5114

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

И. А. КИСЕЛЕВ

ПАНЦЫРНЫЕ ЖГУТИКОНОСЦЫ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ЗИН
К. 4534
6199

А К А Д Е М И Я Н А У К
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ПО ФАУНЕ СССР, ИЗДАВАЕМЫЕ
ЗООЛОГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ АКАДЕМИИ НАУК СССР

33

И. А. КИСЕЛЕВ

ПАНЦЫРНЫЕ ЖГУТИКОНОСЦЫ (DINOFLAGELLATA) МОРЕЙ И ПРЕСНЫХ ВОД СССР

3418

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва 1950 Ленинград

Главный редактор
директор Зоологического института АН СССР
акад. *Е. Н. Павловский*

Редактор издания *А. А. Стрелков*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Специалисты по планктону в своей практической деятельности до самого последнего времени испытывали чрезвычайные затруднения в определении важнейшей составной части планктона — панцырных жгутиконосцев — перидиней (Dinoflagellata), нередко размножающихся в водоемах в массовом количестве, вызывающих цветение воды и имеющих в силу этого большое значение в жизни водоема и в хозяйственной практике человека.

Предлагаемый вниманию читателей том «Определителей по фауне СССР» (вып. 2-й так называемой «Малой Фауны СССР») предназначен заполнить указанный пробел и представляет собой первую подробную сводку всех найденных в СССР и возможных представителей перидиней. Особое значение «Определитель» приобретает в том плане, что им охвачены как пресноводные представители, так и морские.

Настоящий «Определитель» составлен прежде всего на основе личной обработки автором богатейших планктонных сборов многочисленных экспедиций, проводившихся в советский период в различных районах СССР; далее, использован значительный литературный материал русских авторов, работавших над динофлагеллатами в водах СССР; наконец, привлечена и иностранная литература, используемая при точном определении встречавшихся форм и при выяснении их географического распространения.

Необходимо отметить, что отсутствие руководства подобного типа значительно тормозило развертывание работы с панцырными жгутиконосцами. Данный «Определитель» призван сыграть определенную положительную роль в привлечении внимания к этим важным элементам планктона. Автор надеется своим трудом принести пользу заинтересованным практическим работникам-планктонистам.

Чтобы не загромождать определителя большим списком литературы, на которую делаются ссылки в тексте, в определителе приводится список лишь более важных статей и монографий. Что же касается многочисленных литературных ссылок, имеющихся в специальной части при описаниях тех или иных систематических категорий, то они оставлены без указаний названий работ и журналов, если таковые имеются

в названном списке, и только для работ, отсутствующих в последнем, в соответствующих местах описаний даются названия журнала, где опубликована работа.

Некоторое количество видов Dinoflagellata из северо-западной части Японского моря, найденных Г. И. Гайлом после составления определителя, приводится в конце в виде голых списков видов и разновидностей без внесения их в определительные таблицы и без описаний, однако с приложением их изображений.

И. Киселев.

ВВЕДЕНИЕ

Dinoflagellata, или, как их чаще называют, Peridinea, зоологами обычно рассматриваются как один из отрядов Mastigophora (жгутиконосцев, или флагеллат), образующих группу протистов, повидимому, ведущую свое происхождение от криптомонад (Догель, 1937).

Для них характерно присутствие двух жгутов — поперечного и продольного, лежащих: первый — в поперечной борозде, второй — в продольной борозде, очень крупного ядра особого хромосомного или непрерывно делящегося типа, с нитевидной или сетчатой структурой.

В организации их растительные признаки преобладают над животными, почему их обычно причисляют к водорослям, в частности к фитопланктону. К животным признакам, кроме указанных жгутов, принадлежат: анимальный способ питания, преобладающий у бесцветных форм, появление светочувствительных органелл, иногда весьма сложно устроенных выростов в виде особых сократительных плазматических щупалец (*Noctiluca*) или псевдоподий (*Dinamoebidium*), иногда особых сложно устроенных стрекательных капсул (*Polykrikos*), сходных с подобными же образованиями у кишечнополостных.

Растительная природа Dinoflagellata особенно проявляется в обладании большинством из них хроматофорами, в присутствии крахмала как продукта ассимиляции, в наличии целлюлозного панцыря и в близких родственных отношениях с неподвижными нитчатыми водорослями.

Изучая историю развития Dinoflagellata и базируясь на ранних исследованиях Клебса (Klebs, 1912), Пашер (Pascher) в ряде своих работ (1914, 1918, 1927) пришел к заключению, что перидинеи ни в их организации, ни в их эволюции не занимают особого изолированного положения среди прочих флагеллат, имея живую связь с другими группами простейших организмов и разделяя с ними сходные тенденции развития.

Намечая среди них два ряда развития — Desmocontae и Dinophyceae — с параллельным ходом развития, с многочисленными взаимными связями, Пашер относит их вместе с Cryptophyceae к одному типу (стволу) водорослей, которому он дает название Pyrrophyta. В этом типе, подобно другим типам (Chrysophyta, Chlorophyta и др.), наблюдается сходный ход развития от преимущественно подвижного (жгутикового) вегетативного состояния — Dinoflagellata в узком смысле — путем постепенной редукции подвижной стадии (зооспоры), к слабо подвижному — амебоидному (*Dinamoebidium*) и совершенно неподвижным состояниям — тетраспороидному (*Gloeodinium*), протококкоидному (*Cystodinium*, *Hypnodinium*, *Tetradinium* и др.) и многоклетным нитчатым (*Dinothrix*, *Dinoclonium*).

При размножении и эти неподвижные состояния (ступени эволюции), за исключением *Phytodinium*, у которого жгутиковая стадия подавлена, дают жгутиковые зооспоры, сходные по своему строению с начальными ступенями эволюции, т. е. с подвижными жгутиковыми. Только жгутиковая стадия у разных представителей данного эволюционного ряда обнаруживает редукцию, в разной степени выраженную: следовательно, одни из них состоят ближе к жгутиковой организации (*Hypnodinium*, *Cystodinium*), другие дальше (*Phytodinium*, *Stylodinium*, *Tetradinium*, *Dinastridium*).

Таким образом, современные наши знания не только о перидинеях, но и вообще о всех жгутиковых заставляют отказаться от понимания их как особой однородной группы (класса), имеющей общее происхождение; скорее всего, жгутиковые (Mastigophora) представляют несколько отдельных рядов с особым ходом эволюции в каждом. Некоторые из этих рядов представлены, в основном, автотрофными хлорофиллоносными (окрашенными) формами и стоят ближе к растениям, являясь, согласно современным представлениям, исходными для филогенеза различных типов низших растений, причем в некоторых случаях связь жгутиковых с примыкающими к ним водорослями настолько тесная, что исчезает всякая граница между ними, как, например, между вольвоксовыми и зелеными, в других случаях, непосредственная связь между этими двумя группами отсутствует. Перидинеи в этом отношении занимают промежуточное положение: в их эволюционном ряду преобладают начальные ступени эволюции, тогда как последующие неподвижные состояния сравнительно редки и не столь совершенно выражены, как, например, у зеленых водорослей или у разножгутиковых (Heterocontae). Тем не менее у них наиболее полно выражены почти все ступени эволюции, начиная от исходной в виде одноклетной подвижной формы через колониальную подвижную до преобладающих неподвижных организаций, проявляющихся в разных формах, последовательная смена которых характерна для того направления эволюции, которое в настоящее время хорошо обосновано для разных типов водорослей.

Наибольшего разнообразия перидинеи достигают в морях, где они в составе фитопланктона по своей биомассе и значению уступают одним только диатомовым водорослям. Велика их роль в краевых и внутренних морях, в прибрежных участках морей, в солоноватых, а также в пресных водоемах. Большим вниманием со стороны исследователей пользовались морские представители динофлягеллат, изучению которых посвящен целый ряд старых капитальных работ Штейна (1878), Шютта (1895), Пуше (1883), Кофоида (1911), Юргенсена (1911) и Манжена (1913) (Stein, Schütt, Pouchet, Kofoid, Jörgensen, Mangin). В гораздо меньшей степени привлекали к себе внимание пресноводные представители этой группы. Первые, кто ими занимался, были Леммерман (1910) и Шиллинг (1913) (Lemmermann, Schilling), но их работы страдают рядом существенных недостатков: не имея ясного понятия об изменчивости формы клетки, структуры оболочки, пользуясь далеко не совершенными методами изучения, они нередко давали неполные, а подчас и ошибочные схемы их строения. Значительно пролили свет на всю совокупность признаков пресноводных перидиней работы Линдемана, Волошинской, Лефевра и Шиллера (Lindemann, Woloszynska, Lefèvre, Schiller). Их исследования, относящиеся к изменчивости, к структуре оболочки, позволили уяснить родственные связи отдельных групп и видов перидиней и облегчили построение более рациональной классификации их. История развития

перидиней, филогения их стали более ясными после работ Кофоида и Пашера.

В работах русских альгологов, фитопланктонологов и протистологов перидинеи занимают довольно заметное место. Ценковскому принадлежит заслуга в детальном изучении ночесветки (*Noctiluca miliaris*), описании ее анатомии и выяснении истории ее развития (1873), он же описал новый род и вид *Exuviaella marina* (1881). Паразитические перидинеи, их морфология, систематика, филогения и экология описываются в работах Догеля, Догеля и Михельсона (1907, 1910, 1923), а также Закса (1923). Догелю же (1906) мы обязаны великолепным описанием морфологии, физиологии (размножения, питания и пр.) и установлением ряда новых видов у свободноживущих морских перидиней. Полученные им данные впоследствии вошли почти во все крупные монографии, сводки и учебные руководства по зоологии, альгологии и специальные работы по перидинеям.

Выявление большого количества экзотических субтропических видов динофлягеллят в составе фитопланктона северной части Японского моря является заслугой нашего альголога-дальневосточника Гайла (1936, 1949).

Выяснением огромной роли перидиней в пищевых взаимоотношениях между фитопланктоном и зоопланктоном в последнее время с большим успехом занимается Морозова-Водяницкая (1949).

Следует заметить, что в работах систематического и экологического направления больше внимания уделялось морским представителям этой группы, для которых давались сравнительно полные списки, отражающие более или менее состав популяции, населяющей тот или иной участок моря, устанавливалась связь их состава и распределения с факторами среды, с режимом водоема и пр., перидинеи нередко привлекались в качестве биоиндикаторов течений, происхождения вод и т. д. (Линко, 1907; Забелина, 1930, 1946; Киселев,[1] 1925, 1928, 1935, 1937, 1940, 1947). Что касается перидиней континентальных водоемов, то им в старых работах отводилось менее почетное место. В систематической части работ, относящихся к континентальным водоемам, в большинстве случаев ограничивались приведением 3—4 банальных, с сомнительным определением, наиболее крупных видов, среди которых почти в каждом списке фигурировали *Ceratium hirundinella*, *Peridinium cinctum*, *P. bipes*, реже *P. willei*, а в более старых работах часто *P. tabulatum*, тогда как мелкие виды оставались вовсе без определения. В этом отношении выгодно отличаются лишь работа Болохонцева (1911) по Ладожскому озеру, где приводится 15 видов перидиней, работа Свиренко (1922) по микрофлоре стоячих водоемов окрестностей Харькова, в которой указывается 20 видов, и работа Иванова(1901) по Бологовскому озеру, где дается список из 9 видов. Здесь же уместно назвать небольшую статью Линдемана (1926), посвященную старицам р. Донца, в которой автор приводит список из 14 видов перидиней.

Довольно скромное место, которое занимали пресноводные перидинеи в большинстве старых русских работ, объясняется отчасти трудностями, связанными с их точным определением, отчасти недооценкой того значения, какое представители этой группы имеют в жизни водоемов и в их типологии. Особенно здесь следует указать на недооценку того хорошо очерченного положения, которое занимают пресноводные перидинеи по своей экологии.

[1] Автор данного определителя.

Однако, в советское время и в области изучения перидиней континентальных водоемов имеются значительные достижения.

Весьма детальному исследованию в отношении перидиней были подвергнуты в последние годы многие водоемы (озера, пруды, реки) Ленинградской области, для которых указывается 35 видов, из них многие впервые для СССР (Киселев, 1938, 1940).

Заслуживает внимания нахождение в одном из горных озер Байкальского хребта новой формы интересного в экологическом отношении и редкого *Peridinium tuberosum* Meunier (Киселев, 1937), а в планктоне озера Иссык-куль ряда солоноватоводных видов, общих с Аралом и Каспием (Киселев, 1932).

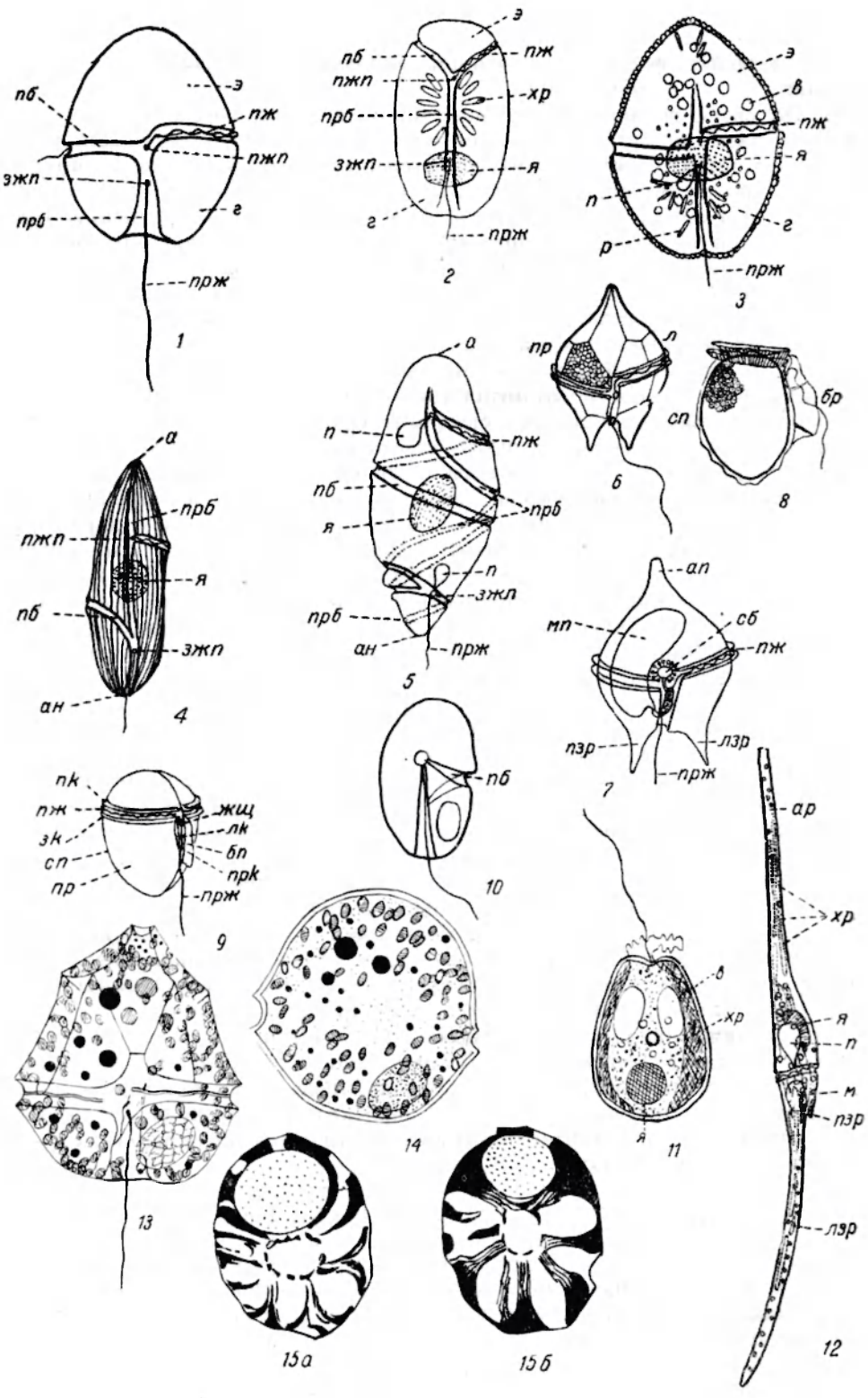
За последние же годы из некоторых континентальных водоемов СССР описан ряд новых видов перидиней. Так, выяснению морфологии и экологии одной весьма интересной в систематическом и экологическом отношении перидиней из Байкала посвящена работа Киселева и Цветкова (1935). В работах Анисимовой (1926) и Прошкиной-Лавренко (1945) мы имеем подробное описание новых перидиней из соленых источников Ленинградской области и из соленых водоемов Украины.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА DINOFLAGELLATA

Перидинеи, или динофлагеллаты нормально обладают движением, осуществляемым посредством двух жгутов, реже они неподвижны. Среди них имеются как формы планктонные, так и сидячие, эндо- и эктопаразиты. Клетки двусторонне-симметричные, не способные к метаболии,

---

Рис. 1. Схема типичной голой перидинеи: *э* — эпивальва, *г* — гиповальва, *пб* — поперечная борозда, или поясок, *прб* — продольная борозда, *пж* — поперечный жгут, *прж* — продольный жгут, *пжп* — передняя жгутиковая пора, *зжп* — задняя жгутиковая пора. (По Лебур). **Рис. 2.** Схема *Amphidinium*: *э* — эпивальва, *г* — гиповальва, *хр* — хроматофоры, *пж* — поперечный жгут, *прж* — продольный жгут, *я* — ядро, *пб* — поперечная борозда, *прб* — продольная борозда, *пжп* — передняя жгутиковая пора, *зжп* — задняя жгутиковая пора. (По Петерсу). **Рис. 3.** Схема *Gymnodinium*: *э* — эпивальва, *г* — гиповальва, *пж* — поперечный жгут, *прж* — продольный жгут, *в* — вакуоли, *п* — пузула, *р* — рабдозомы, *я* — ядро. (По Петерсу). **Рис. 4.** Схема *Gyrodinium*: *а* — апекс, *ан* — антапекс, *пб* — поперечная борозда, *прб* — продольная борозда, *я* — ядро, *пжп* — передняя жгутиковая пора, *зжп* — задняя жгутиковая пора. (По Петерсу). **Рис. 5.** Схема *Cochlodinium*: *а* — апекс, *ан* — антапекс, *пб* — поперечная борозда, *прб* — продольная борозда, *пж* — поперечный жгут, *прж* — продольный жгут, *п* — пузула, *зжп* — задняя жгутиковая пора, *я* — ядро. (По Петерсу). **Рис. 6.** *Peridinium claudicans*, структура панцыря: *л* — левая сторона, *пр* — правая сторона. (По Петерсу). **Рис. 7.** *Peridinium divergens*, в оптическом продольном разрезе: *ап* — апикальный (передний) рог, *лзр* — левый задний рог, *пзр* — правый задний рог, *пж* — поперечный жгут, *прж* — продольный жгут, *сб* — собирательная пузула, *мп* — мешковидная пузула. (По Петерсу). **Рис. 8.** *Dinophysis acuta*, структура панцыря: *бр* — брюшная сторона, *сп* — спинная сторона. **Рис. 9.** *Phalacroma* sp. (схематично): *пж* — поперечный жгут, *прж* — продольный жгут, *жщ* — жгутиковая щель, *бп* — брюшное поле, *пк* — переднее крыло (перепонка) поперечной борозды, *зк* — заднее крыло поперечной борозды, *лк* — левое крыло (перепонка) продольной борозды, *прк* — правое крыло продольной борозды, *сп* — спинная сторона, *пр* — правая сторона. (По Петерсу). **Рис. 10.** *Hemidinium nasutum*: *пб* — поперечная борозда. (По Лебур). **Рис. 11.** *Exuviaella marina*: *хр* — хроматофоры, *в* — вакуоли, *я* — ядро. (По Ольтмансу). **Рис. 12.** *Ceratium fusus*: *ар* — передний рог, *лзр* — левый задний рог, *пзр* — правый задний рог, *я* — ядро, *п* — пузула, *хр* — хроматофоры, *м* — капля масла. (По Шютту). **Рис. 13.** *Peridinium*, схематично изображены: ядро (сетчатое), хроматофоры (прерывистыми штрихами) капли масла (заштрихованы) и вакуоли (зачернены). (По Лефевру). **Рис. 14.** *Peridinium cinctum*: распределение вакуолей и хроматофоров. (По Лефевру). **Рис. 15.** *а* и *б* — *Peridinium umbonatum*: хроматофоры, пиреноид и ядро. (По Гейтлеру).


пб
э
пж
пжп
зжп
прб
г
прж
1
пб
пж
пжп
прб
хр
зжп
я
г
прж
2
э
в
пж
я
п
г
р
прж
3
а
прб
пжп
я
пб
зжп
ан
4
а
п
пж
пб
прб
я
п
зжл
прб
ан
прж
5
пр
л
сп
бр
6
8
ап
сб
мп
пж
пзр
лзр
прж
7
пб
10
пк
пж
жщ
лк
зк
сп
бп
прк
пр
прж
9
13
14
ар
хр
в
хр
я
п
м
пзр
лзр
я
11
12
15а
15б

лишь у голых форм производящие незначительные амебовидные движения.

По своей форме они в общем яйцевидно-шарообразные, более или менее сжатые в дорзовентральном направлении, часто с длинными разнообразными выростами (рогами, шипами). У одних тело голое, окруженное только перипластом в виде тонкой плазматической перепонки, или плазматическая оболочка более толстая, иногда грубо пунктирная или исчерченная штрихами (пелликула), или обнаруживающая тонкую структуру из отдельных полей. У других имеется настоящая оболочка из клетчатки или нежная, состоящая из однородных шестиугольных пластинок (*Gymnodinium neglectum*), или, как у *Glenodinium*, более грубая, сложенная из неправильных более крупных и неоднородных полигональных пластинок (*Sphaerodinium cinctum*), и, наконец, у многих развивается грубый панцырь, построенный из двух цельных, не разделенных на пластинки половин (скорлупок, створок), связанных продольным (сагиттальным) швом (*Dinophysis*), или у самых высших (*Peridinium*, *Ceratium*), составленный из щитков и обнаруживающий на своей поверхности разнообразные скульптурные украшения и несущий поры и пороиды. Для большинства перидиней (рис. 1, 2, 3, 4 и 5) прежде всего характерно наличие двух борозд: поперечной, делящей тело на две части — переднюю (апикальную, или эпивальву) и заднюю (антапикальную, или гиповальву), и продольной, расположенной на брюшной стороне клетки, большей частью перпендикулярно к первой и делящей тело на правую и левую половинки. Жгуты у форм, лишенных борозд, отходят на переднем конце клетки (рис. 11), у форм же, имеющих борозды, они выходят на брюшной стороне через поровые отверстия или через щель, располагаясь — один в виде уплощенной ленты, реже нити, в поперечной борозде, другой, большей частью нитевидный, более тонкий и направленный назад — в продольной борозде. Имеются несократимые вакуоли, носящие название «пузул». Хроматофоры разнообразной формы, окрашенные в светложелтый, бурый или темнокоричневый, редко зеленый или голубой цвет. Продукт ассимиляции — крахмал или масло. Имеется глазок, хотя не у всех перидиней, и разной формы, обычно помещающийся на уровне пересечения борозд. Ядро одно, с нитчатой или сетчатой структурой. Размножение — делением, обычно при косом положении плоскости деления по отношению к продольной оси, редко — почкованием. Половое размножение точно не доказано. Имеет место образование цист. Питание голофитное (автотрофное), гетеротрофное (сапрофитное, паразитное и анимальное) или смешанное. Наиболее частая форма перемещения — движение по спиральному пути при одновременном вращении вокруг продольной оси, во время которого продольный жгут почти всегда следует за перемещающимся вперед передним концом тела (в противоположность всем прочим жгутиковым). Распространены в морях, солоноватых и пресных водах.

II. МОРФОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ DINOFLAGELLATA

Форма и размеры клетки. Перидинеи имеют довольно разнообразную форму. Типичные из них построены по принципу двусторонней симметрии, имеют часто веретеновидную или яйцевидно-шарообразную форму, обнаруживая при этом часто сжатие в дорзовентральном направлении, благодаря чему при рассматривании с переднего или заднего конца клетка представляется почти эллиптической или почко-

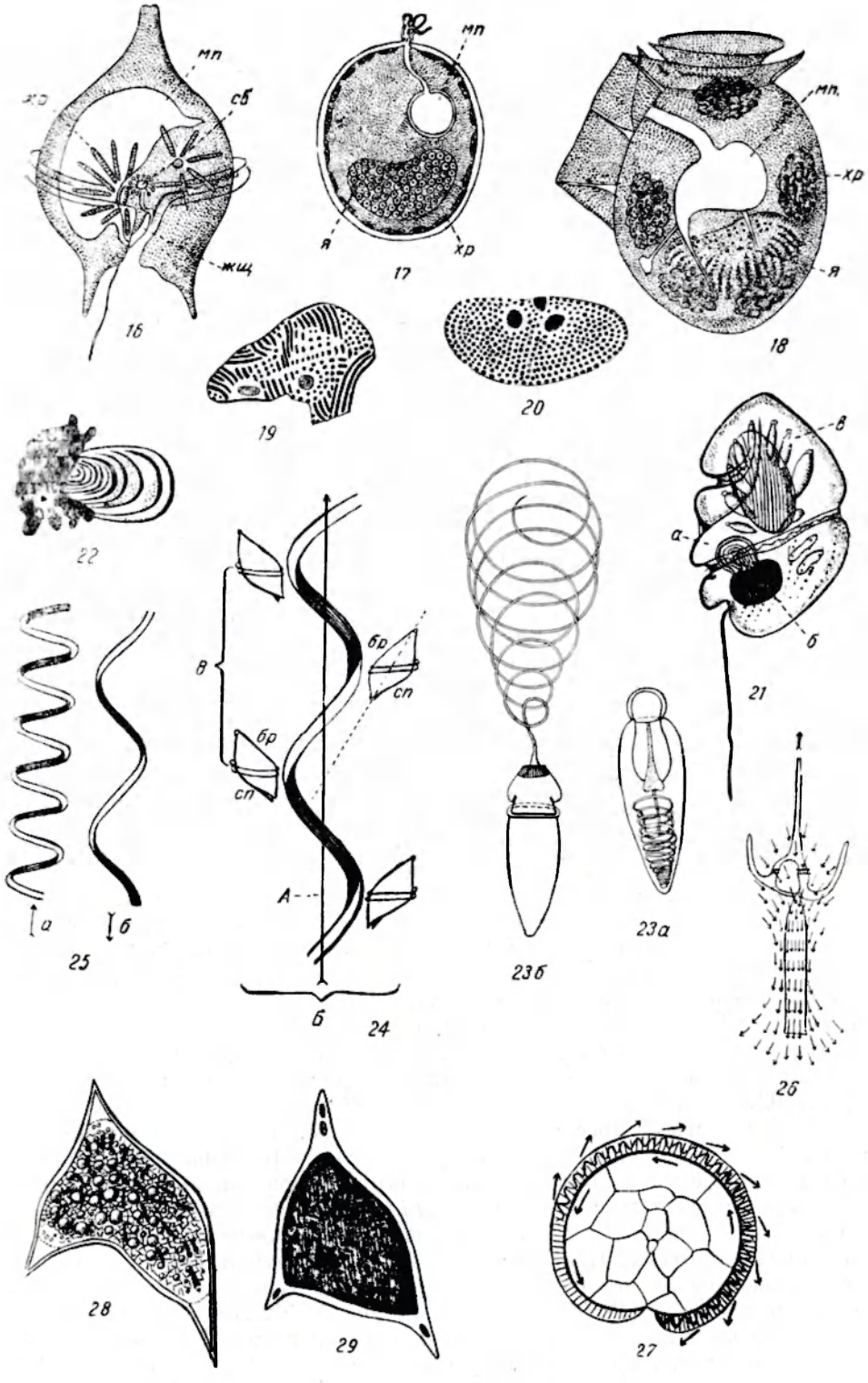
видной. Эта форма может изменяться при сжатии спереди и с боков, а также благодаря образованию на теле выростов, шипов, крыловидных бахромок и т. п. Реже встречаются формы обратно-яйцевидные (*Gymnodinium fuscum*), ромбические (*Gymnodinium rhomboides*, *Glenodinium berolinense* var. *apiculatum*) или полиэдрические (*Goniaulax polyedra*, *Goniodoma polyedra*). Размеры их варьируют от 7μ до 2 мм; последняя цифра относится к самой крупной из перидиней — *Noctiluca*.

Б о р о з д ы. У большинства перидиней на поверхности тела отчетливо выступает поперечная борозда, делящая клетку на переднюю и заднюю половины (эпивальву и гиповальву). Первая может быть закруглена (рис. 9, *Phalacroma*, *Peridinium cinctum*) или вытянута в более или менее развитый верхушечный (апикальный) рог, закрытый на конце или снабженный отверстием (апекс), из которого в некоторых случаях может выступать протоплазма, служа для прикрепления одной особи к подобным ей (*Goniaulax catenata*) или к другим планктонным организмам (*Glenodinium dinobryonis*). Поперечная борозда может занимать различное положение: в большинстве случаев она проходит почти по середине (по экватору) клетки, но бывает смещена к переднему концу (*Amphidinium*, *Phalacroma*, *Dinophysis*, *Amphisolenia*) или к заднему (*Massartia*, *Peridinium umbonatum* var. *inaequale*), в соответствии с чем меняется и относительная длина (высота) передней и задней частей тела. У пресноводных перидиней эпивальва обычно немного больше гиповальвы, и только у *Amphidinium* (рис. 2) она крайне мала по сравнению с остальной частью тела. У большинства родов поперечная борозда проходит вокруг всей клетки, опоясывая спинную сторону и сходясь или расходясь своими концами на брюшной стороне клетки; у меньшинства же (рис. 10, *Hemidinium*) борозда опоясывает только часть клетки. В первом случае, начинаясь на левой половине брюшной стороны клетки и обходя вокруг спинной, поперечная борозда переходит на правую половину брюшной стороны, делая или кольцо, если ее концы находятся на одинаковом расстоянии от верхушки (апекса) клетки (*Glenodinium lenticula*), или спираль, если ее концы смещены один относительно другого вперед или назад. В первом случае поперечная борозда называется кольцевидной, во втором — спирально завитой вправо (*Peridinium globulus*) или влево, в зависимости от того, правый или левый ее конец (с брюшной стороны) ближе к верхушке. Пресноводные формы имеют или кольцевидную, или влево (см. *Peridinium cinctum* и др.) завитую поперечную борозду. Среди морских, кроме того, встречаются виды с бороздой, завитой вправо. Иногда спирально завитая борозда делает не один, а несколько оборотов (*Cochlodinium*, *Pouchetia*). На краях борозды часто развиваются более или менее широкие крыловидные бахромки или перепонки (*Peridinium depressum*, *P. bipes*, *Dinophysis*). Менее ясно, чем поперечная борозда, выступает продольная борозда, которая простирается на брюшной стороне обычно перпендикулярно к поперечной борозде, реже по спирали (рис. 4 и 5, *Gyrodinium*, *Cochlodinium*), редко доходя до апекса (*Goniaulax*), чаще же лишь немного захватывая эпивальву (*Peridinium palatinum*, *P. aciculiferum*), или же ограничиваясь исключительно одной гиповальвой (*Glenodinium penardii*, *Peridinium deficiens*). Обычно она шире, чем поперечная борозда, и, проходя по задней половине тела, доходит до самого конца (антапекса) или же заканчивается несколько раньше (*Peridinium triquetrum*, *P. koma*, *Glenodinium palustre*). Ее левый край иногда вытянут в крыловидный отросток (*Peridinium curvipes*, *Glenodinium lenticula*, *G. berolinense*) или несет зубец или шип (*G. gymnodinium*,

Peridinium volzii). В продольной борозде, там, где она пересекает поперечную борозду, в особом щитке (замковый аппарат) находятся одно или два круглых или овальных отверстия для выхода обоих жгутов, так называемые жгутиковые поры, или щели. У низших форм жгутиковые поры могут отстоять на значительном расстоянии одна от другой (*Gymnodinium gracile*). Та сторона, на которой отходят жгуты и на которой продольная борозда пересекает поперечную, обозначается как брюшная, противоположная ей — как спинная.

Протопласт у перидиней большей частью бесцветный, но иногда бывает более или менее окрашен в розовый или красноватый цвет, причем окраска распространяется по всему протопласту или ограничена только поверхностным слоем. В своих периферических частях протопласт плотного ячеистого или губчатого строения, в центральных же — зернистого строения, у других форм, наоборот [Петерс (Peters), 1930)]. По Шютту (1895), полужидкий протопласт перидиней распадается на два слоя: внутренний, более жидкий (Füllplasma), и наружный, более плотный и вязкий (Hüllplasma) бледносеро-зеленого цвета; второй содержит в изобилии зернистые включения и хроматофоры; первый, наоборот, с более равномерной и тонкой зернистостью и содержит вакуоли, пузулы и ядро. Оба слоя часто без заметных границ непосредственно переходят друг в друга, но иногда и резко отграничены один от другого. У пресноводных форм, благодаря непрозрачности, эти соотношения могут быть установлены с трудом, особенно же это трудно бывает установить у тех форм, у которых наличие самих вакуолей является еще фактом, далеко не доказанным. На брюшной стороне близ жгутиковой щели протопласт отличается значительной подвижностью и способностью в большей или меньшей мере образовывать псевдоподии, служащие для захвата пищи [Цахариас (Zacharias) 1899]. Очень тонкие плазматические нити могут отсылаться в радиальном направлении также свободной поверхностью клетки (у панцырных форм через поры). Многие перидинеи поверх пелликулы или панцыря бывают покрыты тонким гиалиновым слоем эктоплазмы, за счет которой, по Шютту (1895), происходит рост панцыря снаружи и образование различных скульптурных украшений; сверх

Рис. 16. *Peridinium divergens*: *сб* — собирательная пузула, *мп* — мешковидная пузула, *хр* — хроматофоры, *жщ* — жгутиковая щель. (По Ольтмансу). **Рис. 17.** *Exuviaella marina*: *мп* — мешковидная пузула, *хр* — хроматофоры, *я* — ядро. (По Ольтмансу). **Рис. 18.** *Dinophysis ovum*: *мп* — мешковидная пузула, *хр* — хроматофоры, *я* — ядро. (По Ольтмансу). **Рис. 19.** *Dinophysis*: ядро с хроматином в виде палочек и с двумя ядрышками. (Из Догеля). **Рис. 20.** *Ceratium fusus*: ядро с тремя внутриядерными тельцами. (Из Догеля). **Рис. 21.** *Nematodinium armatum*: *а* — линза глазка, *б* — пигмент глазка, *в* — стрекательные капсулы. (Из Догеля). **Рис. 22.** Глазок *Pouchetia*. (Из Догеля). **Рис. 23.** *Polykrikos schwartzii*: *а* — стрекательная капсула со стрекательной нитью внутри, *б* — то же самое, но с выброшенной стрекательной нитью. (Из Догеля). **Рис. 24.** Путь движения по спирали *Peridinium claudicans*: *А* — ось движения, *Б* — ширина, *В* — высота оборотов спирали пути, *бр* — брюшная сторона, *сп* — спинная сторона. (По Петерсу). **Рис. 25.** Путь движения *Peridinium*: *а* — вперед, *б* — назад. (По Петерсу). **Рис. 26.** Движение жгутов у *Ceratium tripos*: движение вперед с брюшной стороны; позади цилиндрическое пространство, в пределах которого происходит колебание продольного жгута; ток воды, вызванный продольным жгутом, обозначен стрелками, густота которых почти соответствует силе тока. (По Петерсу). **Рис. 27.** То же самое у *Peridinium ovatum*, но со стороны апекса: движение клетки (внутренние стрелки) и движение воды (наружные стрелки) при обратном вращении поперечного жгута. (Из Догеля). **Рис. 28.** Циста *Ceratium hirundinella*: хроматофоры (черные палочки) и шаровидные включения амилоида. (Из Догеля). **Рис. 29.** Циста *Ceratium hirundinella* с богатым содержанием волютина. (Из Догеля).


мп
сб
жщ
16
мп
я
хр
17
мп.
хр
я
18
19
20
22
в
бр
сп
бр
сп
А
Б
24
25
а
б
23б
23а
в
а
б
21
26
28
29
27

того, протоплазма перидиней обладает способностью разбухать от нагревания, от недостатка кислорода, от изменения концентрации солей окружающей среды, а у отмирающих клеток большая часть протоплазмы быстро или медленно может полностью вытечь из клетки (Петерс, 1930). Краузе (Krause, 1910) установил у *Ceratium hirundinella* присутствие эктоплазмы в трех местах: тонкий слой вокруг панцыря, нитевидные плазматические псевдоподии, выходящие местами через поры панцыря, и небольшое скопление плазмы у апикального отверстия.

Хроматофоры. Они у перидиней очень чувствительны к воздействиям внешней среды и легко изменяют как свою форму, так и положение, приобретая вид то мелких дисковидных или неправильных лопастных пластинок, то вид коротких палочек или лент. Особенно богаты хроматофорами роды *Goniodoma*, *Goniaulax*, *Ceratium*, они редки у морских видов рода *Peridinium*. Располагаются они довольно правильно по периферии клетки, иногда заходят и внутрь (рис. 13—15, 16—18). У некоторых видов, по Анисимовой (1926) и Гейтлеру (Geitler, 1926), хроматофоры имеют вид коричневых или зеленых лент, отходящих от центрального пункта клетки (иногда занятого пиреноидом) и направляющихся по радиусам к периферии (например у *Goniaulax* и *Pyrophacus*, *Amphidinium rhynchocephalum* и некоторых *Peridinium*), где они иногда, соединяясь мостиками, образуют род более или менее густой сеточки (рис. 44). Хроматофоры имеют нежные более светлые (гиалиновые) края и несколько более плотную и гуще окрашенную середину. Их типичная окраска желтобурая, но бывает и светложелтая до темнобурой, иногда зеленая и голубая (*Gymnodinium aeruginosum*). Красящее вещество — пиррофилл, по Шютту (1895), состоит из трех пигментов: фикопиррина, растворимого в воде и в спирту, и нерастворимых в воде перидинина и хлорофиллина. Цвет хроматофоров изменяется по сезонам, например у *Ceratium hirundinella*, *Peridinium bipes* весной и осенью, в болотных водах особенно, цвет хроматофоров значительно темнее, чем летом. Некоторые виды вовсе лишены хроматофоров, причем одни имеют только неокрашенные белковые пластиды, у других даже эти могут отсутствовать: иногда и формы, обычно обладающие хроматофорами, утрачивают краски и становятся бесцветными (*Glenodinium penardiforme*). Количество хроматофоров очень меняется от вида к виду, но оно далеко от постоянства даже у одного и того же вида: так, *Peridinium cinctum* иногда бывает густо забит зернистыми хроматофорами каштанового цвета, а иногда последних так мало, что их легко пересчитать. У отмирающих клеток хроматофоры обычно принимают вид капель.

Продукты ассимиляции, запасные вещества клетки — крахмал и масло (жир), иногда гликоген (рис. 37, 38), который Энтц (Entz, 1927) наблюдал в протоплазме *Ceratium* в виде овальных телец. Крахмал свойствен пресноводным перидиней, тогда как морским и солоноватоводным — преимущественно масло. Крахмал встречается более или менее крупными зернами, обнаруживающими иногда заметную концентрическую слоистость (*Hemidinium nasutum*), масло имеет вид округлых или лопастных пластинок, шариков, палочек или призм, очень различных по объему. Цвет маслянистых капель варьирует от яркокрасного до желто-золотистого. Особенно резко выступают красные скопления масла в цистах (*Peridinium bipes*, *P. lomnickii*). В последних у *Ceratium hirundinella* иногда откладывается волютин и амилоид (рис. 28, 29). Наличие пиреноидов устанавливают Анисимова (1926) у *Amphidinium rhynchocephalum*, Прошкина-Лавренко (1945) у *Amphidinium ros-*

tratum. Гейтлер (1926) описывает несколько видов *Peridinium*, которые обладали пиреноидами.

Окраска перидиней зависит не только от присутствия хроматофоров или включений масла, жира, но и от различных блестящих пигментов, которые или диффузно распределяются в виде нежных гранул, или лежат большими каплями обычно в поверхностном слое протоплазмы, а иногда близ переднего или заднего конца клетки. Каплеобразное скопление пигмента у *Peridinium crassipes* удается искусственно превратить в диффузно разлитое путем осторожного прибавления к культуре свежей морской воды.

Вакуоли перидиней отличаются от обычных пульсирующих вакуолей, свойственных другим протистам, наличием у них тонкой оболочки и отсутствием ритмической пульсации, следовательно вакуоли перидиней относятся к группе несократимых вакуолей, лишенных правильно повторяемой пульсации, хотя они и могут то увеличиваться, то уменьшаться. Согласно данным Шютта (1895) и Кофоида (1909), они особенно сложно устроены у морских видов и носят здесь название пузул (рис. 16—18, 30, 43). Обычно их две. Самая крупная мешковидная пузула открывается тонким каналом (протоком) в переднюю жгутиковую щель, другая, более мелкая, открывающаяся в заднюю щель или находящаяся в связи с мешковидной — собирательная пузула, окружена мелкими грушевидными «дочерними» пузулами, открывающими в нее свои короткие выводные протоки. Кроме названных вакуолей, Шютт различает еще особые сферические, лишенные оболочки побочные пузулы. Кофоид, наоборот, считает окончательно установленным присутствие только мешковидной и собирательной вакуоли. Значение пузул еще недостаточно выяснено. Одни приписывают им экскреторную функцию, другие — функцию принятия пищи, уподобляя их в этом отношении воронке криптомонад; что касается пресноводных перидиней, то здесь нет такой сложной системы вакуолей, какую описывают Шютт и Кофоид для морских. Лефевр (1928) мог у *Gymnodinium mirabile* подсчитать от 100 до 150 мелких сферических, почти одинаковых вакуолей, рассеянных по всему протопласту, и выявить в несколько меньшем количестве и притом разного размера вакуоли у *Peridinium cinctum* и *P. bipes*. Энтц (1926) наблюдал у *P. borgei* систему вакуолей, состоящую из одной большой центральной и других более мелких, расположенных радиально в массе протоплазмы. Лефевр не наблюдал правильной пульсации вакуолей у пресноводных видов.

Ядро (рис. 13, 15, 17—20) всегда одно, за исключением форм, принимаемых за колониальные (*Polykrikos*). Положение ядра в клетке перидиней разнообразно, однако чаще всего ядро находится в центре клетки, близ поперечной борозды. Оно всегда довольно крупное, массивное, имеет сферическую, продолговатую, цилиндрическую, колбасовидную или полиэдрическую форму, причем форма его может варьировать у одного и того же вида, хотя для некоторых видов форма ядра весьма характерна (*Gymnodinium neglectum*, *Sphaerodinium cinctum*).

Принципиальная особенность ядра перидиней заключается в его структуре: оно образовано гиалиновым веществом, содержащим в себе многочисленные, более преломляющие свет нити хроматина с точками сгущения; иногда эти нити располагаются параллельно друг другу, иногда образуют спирали, часто они перекрещиваются во всех направлениях и под разными углами; иногда нити могут укорачиваться до размеров простых палочек или крупных гранул. Между нитями хрома-

типа большей частью лежит одна или несколько нуклеол, или внутриядерных телец. Последние имеют несколько сетчатое строение, количество их меняется не только у различных видов, но даже у отдельных особей одного и того же вида (у *Ceratium tripos* их часто больше 10).

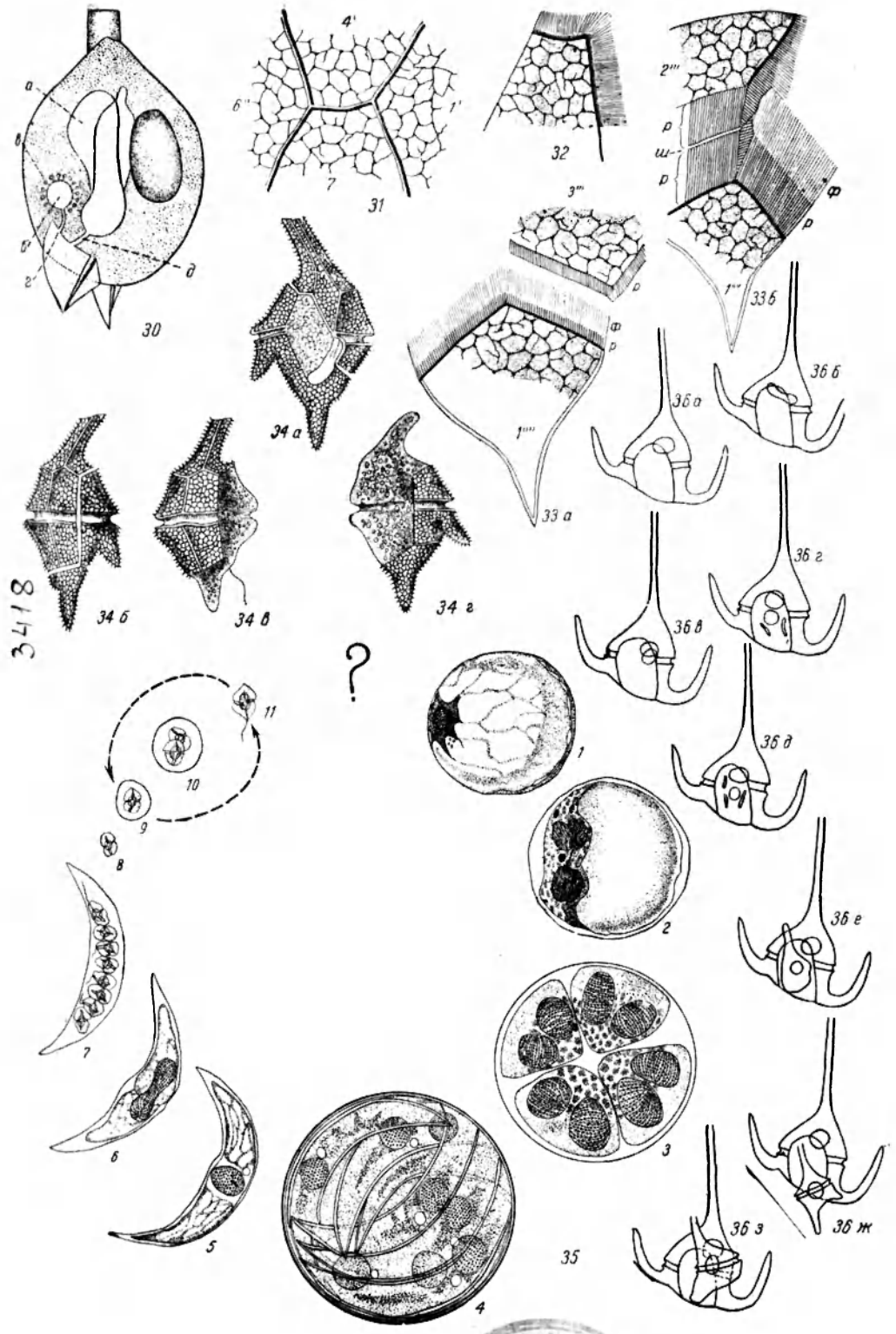
По классификации Догеля (Догель, 1937), ядро перидиней хромосомного, или, иными словами, непрерывно делящегося типа, со множеством округлых хроматиновых зерен, обнаруживающих более или менее ясно рядовое расположение. Во время деления эти зерна непосредственно складываются в хромосомы. В нормальных условиях ядра перидиней никогда не находятся в стадии покоя, сохраняя между делениями, приблизительно, характер профазы. При отмирании организма или в каком-либо другом периоде его жизни наблюдается переход ядра от делящегося к покоящемуся состоянию, описанному Догелем, например у *Haplozoon lineare* (Догель, 1910, стр. 54, рис. 71, 72).

Глазок, или стигма имеется не у всех перидиней, причем с несомненностью установлено присутствие глазка только у пресноводных видов; он обычен у родов *Glenodinium*, *Gymnodinium*, очень редок у *Peridinium*. Форма глазка дисковидная (*Gymnodinium neglectum*), овальная, подковообразная (*Sphaerodinium cinctum*) или лоткообразная (*Glenodinium armatum*). Обычно глазок помещается на уровне пересечения обеих борозд и легко виден с брюшной стороны. Он состоит из протоплазматической основы и многочисленных вложенных в нее зернышек гематохрома, вполне соответствуя, например, глазку эвгленид. У *Pouchetia* глазок состоит из светопреломляющей прозрачной линзы и окружающей его массы пигмента. Линза часто имеет асимметричную, но для вида постоянную форму. Бурый или красновато-черный пигмент может частично находиться на одном конце линзы или окружать ее почти целиком, образуя иногда подобные псевдоподиям выросты.

Стрекательные капсулы, или нематоцисты встречаются у *Polykrikos* и других морских перидиней и чрезвычайно сходны с таковыми у кишечнополостных (рис. 21, 23, 40). Их возникновение, развитие, равно как назначение и судьба, не изучены. Вполне сформировавшиеся, они состоят из удлиненной капсулы с воротничком и внутрь обращенным отростком с длинной, завитой в клубок нитью. При давлении капсула выбрасывает наружу выворачивающуюся стрекательную нить.

Рабдозомы — особые палочковидные образования, лежащие большей частью вблизи передней жгутиковой щели и располагающиеся лучисто от нее или от пузул, лежащих рядом со щелью. У *Goniaulax catenata*, по наблюдениям Левандера (Levander, 1894), они набухают от воды и образуют слизистую оболочку вокруг тела. Возможно, что они несут функцию, подобную трихоцистам инфузорий.

Рис. 30. *Peridinium michaelis: а* — мешковидная пузула, *в* — приводящие вакуоли собирательной пузулы (*б*), *г* — выводной канал последней, *д* — выводящий канал мешковидной пузулы. (По Шютту). **Рис. 31.** *Peridinium depressum:* кусок панцыря одного молодого экземпляра с простыми швами между пластинками. (По Петерсу). **Рис. 32.** Часть изолированной пластинки $пр_2$ *P. depressum* при начинающемся росте. (По Петерсу). **Рис. 33.** Пластинки со вставочными (промежуточными) зонами у *Peridinium depressum: а* — пластинки 1-я антапикальная (*1''''*) и 3-я задняя экваториальная (*3'''*) изолированы; *б* — пластинки 1-я антапикальная (*1''''*) и вторая задняя экваториальная (*2'''*), *ф* — фальцевые полоски, *р* — зоны (полосы) роста, *ш* — шов. (По Петерсу). **Рис. 34.** *Ceratium cornutum: а* и *б* — косой раскол панцыря, *в* и *г* — регенерация недостающей половины клетки. (По Ольтмансу). **Рис. 35.** *Pyrocystis (Dissodinium) lunula: 1—11* — цикл развития. (По Догелю). **Рис. 36.** Почкование у *Ceratium tripos* var. *subsalsa: а—з* — последовательные стадии. (По Аппштейну).



Зоологический институт Л.Н. СССР

Жгуты у перидиней располагаются или на переднем конце (*Prorocentrum*, *Exuviaella*), или несколько отступя от него (*Dinophysis*), или же, как это имеет место у большинства перидиней, на середине брюшной стороны клетки. Их два. Продольный жгут выходит из задней жгутиковой щели и представляет собою бесструктурную нить, которая в сжатом состоянии свернута спирально в продольной борозде и только при движении клетки выступает за пределы заднего края тела, будучи защищена у основания крыловидными выступами краев борозды. Направлен он, за исключением *Prorocentrum* и *Exuviaella*, назад и соответствует рулевому жгутику некоторых флагеллат. Он может производить движение, напоминающее движение бича, но может также быстро сжиматься и спирально свертываться, а у некоторых форм может даже втягиваться в жгутиковую щель. Иногда наблюдается раздвоение продольного жгута (*Gymnodinium*, *Gyrodinium*, *Ceratium carnutum*). У большинства форм его длина при движении равна длине тела клетки или вдвое больше, а у *Ceratium* может превосходить 300 μ.

Другой жгут — поперечный — располагается в поперечной борозде, направляясь от места своего выхода по левой стороне тела на спинную сторону и вокруг и подходя по правой стороне часто почти к самому месту своего выхода, составляя в деятельном состоянии обычно $^3/_4$ окружности клетки; у большинства форм он защищен более или менее сильно развитыми крыловидными выступами краев поперечной борозды. В противоположность продольному жгуту он у живых организмов не выступает за край борозды и чаще представляется в виде волнистой уплощенной ленты, реже бывает цилиндрическим. Он всегда грубее продольного жгута и состоит обычно из плотной фибриллы, сопровождаемой тонкой, в виде плавника, перепонкой, своего рода, ундулирующей мембраной.

От основания жгутов внутрь протоплазмы отходят тонкие ризопласты, оканчивающиеся у особого базального зерна, а этот последний посредством тонких фибрилл находится в соединении с ядром.

Благодаря работе жгутов осуществляется движение у перидиней, при этом поперечный жгут, совершая волнообразное движение, вызывает вращение клетки вокруг продольной оси обычно слева направо (рис. 27), одновременно базальная часть продольного жгута, находясь в борозде, обнаруживает тоже волнообразное движение, тогда как часть жгута, выступающая наружу (в воду), описывает боковую поверхность конуса, вызывая тем самым винтообразное (спиральное) движение клетки передним концом вперед; при этом ось тела у всех почти форм наклонена к оси движения и обращена к ней определенной стороной (большей частью брюшной) тела, так что при однократном повороте вокруг оси движения клетка поворачивается только один раз вокруг своей продольной оси; каждая точка при этом движении описывает отдельную спираль (рис. 24).

Направление вращения, обычно после 1—3 оборотов в одну сторону, меняется на обратное, редко перидинеи делают больше 10 оборотов не меняя направления вращения. При этом направление вращения всецело определяется ударом жгутов и не зависит от формы клетки.

Форма спирального пути при равномерном поступательном движении в общем постоянна для вида. Угол наклона оси тела к оси движения у исследованных Петерсом видов составлял большей частью 20—30°, редко доходил до 40° и в исключительных случаях приближался к 0°, когда организм вращался почти перпендикулярно к оси спирали. Ширина спирали колеблется большей частью в пределах от 100 до 300 μ,

но может сокращаться до 0, когда организм кажется как бы вращающимся вокруг собственной продольной оси. Высота оборота спирали лежит обычно в границах 100—300 μ, но может у одного и того же организма сильно меняться в случае перемены поступательного движения вперед на обратное (рис. 25). В общем, высота оборота спирального движения у перидиней невелика и поэтому спиральность пути их движения выступает у них очень отчетливо.

Немногие перидинеи (некоторые виды *Ceratium* группы *Tripos*) плавают почти всегда по прямолинейному пути, не производя вращения. Их спокойное поступательное движение напоминает парение, при этом тело клетки ориентировано так, что продольная ось стоит перпендикулярно, а апекс обращен вперед (рис. 26).

Два вида — *Ceratium furca* и *C. tripos* — занимают переходное положение от преобладающей массы формы вращения к формам парения, обладая способностью плавать без вращения и с вращением, по прямолинейному и по спиральному пути.

Что касается скорости поступательного движения перидиней, то она, по сравнению с инфузориями, невелика; максимально (у *Dinophysis acuta*) составляя около 500 μ/сек. За 10—12 часов они могут пройти путь расстоянием в 5—10 м, следовательно, могут совершать небольшой амплитуды вертикальные миграции. Такова же приблизительно скорость у *Ceratium*, исключая сильно длиннорогих (*C. macroceros*, *C. intermedium*), которые на прохождение 1 мм затрачивают 30—60 сек.

Среди перидиней встречаются также неподвижные формы, с одной стороны, имеющие борозды, но лишенные жгутов (и вообще, жгутиковой стадии), как напр. *Hypnodinium*, а с другой, не имеющие ни борозд, ни жгутов (*Phytodinium*, *Gloeodinium*, *Tetradinium*). В противоположность последним, нитчатые формы среди *Dinophyceae*, напр. *Dinothrix*, образуют подвижные зооспоры с ясно выраженным обликом гимнодиния.

Перипласт. У самых низших, так называемых «голых» перидиней протопласт отделен от внешней среды крайне нежным, едва выраженным, кожистым протоплазматическим слоем, настолько чувствительным к внешним воздействиям, что у некоторых *Gymnodinium* он расплывается уже при давлении, оказываемом со стороны покровного стекла, у других (особенно, у морских) перипласт имеет характер довольно плотной и грубо точечной или исчерченной пелликулы, обнаруживающей нежную структуру из отдельных полей. Между тонким кожистым слоем и грубым перипластом могут встречаться всевозможные переходы. Через перипласт может выделяться слизь, обнаруживаемая особенно часто у различных *Gymnodinium*, она окружает клетку и состоит иногда из более жидкого внутреннего и более плотного наружного слоя. Особенно обильно образуется слизь у некоторых перидиней при переходе их в покоящееся состояние. Более высоко организованные перидинеи обладают уже настоящей оболочкой из клетчатки то более нежной и состоящей из правильных однородных шестиугольных ячей, то более плотной, сложенной из более неоднородных полигональных пластинок, и наконец, у ряда перидиней перипласт представляет прочный панцырь, составленный из двух не разделенных на пластинки створок-скорлупок (*Dinophysis*), соединенных сагиттальным швом, или сложенный из щитков разнообразной формы и несущий на своей поверхности разнообразные украшения. Оболочка часто обнаруживает реакцию на клетчатку, хотя у некоторых форм, напр. у *Ceratium*, нередко этой реакции обнаружить не удается. По Энтцу (1926), панцырь перидиней состоит из клет-

чатки, слизи и пектиновых веществ или только из пектиновых веществ и слизи. По Манжену (1907), кроме клетчатки, панцырь перидиней содержит каллозу и пектин. Наличие у всех перидиней оболочки в виде ли тонкой кожистой пленки или в виде целлюлезного образования, служит, конечно, главным препятствием для животного образа жизни. Это препятствие может быть преодолено двумя путями: в некоторых, правда, редких случаях могут образоваться псевдоподии, чаще же может произойти разрыв оболочки, и содержимое может выйти наружу. Нередко панцырь перидиней бывает украшен шипиками, зубчиками, сосочками (*Peridinium palatinum*), ребрышками и бороздками (*Ceratium*), гребневидными перепонками (*P. willei*) или крыловидными выростами (*Dinophysis, Ornithocercus*). Благодаря образованию складок, соединенных мостиками, поверхность панцыря часто представляется сетчатой (*P. volzii, P. cinctum* и др.). Панцырь обладает порами и пороидами. Первые — настоящие отверстия в оболочке, вторые только более тонкие места основной пластинки или круглые углубления. В проходящем свете поры кажутся темными, пороиды — светлыми. Места пересечения ребер или бороздок (складок) часто несут шипики. Тонкие шипики могут покрывать всю поверхность панцыря (группа *Palatinum* в роде *Peridinium*) или пластинки только одной эпивальвы. Часто они локализованы вдоль швов двух задних полярных пластинок и по краям продольной борозды (группа *Elpatiewskyi* в роде *Glenodinium*). Некоторые виды (группа *Cunningtonii* в роде *Glenodinium*) обладают пластинками, несущими один единственный грубый шип, сидящий в центре пластинки, другие несут один плоский, сильно развитый зубец (*Peridinium africanum*). Точки и сосочки покрывают пластинки (*P. monovelum*) или украшают только края последних, располагаясь то в беспорядке, то в параллельных рядах (группа *Umbonatum* в роде *Peridinium*). Ребра и крыловидные перепонки окаймляют края борозд (*Dinophysis, Peridinium*) или края некоторых пластинок. Они образуются шипами, на которые натянута прозрачная перепонка из клетчатки. Эти крыловидные оторочки (бахромки) служат отчасти защитным приспособлением для жгутов, иногда для парения, увеличивая сопротивление формы и может быть играют некоторую роль при движении. Эти украшения, по Шютту, образуются за счет особой наружной протоплазмы, стоящей в непосредственной связи с протоплазмой внутренней.

Сам панцырь состоит из трех главных частей: передней створки (эпивальвы или эпитеки), задней (гиповальвы или гипотеки) и пояска, соединяющего эти половинки. Поясок состоит из пластинок, выстилающих поперечную борозду и связанных друг с другом посредством слабо развитых швов и замковой пластинки, которая иногда распадается на два отдела — передний и задний. Обе половинки панцыря — эпивальва и гиповальва — образованы более или менее многочисленными пластинками или щитками (табличками), соединенными швами. Щитки обычно имеют вид неправильных многоугольников, ромбов, квадратов, треугольников, трапеций и т. д.; их толщина различна в зависимости от возраста клетки. Их число, расположение, взаимная связь служат важным систематическим признаком и с успехом используются при определении видов в пределах родов *Peridinium, Glenodinium* и др. Швы то более тонкие, то более широкие. Они могут быть плоские, выпуклые или вогнутые, часто исчерченные штрихами, придающими им лестничный вид. Швы служат для соединения пластинок друг с другом, для сохранения ими нормального положения; сверх того, за счет их расширения проис-

ходит рост (увеличение) панцыря. При изучении цикла развития перидиней стало известно, что дифференциация пластинок происходит только на стадии *Glenodinium*. В это время швы еще тонкие, нитевидные и остаются таковыми до достижения особью зрелого возраста, когда швы, сделавшись очень прочными, не позволяют протопласту продолжать свой дальнейший рост, и последний происходит теперь за счет расширения швов. Последние, сделавшись широкими и поперек исчерченными, носят в таком случае название промежуточных полос или зон. По Бючли (Bütschli, 1885), это зоны роста, по Шютту (1895), это утолщения оболочки, а по Кофоиду (1909), это особые поровые поля для поддержания связи между внутренней и внешней протоплазмой. Брох (Broch, 1910) высказывается за теорию Бючли. Исследования Петерса (1928) привели к полному подтверждению теории Бючли. По Петерсу, увеличение панцыря происходит большей частью, вероятно и даже исключительно, путем роста только на краях пластинок. Закладка и развитие промежуточных зон могут быть объяснены главным образом путем краевого роста. Весьма возможно, что утолщения в виде складок, которые вызывают поперечную исчерченность промежуточных полос, служат для придания прочности этим последним, а косо идущие каналоподобные ходы, которые Кофоид (1909) находил у *Peridinium steinii* и которые там обусловливают поперечную исчерченность, возможно, служат для установления связи между внешней и внутренней протоплазмой. Однако, все это побочные функции, лишь сопутствующие главному заданию выполнения краевого роста. Но если промежуточные полосы являются не чем иным, как зонами роста, то естественно ожидать, что более крупные (старые) клетки должны обладать и более или менее широкими промежуточными зонами, а молодые — простыми швами. За небольшим исключением так оно и есть: большая часть мелких особей имеет простые швы или узкие промежуточные полосы, большая часть крупных особей, наоборот, обладает широкими промежуточными зонами. Пределы колебаний размеров клетки обусловливаются исключительно растяжением промежуточных зон, т. е. только возможностью краевого роста, ибо как у самых мелких клеток с простыми швами, так и у самых крупных, с очень широкими швами, обычно величина пластинок довольно одинакова. Следовательно, рост происходит по краям пластинок.

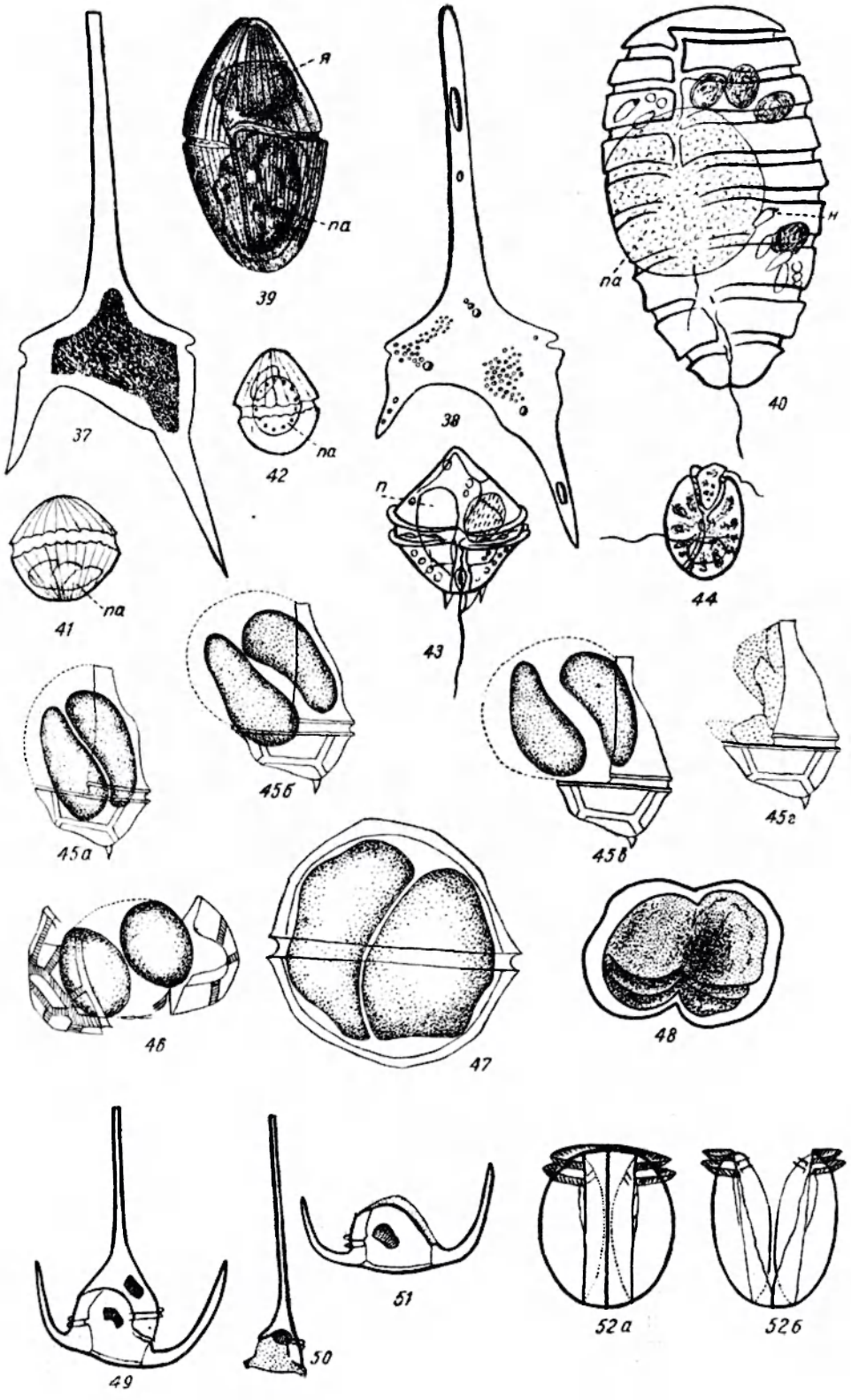
Закладка и образование промежуточных зон у перидиней происходят следующим образом. Еще Шютт (1895) открыл у многих панцырных перидиней существование особого фальцевого аппарата, который соединяет друг с другом отдельные пластинки. Шютт подробно изучил и превосходно изобразил тонкое строение промежуточных зон. После него этим вопросом никто не занимался и только Петерс (1928) на многочисленных мацерированных препаратах, полученных от всех стадий роста *Peridinium depressum*, составил себе полное представление о закладке и образовании как фальцевых полосок, так и зон роста. Молодые экземпляры с простыми швами образуют на некоторых краях пластинок особый тонкий перепончатый вырост — фальцевую полоску, которая вставляется как черепица под соседнюю пластинку, лишенную на ее крае подобной полоски. Этим самым увеличивается поверхность соприкосновения краев пластинок, еще больше укрепляется их связь. Последняя еще больше усиливается благодаря неровностям (бороздкам и желобкам), которые согласованно вырабатываются в фальцевых закраинах и в соприкасающихся с ними соседних пластинках. У экземпляров, уже выросших, образовавшиеся промежуточные полоски состоят из двух

поперечно исчерченных зон, зон роста, прилежащих к каждому из обоих краев пластинок. Обе зоны роста разделены тонким швом (рис. 31, 32, 33). При дальнейшем росте, как сказано, образованная одной частью пластинок фальцевая полоска больше не подходит под соседнюю пластинку, а располагается только под поперечно исчерченной зоной роста этой последней. Вопрос о том, имеет ли место интеркалярный рост у других родов, нуждается еще в изучении. Рост у перидиней может также происходить по типу линьки, когда панцырь сбрасывается, голая клетка растет, регенерируя потом новый панцырь (*Exuviaella*, *Prorocentrum*). Сбрасывание и новообразование панцыря часто имеет место также при делении и инцистировании, вероятно, также при захватывании больших количеств пищи. Сбрасывание панцыря и образование его вновь у *Ceratium*, по мнению Кофоида (1908), повышает способность их к парению.

Питание. Перидинеям свойственны все виды питания, встречающиеся у протистов. Питание у перидиней, имеющих хроматофоры, преимущественно голофитное (автотрофное), реже сапрофитное или анимальное (голозойное), с захватом диатомовых, радиолярий, корненожек, перидиней же и др., у форм же бесцветных питание сапрофитное или анимальное (рис. 39, 40, 41, 42). Последнее свойственно *Pouchetia*, *Amphidinium*, *Gymnodinium*, *Gyrodinium*, *Cochlodinium*, некоторым *Peridinium*, *Goniaulax*, *Goniodoma*, *Oxyrrhis* и др. В отдельных случаях бывает трудно решить, какие виды питания свойственны данному виду. Если у какого-нибудь вида хроматофоры отсутствуют, но в протоплазме имеются захваченные частицы пищи или пищевые комки, то отсюда заключают о сапрофитном или преимущественно животном (анимальном) способе питания. Любопытно при этом то, что у таких форм пузулы, как правило, бывают сильно развиты, тогда как у форм, питающихся преимущественно автотрофно, пузулы обычно малы или совсем отсутствуют. Хорошо развитые хроматофоры делают вероятным допущение, что здесь дело идет главным образом о растительном (голофитном или автотрофном) способе питания. При этом продуктом фотосинтеза служит у перидиней крах-

---

Рис. 37. *Ceratium* со скоплением гликогена, окрашенным раствором Луголя. (Из Догеля). **Рис. 38.** Жировые включения у *Ceratium hirundinella*. (Из Догеля). **Рис. 39.** *Gymnodinium spirale* с комком из заглоченных и сдавленных в одну массу водорослей: *я* — ядро, *па* — пища, в поперечной и продольной бороздах видны оба жгутика. (По Догелю). **Рис. 40.** *Polykrikos schwarzii*, содержащий *Glenodinium*: *па* — пища, *н* — нематоцисты. (По Лебур). **Рис. 41.** *Gymnodinium* sp., содержащий *Cochlodinium*: *па* — пища. (По Лебур). **Рис. 42.** *Gymnodinium rhomboides*, содержащий диатомовую из *Centrales*: *па* — пища. (По Лебур). **Рис. 43.** *Peridinium pellucidum* с большой пузулой (*п*), вероятно, сапрофит. (По Лебур). **Рис. 44.** *Amphidinium klebsii* с бурыми хроматофорами; типичная голофитная форма. (По Лебур). **Рис. 45.** Освобождение новых особей в стадии гимнодиния у *Peridinium bipes*: *а* — молодые особи примыкают друг к другу большей частью поверхности, пузырь (отмечен пунктиром) начинает раздуваться; *б* — они же примыкают друг к другу на небольшом участке, пузырь продолжает растягиваться; *в* — оба гимнодиния независимы и движутся свободно в пузыре, последний все еще растягивается; *г* — пузырь лопнул, освободив гимнодиниев. (По Лефевру). **Рис. 46.** *Peridinium cinctum*: деление, пузырь лопнул до того, как новые особи сделались полностью независимы друг от друга. (По Лефевру). **Рис. 47.** *Peridinium cinctum*: начало деления. (По Лефевру). **Рис. 48.** *Glenodinium elpatiewskyi*: деление голой клетки после сбрасывания оболочки. (По Линдеману). **Рис. 49—51.** Деление у морских *Ceratium*: 49 — *Ceratium tripos*; деление ядра окончилось, началось деление клетки. 50 — *Ceratium horridum*; передняя половинка материнской клетки при регенерации задних рогов. 51 — *Ceratium tripos*; задняя половина материнской клетки при начинающейся регенерации переднего рога. (По Петерсу). **Рис. 52.** Настоящее продольное деление у *Dynophysis* sp.; *а* — начало деления, *б* — отделение дочерних клеток (Из Петерса).


я
па
39
37
42
па
38
40
41
па
43
44
45а
45б
45в
45г
46
47
48
49
50
51
52а
52б

мал, а у морских форм масло и жир. В качестве запасного питательного материала в плазме *Ceratium hirundinella* иногда отлагается гликоген. И животный и растительный характер питания иногда попеременно встречаются у одной и той же особи; так, Энтц (1927) находил в протоплазме *Ceratium hirundinella* хризомонад, диатомовых, хламидомонад и др. И наконец, известно много форм без хроматофоров, в протоплазме которых, однако, ни разу не было обнаружено форменных элементов пищи: у таких форм следует говорить о сапрофитном способе питания, а также о способности их поглощать растворенные органические вещества. О способности перидиней к животному способу питания говорят не только частицы пищи, находимые в их протоплазме, но и непосредственные наблюдения над захватом пищи перидинеями. Этот захват имеет место вблизи жгутиковых пор на брюшной стороне, где протоплазма отличается особой подвижностью и может образовать псевдоподии и щупальцеподобные выросты. По наблюдениям Шиллинга (1891), *Gymnodinium* при захвате хламидомонад выпускает сначала в направлении добычи псевдоподии, после чего добыча оказывается заключенной внутри протоплазмы, причем клетка инцистируется, чтобы переваривание происходило в покоящемся состоянии. При дефекации организм снова переходит в амебовидное состояние и затем путем скопления вакуолей в полости клетки приобретает свою характерную форму. Точно также *Gyrodinium hyalinum* перед захватом пищи теряет жгутики, потом принимает форму амебы и посредством вытянутых псевдоподий захватывает пищу внутрь своего тела. Захватывание очень объемистых частиц пищи наблюдал Данжар (Dangeard, 1892) у *Gymnodinium vorticella*, причем принятие пищи происходило в подвижном, а удаление остатков в покоящемся состоянии; клетка при этом теряла свои жгуты, округлялась и выделяла слизистую оболочку, а протопласт сокращался, выталкивая остаток пищи, и окружался второй более толстой оболочкой. Питание по типу животного отнюдь не ограничивается формами голыми, оно имеет место и у форм, снабженных оболочкой, как это было отмечено выше по отношению к *Ceratium hirundinella*. Однако Лефевр считает появление, например у *Peridinium*, в протоплазме посторонних тел явлением случайным. По его мнению, питание у пресноводных представителей рода *Peridinium* всегда автотрофное, за исключением немногих бесцветных, которые питаются сапрофитно. Целый ряд перидиней приспособился к паразитическому образу жизни, испытав существенные изменения в своей морфологии. Из них многие паразитируют в копеподах и их яйцах, некоторые в сальпах и др. планктонных организмах.

Размножение. Перидинеи размножаются главным образом бесполым путем посредством однократного или многократного деления в подвижном или инцистированном состоянии. Деление клетки начинается с деления ядра, причем последнее представляет уклоняющийся от кариокинеза митоз, тонкие процессы которого, благодаря многочисленным и толстым хромозомам (200—300), очень трудно распознать, и поэтому они до сих пор не вполне выяснены. Деление ядра перидиней сходно с таковым у некоторых радиолярий и подробно изучено Лаутерборном (Lauterborn, 1895), Боргертом (Borgert, 1910), Иоллосом (Jollos, 1910) и Шаттоном (Chatton, 1914). Центрозома и веретено, повидимому, совершенно отсутствуют у свободноживущих перидиней. У *Ceratium tripos* процесс деления ядра протекает так. Сначала ядро немного увеличивается и наполняется сильно извитыми, идущими в разных направлениях хромозомами. Последние сначала кажутся длиннее и тоньше, позже

короче и толще, и все расщепляются продольно. Ядерная оболочка исчезает, и хромозомы частично внедряются в протоплазму. Расщепленные участки нитей располагаются густой массой друг возле друга и образуют экваториальную пластинку. Хромозомы при этом находятся в направлении перпендикулярном к косой плоскости деления клетки. После этого, по Боргерту, хромозомы якобы делятся поперек и расходятся, тесно прилегая друг к другу в виде двух дочерних пластинок. Последние затем все более и более расходятся, округляются и принимают более резкие очертания. Наконец, каждое дочернее ядро поворачивается на 90°, так что нити хроматина снова получают характерное дорзовентральное положение, а с этим вместе ядро приобретает нормальный вид интерфазы. Здесь интересно кажущееся поперечное деление нитевидных и уже давно расщепившихся хромозом. В действительности же, расхождение разделившихся пред этим вдоль U — образно изогнутых хромозом только имитирует поперечное деление, как это довольно убедительно доказал на паразитических перидинеях Шаттон (1914), впрочем, у этих последних при делении клетки обнаружено присутствие центрозом и веретена. Точно также и Холл (1925) наблюдал, что поперечному делению хромозом предшествует их продольное расщепление.

Самый обычный способ размножения, часто встречающийся в роде *Peridinium*, — это деление клетки в состоянии временного покоя. При этом клетка теряет свои жгуты, после деления ядра на протопласте в зоне деления ядра образуется вертикальная или косая перетяжка, которая делит его на две одинаковые части. Через некоторое время панцырь образует трещину, спинные пластинки отделяются и через образовавшееся отверстие выступает жидкий пузырь, удерживаемый тонкой прозрачной перепонкой (рис. 45*а* — *г*, 46, 47). Этот пузырь, растягивая эластичную оболочку, постепенно увеличивается в своих размерах, и в него переходят обе полуклетки. Последние вначале неподвижны и прилегают одна к другой, но через некоторое время они начинают двигаться, сначала слабо, затем оживленно и под конец отделяются одна от другой. Пузырь все растягивается и наконец разрывается, освобождая новые особи в стадии *Gymnodinium*. Последние продолговатой формы с мягким телом, с прозрачной тонкой оболочкой, легко метаболируют. Борозды, первоначально отсутствующие, постепенно углубляются, оболочка становится плотнее. С этого момента новые особи могут делиться и дать место новым *Gymnodinium* или вернуться в неподвижное состояние типа *Gloeo-Hypnodinium*. Если же вместо деления молодые *Gymnodinium* продолжают расти, причем оболочка их утолщается, борозды становятся глубже, то через некоторое время образуется форма, подобная *Glenodinium*, у которой швы между пластинками развиты слабо, они тонкие, нитевидные и отделяют друг от друга гладкие бесструктурные пластинки. При дальнейшем росте клетка может достигнуть стадии *Peridinium*. Такой способ размножения, при котором панцырь не принимает участия, а протопласт покидая его, делится в голом состоянии, был установлен Шиллером (1927) у *Goniaulax* и *Glenodinium* (рис. 48). Впрочем, у *Goniaulax* деление может происходить и при участии панцыря, как представляет себе Кофоид (1910).

Другой способ размножения — деление в подвижном состоянии — хорошо изучен у *Ceratium cornutum* (рис. 34). Здесь тоже сначала делятся ядро и протопласт, но панцырь не образует трещины, как описано выше, а делится на две почти одинаковые половины косо идущею щелью, следуя линии швов. Новые особи, оставаясь долгое время соединенными,

получают — одна большую часть передней половины материнской клетки, другая большую часть задней и некоторую часть передней. После этого начинается рост недостающей части, и организмы отходят друг от друга, одетые наполовину материнской оболочкой, наполовину же лишенные последней. Позднее эти голые половины приобретают характерную форму, получают отростки, одеваются новой группой пластинок, восстанавливая вместе со старым панцырем новый панцырь. Аналогично этому происходит деление у морских *Ceratium* (рис. 49—51). Иногда дочерние клетки при делении остаются соединенными до тех пор, пока они не регенерируют всю вновь образуемую половину. Настоящее продольное деление встречается у *Prorocentridae* и *Dinophysidae* (рис. 52).

Третий способ размножения — тоже деление в подвижном состоянии, при котором вся клетка, включая и оболочку, делится (обычно косо и продольно), при этом оболочка не разрывается и не сбрасывается; все пластинки остаются в связи и при делении формируются отдельно одна за другой; одна особь постепенно как бы выталкивается из другой (рис. 53). Этот вид деления имеет место, как у более старых клеток с грубым панцырем, так и у совсем молодых, остающихся еще в стадии *Glenodinium*.

Четвертый способ размножения — деление внутри цисты (после сбрасывания оболочки, как и в описанном выше первом способе). При наступлении неблагоприятных условий клетка теряет свои жгуты и медленно погружается на дно водоема. Протопласт отстает от оболочки, стягивается в одну массу, которая выделяет толстую и прочную оболочку, образуя покоящуюся цисту, без борозд, разной формы, соответственно виду, но все цисты почти всегда с обильным скоплением питательных веществ внутри (рис. 54—57). Это имеет место у *Peridinium cinctum*, *P. bipes*, *P. lomnickii*, *P. conicoides* и др. Назначение цисты — защита организма от неблагоприятных условий. Разрывая панцырь, цисты освобождаются от него и проводят неблагоприятное время года в илу. У некоторых перидиней цисты могут находиться в покое весьма продолжительное время, так, по Губеру и Нипкову (Huber u. Nipkow, 1922, 1923), цисты пресноводных *Ceratium* сохраняли свою всхожесть после $6^1/_2$ лет, а цисты *Peridinium* даже после $16^1/_2$ лет своего пребывания в илу. Весной циста прорастает, освобождая особь в стадии *Gymnodinium*. Иногда протопласт, отставая от оболочки, стягивается в одну, две, три или четыре одинаковые массы, из которых каждая окружается прочной оболочкой, вся эта масса выделяет слизь, которая разрывает старый панцырь и плавает в течение более или менее длительного времени (рис. 58). Затем слизь расплывается, цисты освобождаются и дают начало особям в стадии *Gymnodinium*.

Во всех вышеописанных типах деление сопровождается или образованием подвижных стадий — зооспор, которые проделывают дальнейший ход развития до превращения во взрослый организм, или же без образования зооспор, сводясь собственно к регенерации продуктами деления клетки недостающих половинок.

Своеобразно протекает размножение у перидиней, отличающихся от Dinoflagellata s. str. наличием у них различных неподвижных состояний, приравненных Пашером к порядкам Dinococcales, Dinocapsales, Dinotrichales и объединенных им же в подотдел Dinophyceae.

Размножение перидиней, принадлежащих к порядку Dinococcales, т. е. с протококкоидной организацией, происходит следующим образом. Размножение у известных видов *Phytodinium* осуществляется путем

образования неподвижных автоспор, тогда как образование подвижных зооспор у них совершенно подавлено, однако это не исключает возможности образования зооспор у других, подобных *Phytodinium*, представителей этого порядка или, в некоторых исключительных случаях, даже у самого *Phytodinium*, хотя нормально всегда имеет место автоспорообразование.

У представителей рода *Stylodinium* обе дочерние клетки, на которые делится протопласт, принимают форму гимнодиния, развивают систему борозд и образуют маленький глазок, но выхода зооспор не наблюдалось.

У *Dinastridium* размножение происходит как путем образования подвижных зооспор, так и автоспор.

У *Hypnodinium* и *Cystodinium* (здесь у большинства видов) помимо образования зооспор первоначальный динофлагеллатный характер проявляется также в том, что протопласт клеток, покрытых кожицей, еще до деления внутри оболочки и до освобождения принимает форму голого гимнодиния. Следовательно, эти два рода гораздо ближе стоят к флагеллатной организации перидиней, чем упомянутые выше, при этом у *Hypnodinium sphaericum* любопытно следующее: хотя протопласт до деления имеет вид зооспоры и дочерние клетки устроены тоже по типу зооспор, однако освобождаются они в виде автоспор. У *Cystodinium* большая часть видов размножается посредством зооспор, другие с помощью неподвижных автоспор, так, например, у *C. lunare* редукция жгутиковой стадии заходит очень далеко: ни сам протопласт перед делением, ни дочерние клетки не принимают вида зооспоры, а выходят в виде сходных с *Cystodinium* (т. е. подобных материнской клетке) автоспор. Следы организации зооспор выражаются лишь в том, что перед делением протопласт сокращается, а хроматофоры располагаются радиально.

У *Pyrocystis* (*Dissodinium*) стадия серповидной клетки, в которой *Cystodinium* проводит свою жизнь, выступает только временно, его вегетативная стадия представляет собою пузыревидную клетку с тонкой оболочкой, с тонким слоем протоплазмы и лучисто отходящими от него тяжами. При размножении здесь образуется 16 двурогих серповидных автоспор, сходных с *Cystodinium*, последние освобождаются и далее развиваются, как у *Cystodinium*, образуя зооспоры, выходящие наружу. Следовательно, здесь происходит правильное чередование автоспорообразования и зооспорообразования (рис. 35).

Приведенный выше обзор размножения Dinococcales показывает различную степень редукции жгутиковой стадии у отдельных родов, причем у некоторых из них образование подвижной стадии подавлено, и деление сопровождается образованием неподвижных автоспор, у других размножение происходит как путем образования зооспор, так и автоспор. У относимого Пашером к Dinocapsales рода *Gloeodinium*, вегетативная стадия которого представляет студенистое глеокапсо- или тетраспоровидное образование, при размножении протопласт иногда выходит в виде зооспор, подобных *Hypnodinium*.

О судьбе жгутов во время деления достоверного известно мало. У *Oxyrrhis* новые жгуты образуются уже на очень ранней стадии деления и их происхождение связано с делением ядра. У *Gymnodinium spirale*, по Догелю (1906), каждая дочерняя клетка получает по одному материнскому жгуту, а именно: передняя половинка — поперечный жгут, задняя — продольный.

Деление у перидиней происходит обычно в ночные часы, причем большей частью стадии деления находят уже рано утром, и к полудню

в теплые летние месяцы у *Ceratium* заканчивается полная регенерация панцыря. Таким образом, здесь мы имеем как бы разделение труда, когда дневной свет используется для фотосинтеза, а ночное время для размножения. Впрочем, регенерирующие половины клетки обладают большой потребностью к свету и держатся поэтому обычно в более верхних слоях по сравнению с массой не охваченных делением особей. Но имеет ли место ночное деление только у автотрофных видов или оно встречается и у видов с животным питанием, не известно.

Кроме простого деления на две особи, у перидиней встречается также повторное (многократное) деление, которое всегда происходит в покоящемся состоянии внутри слизистой или плотной капсулы и осуществляется в виде следующих друг за другом делений на две особи (рис. 59, *а — b*).

Заслуживает также внимания особый вид вегетативного размножения перидиней — почкование, которое Апштейн (Apstein, 1910) наблюдал у *Ceratium tripos* var. *subsalsa* (рис. 36, *а — з*), а также связанное с делением образование колоний в виде цепочек, как, напр., у некоторых морских *Ceratium*, у *Goniaulax catenata*.

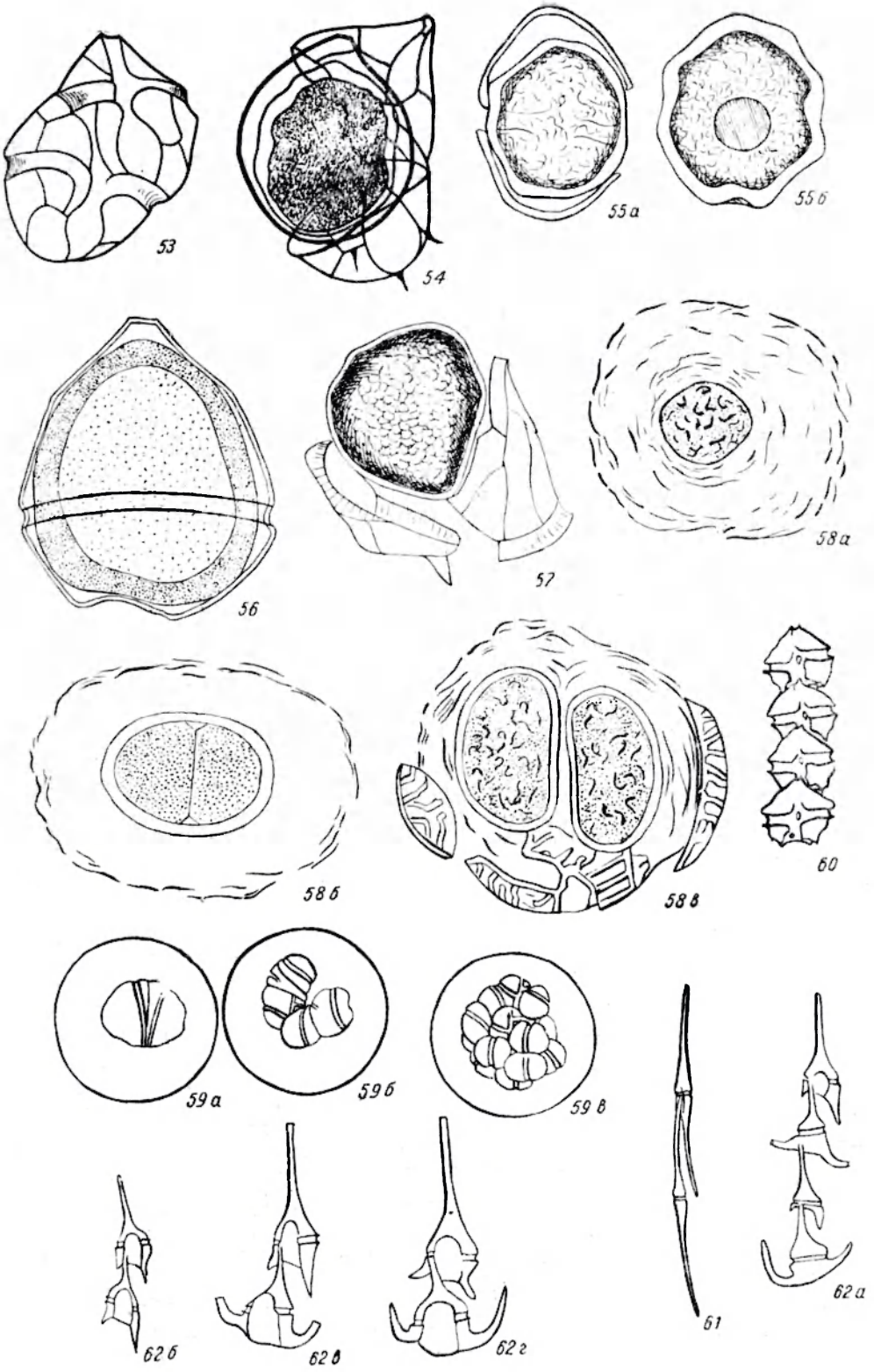
Почкование может быть не только простым, но и множественным, когда на материнском организме формируется сразу много почек (*Noctiluca*, рис. 193).

Почки у *Ceratium tripos*, по наблюдениям Апштейна, превращаются в атипичные f. *lata* или f. *truncata*, или очень рано отпадая от произведшей их клетки, или оставаясь до их окончательного сформирования связанными с материнской клеткой протоплазматическим мостиком. Ввиду того, что почкование у *Ceratium* Апштейном наблюдалось в сильно опресненной Кильской бухте и в Бельте, т. е. в не совсем благоприятных для вегетации *Ceratium* условиях, то Кофоид (1911) рассматривает почкование как дегенеративное явление, связанное при этих условиях с сильной набухаемостью протоплазмы, под влиянием чего часть протоплазмы выделяется из панцыря и образует почку.

Образование цепочек. Если при делении дочерние особи остаются более или менее продолжительное время соединенными друг с другом, то это может привести к образованию цепочек. Чаще встречаются двучленные цепочки, но бывают также цепочки, состоящие из 10 и более клеток. В соответствии с их биологическим значением различают настоящие и ненастоящие, временные цепочки. Первые представляют собою длительные состояния, своего рода колонии и почти всегда бывают многочленные, при этом отдельные члены, составляющие колонию, обнаруживают особые приспособления к образованию цепочек в виде, например, укороченного апикального рога у *Ceratium* или антапикальной поры у *Gonyaulax catenata*. У первых апикальный рог задней особи вста-

---

Рис. 53. *Glenodinium elpatiewskyi*; деление клетки вместе с оболочкой в подвижном состоянии. (По Линдеману). **Рис. 54.** *Peridinium aciculiferum;* деление клетки внутри цисты (оболочка еще видна). (По Линдеману). **Рис. 55.** *Peridinium lomnickii: а* и *б* — цисты. (По Лефевру). **Рис. 56.** *Peridinium bipes*; циста. (По Лефевру). **Рис. 57.** Циста *Peridinium willei*, освобождающаяся из панцыря. (По Лефевру). **Рис. 58.** *Peridinium cinctum* f. *westii: а* и *б* — цисты простые и двойные в слизи, *в* — образование слизи внутри панцыря вызывает разрыв последнего. (По Лефевру). **Рис. 59.** Многократное деление *Gyrodinium* sp. внутри цисты (*а, б* и *в*). (По Кофоиду и Суизи). **Рис. 60.** Цепочка из 4 особей — *Goniaulax catenata* (Lev.) Kofoid. (по Левандеру). **Рис. 61.** Временная, не настоящая цепочка у *Ceratium fusus*. (По Петерсу). **Рис. 62.** Гетероморфные цепочки у *Ceratium tripos*. (*а* — по Чирну, *б — г* — по Ломану).


53
54
55а
55б
56
57
58а
58б
58в
60
59а
59б
59в
61
62а
62б
62в
62г

вляется в желобообразную ямку на правой стороне брюшной пластинки передней особи, причем нормальной длины апикальный рог имеется только у самой передней особи, у всех же следующих за нею апикальный рог укорочен. В остальном строении нет разницы; если и наблюдаются у некоторых видов уклонения в форме и размерах задних рогов, то они не настолько велики, чтобы считать цепочку диморфной. У *Goniaulax catenata* все цепочки одинаковы, причем каждая соседняя особь цепочки своей конической верхушкой входит в коническое же углубление заднего конца передней, а апекс одной соприкасается с антапикальной порой соседней (рис. 60).

Временные или ненастоящие цепочки представляют собою кратковременные образования, распадающиеся на свои составные части, коль скоро дочерние особи вполне сформируются (рис. 61). Они почти всегда двучленные или лишь в исключительных случаях 4-членные, причем отдельные компоненты цепочки не имеют никаких приспособлений к существованию в цепочке. Сюда относятся и так называемые «гетероморфные» цепочки, открытые Ломаном (Lohmann, 1908). Они представляют собою тоже своего рода затянувшиеся стадии деления и тоже распадающиеся при окончательном сформировании отдельных компонентов цепочки (рис. 62, *а*, *б*, *в*, *г*). Замечательно при этом то, что дочерние особи, образовавшиеся в результате деления из типичной формы, обычно столь сильно отличаются от типа, что часто с трудом можно установить их настоящую видовую принадлежность. Такие мелкие, большей частью короткие атипичные формы, называются «побочными формами» («Nebenformen»). Их судьба не известна. Они способны к дальнейшему делению, но всегда дают снова побочные формы, не будучи в состоянии образовать типичную форму. О значении таких «побочных форм» мнения расходятся. Ломан их принимает за сезонные вариации, Кофоид за мутации, причем последний весь диморфизм у *Ceratium*, включая и почкование, склонен объяснить как явление дегенерации. К нему присоединяется и Петерс (1930), подтверждая этот взгляд следующими фактами. Все морские *Ceratium* — организмы океанические — попадая в прибрежные, более или менее опресненные участки, дают чахлые карликовые формы, а потом погибают. И почки и так называемые «побочные формы» *Ceratium* были находимы в аквариумах, в культурах (Ломан). «Побочные формы» *Ceratium* известны из Кильской бухты, Бельта, от берегов Норвегии, из опресненных участков Карского моря (Забелина, 1946). Всего только раз Кофоид нашел две гетероморфные цепочки в открытом море, но в условиях сильных гидрологических контрастов, создаваемых на месте стыка холодного течения Гумбольдта с теплым экваториальным течением (так называемый «Полярный фронт»), т. е. в условиях, неблагоприятных для вегетации *Ceratium*. Следовательно, появление «побочных форм» надо рассматривать как результат воздействия неблагоприятных условий существования, создаваемых или при перенесении организма в аквариум (в культуру), или при занесении его тем или иным путем в опресненные прибрежные участки моря. Весь процесс лучше всего может быть понят как явление дегенерации или распада (рис. 63, *а—ж*).

Образования, сходные с цепочками, представляют собою такие колониальные формы, как *Polykrikos* и *Goniaulax series*, однако здесь сочлены колонии столь прочно связаны друг с другом, что они уже не могут больше разделиться. Физиологически это не цепочки, а отдельные особи.

Что касается полового способа размножения у перидиней, то Цедербауер (Zederbauer, 1904) описал таковой у *Ceratium hirundinella*. Он

заключается в том, что две клетки располагаются друг к другу брюшной стороной, причем их продольные оси перекрещиваются; обе клетки выпускают из жгутиковых щелей по копуляционному отростку, по которому протопласт одной клетки перекочевывает в копуляционный отросток другой и здесь сливается с протопластом последней, образуя круглую зиготу, из которой потом формируются трехрогие цисты. Однако дальнейшие исследования этих наблюдений Цедербауера не подтвердили. Позже Пашер (1914) однажды наблюдал копуляцию зооспор у *Hypnodinium*. Здесь копулировали парами зооспоры, подобные *Gymnodinium*, с образованием тонкостенной зиготы, последняя прорастала и делилась на четыре протопласта, которые превращались в вегетативные клетки. В общем же, половое размножение у перидиней до сих пор не доказано.

Цистообразование. Образование цист у перидиней обычное явление, но с достоверностью цисты известны лишь у относительно немногих форм. По их физиологическому значению можно различать троякого рода цисты. 1) Покоящиеся цисты. У голых форм после потери жгутов имеет место образование одной простой или нескольких более или менее мягких оболочек, у панцырных форм образование более или менее грубо кожистых цист внутри панцыря. 2) Цисты размножения. С их образованием наступает простое или многократное деление клеток. 3) Цисты пищеварения. Образуются главным образом у особей после захвата ими твердой пищи. Они представляют тоже безжгутиковое, с более или менее плотной кожицей, покоящееся состояние, образующееся в целях ненарушаемого переваривания пищи.

Изменчивость. Перидинеи отличаются резко выраженной изменчивостью почти всех частей их тела. Однако экспериментов, ставящих задачей изучить направление и величину изменчивости признаков у перидиней в связи с изменением физико-химических условий окружающей среды, за исключением исследований Губера и Нипкова (1922, 1923), до сих пор почти не ставилось, а между тем, многие разновидности и формы, а также так называемые «локальные расы» и «сезонные вариации», установленные у перидиней, несомненно являются результатом реакции организма на изменение условий внешней среды. Так, Юргенсен (1911) у многих *Ceratium* мог установить различные расы, местообитание которых резко различалось. Петерс указывает на различные расы у *Peridinium depressum*, Ломан на сезонные вариации у *Ceratium tripos* в Кильской бухте. Изменению подвергается как форма, так и размеры клетки, одинаково как у нежных голых форм, так и у панцырных, причем с различной интенсивностью у различных видов; она велика, например, у пресноводного *Peridinium cinctum* и слаба у *P. willei*. Клетка может стать плоской или округляться, сделаться яйцевидной или шарообразной, уплощение может распространяться на всю клетку (*P. palustre*, *P. monacanthus*, *P. curvipes*, *Glenodinium lenticula*, *Pyrophacus*) или только на переднюю половину клетки (*P. cinctum* f. *angulatum*). Гиповальва, обычно полусферическая у типа, может делаться лопастной (*P. cinctum* var. *tuberosum*). На общей форме клетки (на ее силуэте) сказывается также характер пластинок: вогнутые ли они или выпуклые (*P. umbonatum*), возраст клетки (*Glenodinium quadridens*). Изменяются также относительные размеры эпивальвы и гиповальвы (*P. umbonatum* var. *inaequale*). Изменчивость размеров, толщины панцыря, а также промежуточных полос или зон (швов) обусловливаются главным образом ростом клетки, хотя на это могут оказывать влияние и другие факторы. Изменчивы также борозды, а именно: высота, степень простира-

ния продольной борозды на энивальву (*P. volzii*), степень расширения ее на гиповальве (*P. inconspicuum*). Более стабильна поперечная борозда: спираль, которую она описывает, относительно постоянна. Очень сильно изменяются украшения, развитые на оболочке. У одного и того же вида панцырь может быть сетчатым, точечным, разделенным на пластинки или бесструктурным. Шипы у некоторых форм (группа *Umbonatum* в роде *Peridinium*) могут украшать все швы на гиповальве и даже распространяться на края продольной борозды или отсутствовать полностью, сократившись до немногих точек. Сильно развитые у *P. africanum* зубцы иногда украшают все углы гиповальвы, иногда же в виде ломких шипов присутствуют только на швах, но могут исчезать нацело. «Ножки» (задние перепончатые выросты) у *P. bipes* могут быть сильно развиты, но могут и вовсе отсутствовать (*P. bipes* f. *tabulatum*). Задние выросты тела у некоторых видов могут быть полыми в виде рогов или массивными в виде шипов. Число последних тоже изменчиво у одного и того же вида (*P. monacanthus*). Изменчивы также гиалиновые бахромки у *P. willei*, у *Dinophysis norvegica*, которые могут быть то более мощными и широкими, то сведены на нет, они могут появиться у видов, у которых они обычно отсутствуют (*P. cinctum* var. *tuberosum* f. *cristatum*). Структура пластинок тоже варьирует: обычно сетчатая она становится иногда червеобразной (*P. cinctum* f. *vestii*). Сильно варьируют размеры.

Особого внимания заслуживает изменчивость структуры панцыря: количество пластинок, их расположение и взаимная связь, о чем подробнее сказано при описании рода *Peridinium*. Особенно резко выражена способность к изменчивости у пресноводного *Ceratium hirundinella* и морского *C. intermedium*: она проявляется и в форме, и в размерах клетки, в количестве, длине и направлении рогов и т. д. (см. ниже род *Ceratium*).

Экология. Динофлагеллаты, или перидинеи, преимущественно морские организмы, наибольшего разнообразия и богатства форм они достигают в морях, особенно теплых. В пресных водах количество видов невелико, хотя некоторые из них могут давать здесь весьма высокие продукции (*Ceratium hirundinella*, *Peridinium cinctum* и др.). Остановимся сначала на экологии пресноводных перидиней. Согласно Гёля (1928) немногие из пресноводных перидиней эвритрофны, с широким диапазоном приспособляемости. К таковым можно отнести *Peridinium willei*, *P. bipes*, *P. cinctum*, *Ceratium cornutum* и некоторые формы *C. hirundinella* (типы *gracile*, *robustum*, *piburgense*) и некоторые другие. Названные виды составляют почти 90% всех нахождений перидиней. Гораздо более значительное количество пресноводных видов перидиней принадлежат к стенотрофным, требуя определенного химизма воды, но они редки и приурочены к определенным биотопам. Самыми частыми и с максимальной приспособляемостью из рода *Peridinium* считаются *P. cinctum*, *P. volzii*, а затем *P. willei*. В общем, перидиней чаще можно встретить в мелких прудах и озерах со щелочной водой, с богатой растительностью, состоящей главным образом из рдестов, пузырчаток, урути, турчи и др. растений. Они предпочитают воды, богатые кислородом. Некоторые виды перидиней предпочитают воды кислые, с pH = 3.6, бедные Ca и др. минеральными солями. Это типичные галофобы, таковы: *Glenodiniopsis uliginosa*, *Peridinium lomnickii*, *P. palustre*, *P. cinctum* var. *tuberosum*; из них типичные сфагнофилы: *Gloeodinium montanum* и *Glenodiniopsis uliginosa*. Другие обитают преимущественно в водах со слабой кислотностью (pH = 6.0—7.0), с несколько большим содержанием Ca, таковы: *Gymnodinium fuscum*, *G. palustre*, *Cystodinium cornifax*, при этом второй из них

типичный олиготрофный вид. Вообще, в олиготрофных озерах типа *Isoetes — Lobelia* перидинеи редки. Следующие виды предпочитают воды со щелочной реакцией, с большим содержанием Са и др. минеральных солей: *P. volzii* (преимущественно в прудах с ясной водой, со слабо щелочной реакцией), *Glenodinium gymnodinium*, *Sphaerodinium cinctum* (предпочитают средние солености), *Glenodinium pygmaeum*, *G. quadridens*, *G. penardii*, *G. berolinense*, *Peridinium inconspicuum*, *Gymnodinium neglectum*, *G. aeruginosum*, *Ceratium hirundinella* (тип *furcoides*). И наконец, немногие эвритрофны, т. е. обладают способностью к неограниченной приспособляемости. Некоторые из них требуют немного Са, очень мало органических веществ, низкого pH, большинство же предпочитают повышенное pH, значительное содержание солей, особенно много бикарбоната Са. Вообще, по мнению Гёля (1928), Са-органические вещества, pH и Cl — главные факторы распределения перидиней по водоемам. Каждый стенотрофный вид требует определенной комбинации факторов: для одних главным фактором будет Са, для других pH, для третьих — органические вещества, для некоторых — совокупность двух-трех факторов. Большую роль играет также температура. Большинство перидиней максимум своего развития имеют летом (*P. volzii*, *P. cinctum* и др.). К более теплолюбивым принадлежат *Glenodinium gymnodinium*,[1] *Gl. elpatiewskyi*, *Ceratium hirundinella*. Для пресных вод до сих пор известны лишь немногие холодолюбивые, к таковым относятся *Gymnodinium veris*, *G. hiemale*, *Peridinium aciculiferum*,[2] встречающиеся обычно осенью. Перидинеи отсутствуют всегда там, где имеет место сильное цветение синезеленых водорослей (*Microcystis*, *Anabaena*), при умеренных же цветениях многие из них вегетируют с успехом. При цветениях, вызванных диатомовыми (*Tabellaria*, *Asterionella* и др.) или *Dinobryon*, встречаются многие перидинеи и только при резко выраженных вспышках, например, *Melosira*, они часто отсутствуют. При цветениях *Ceratium* остальные перидинеи обычно представлены слабо. Перидинеи редки в родниках, ручьях и реках, они избегают загрязненных водоемов, так что, за немногими исключениями, они если не катаробы, то, во всяком случае, олигосапробы. К α-мезосапробам Гёль относит одного лишь *Gymnodinium aeruginosum*, к олиго-β-мезосапробам — *Glenodinium berolinense*.

По отношению к содержанию хлоридов все пресноводные перидинеи стеногалинны и в большинстве случаев галофобы, лишь некоторые безразличны и могут переносить концентрации хлора больше 100 мгр/л. К последним можно отнести *Peridinium cinctum*, *P. willei*, *P. bipes*; строго галофобны *P. palustre*, *P. lomnickii*, *Glenodiniopsis uliginosa*, *Gloeodinium montanum* и *Gymnodinium fuscum*. Остальные могут переносить несколько большую соленость (10—15 мгр/л), таковы: *P. volzii*, *P. inconspicuum*, *Glenodinium elpatiewskyi*. К видам, способным вегетировать как в пресной, так и соленой воде, Лиммерман (1910) относит *Hemidinium nasutum*, *Glenodinium gymnodinium*, *Peridinium willei*. Несомненно солоноватоводными будут *Gymnodinium fungiforme*, *Amphidinium rhynchocephalum*, известные из соленых водоемов Старой Руссы, *Amphidinium rostratum*, *Hemidinium ucrainicum* в соленых водоемах Харьковской области. Некоторые виды перидиней определенно планктонные, таковы: *Peridinium bipes*, *P. cinctum* и др., другие предпочитают заросли прибрежных растений, скопле-

[1] Лефевр (1932) считает его холодноводным видом.

[2] Киселев находил его в Иваньковском водохранилище и в Невской губе в мае месяце.

ния нитчаток, напр. *P. inconspicuum*, *P. umbonatum* и др. Среди пресноводных перидиней, по Лефевру, имеются виды горные, спускающиеся в равнины главным образом зимой (*P. palatinum*) и виды равнинные.

Появление перидиней в отдельные сезоны в зависимости от физико-химических свойств данного водоема чрезвычайно различно: в одних водоемах они обитают круглый год, в других они развиваются скудно или совсем отсутствуют, в третьих появляются в больших количествах только спорадически. Имеются виды с двумя максимумами развития в году: летним (VII—VIII) и зимним (II—III); к таковым, пожалуй, можно отнести *P. cinctum*, *P. umbonatum*. Вообще же, о максимумах развития перидиней можно говорить только применительно к настоящим большим озерам, тогда как в небольших озерах и в прудах, несмотря на то, что они обычно гораздо богаче перидинеями, их развитие находится в большой зависимости от случайных изменений среды. В общем, большинство перидиней максимум своего развития имеют летом; немногие холодолюбивые — зимой или весной.

Что касается наличия у пресноводных перидиней приспособительных признаков к планктонному образу жизни, то таковые, если исключить *Ceratium hirundinella*, как будто у них отсутствуют. Хотя пресная вода по сравнению с морской обладает меньшей вязкостью, пресноводные перидинеи имеют почти все округло овальную форму, без всяких приспособлений к парению, тогда как почти все панцырные морские перидинеи обладают самыми совершенными приспособлениями, предназначенными как будто для парения (шипы, наполненные протоплазмой рога, крылья и т. п.). Шиллер (1935) в этих различиях между пресноводными и морскими перидинеями видит приспособление не к парению, а к питанию. Если сравнить овальную форму пресноводного *Peridinium cinctum* с пентагональной морского *P. divergens*, выбрав, конечно, экземпляры того и другого одинаковой величины, то расстояние от центра до периферии у второго будет значительно меньше, следовательно связь между внутренним содержимым и окружающей средой у морских видов гораздо интимнее. Незначительное развитие поверхности у пресноводных видов находится в соответствии с обилием в пресной воде биогенных соединений P и N. Наоборот, морская вода, где перидинеи отличаются наибольшим развитием своей поверхности, гораздо беднее в отношении P и N. Так как поглощение растворенных питательных веществ у протофитов происходит через их поверхность, то чем последняя больше, тем быстрее и полнее должно происходить поглощение. Отсюда понятно развитие в теплых морях, отличающихся наибольшей бедностью в отношении питательных веществ, таких высоко дифференцированных форм, как *Ornithocercus*, *Histoneis*, *Ceratium*, *Peridinium elegans* и др. Подобную же связь между формой и величиной поверхности клетки у *Ceratium* и содержанием питательных веществ в различных участках Южной Атлантики устанавливает Петерс (1932). На ряде примеров он показывает, что независимо от t°, в эвтрофных водах обитают почти исключительно короткорогие с толстым панцырем виды, тогда как в олиготрофных водах — длиннорогие с тонким панцырем. Таким образом, рога, шипы, перепонки, оторочки и тому подобные образования только отчасти несут функцию органов парения, в большей степени это органы обмена веществ. Этот взгляд оспаривает Нильсен (см. стр. 232).

Что касается экологии морских перидиней, то наши сведения об этом сравнительно невелики, причем основаны они главным образом на изу-

чении консервированного материала, а не живых организмов. Умеренно-теплые и тропические части мирового океана отличаются наибольшим разнообразием перидиней. Крупные *Ceratium* с их широко расставленными рогами, причудливые *Ornithocercus* и *Histoneis* из *Dinophysidae* с широкими крыловидными перепонками, разнообразные *Amphisolenia*, *Tropisolenia*, *Oxytoxum* и др. — это почти исключительно типичные обитатели пелагиали теплых морей. Часто одна проба планктона из тропической области океана содержит более 30 видов *Ceratium*. К северу и югу разнообразие форм значительно падает, вегетирующие здесь виды мельче и проще устроены; род *Ceratium* представлен немногими видами с более короткими рогами и более коренастым телом; из *Dinophysidae* встречаются здесь лишь *Dinophysis* и *Phalacroma*, хотя род *Peridinium* отличается значительным разнообразием видов.

Сравнительно беден перидиниями Ледовитый океан, в котором *Ceratium* почти отсутствуют, если не считать некоторых видов, приносимых сюда теплыми течениями из теплых участков.

Всех морских перидиней можно, в зависимости от приуроченности их к берегу или удаленности от него, разделить на две большие группы: неритических и океанических видов. Первые обитают в прибрежной области моря, отсутствуя в открытом море или встречаясь здесь отдельными особями. К ним относится большое количество голых форм, многочисленные виды *Gymnodinium*, *Goniaulax*, *Peridinium*, *Protoceratium*, *Exuviaella* и др. Среди них многие переносят даже солоноватые воды, как, например, *Goniaulax catenata*, *Peridinium achromaticum*, *P. triquetrum*, *P. trochoideum*, *Protoceratium reticulatum*, *Goniaulax triacantha* и др. Океанические виды обитают в открытых областях моря, избегая прибрежной области, причем виды наиболее чувствительные обычно уже отмирают на границе этих двух областей и только виды эвритермные и эвригалинные могут далеко проникать в неритическую область, образуя иногда здесь особые разновидности, как, например, *Ceratium tripos* в Балтийском море. В условиях опресненных прибрежных вод некоторые *Ceratium* образуют особые дегенеративные формы («побочные» формы), иногда цепочковидные колонии.

Распределение морских перидиней, их плотность и ее сезонные изменения зависят, разумеется, от целого ряда факторов внешней среды: от температуры, течений, ветров, количества питательных веществ, неритичности или океаничности среды и т. д. Максимальное развитие их падает на летние месяцы, напр. в Кильской бухте на VII, VIII и IX, к зиме развитие уменьшается, заметное увеличение начинается с мая. При этом ход развития отдельных видов неодинаков. Большинство видов достигают расцвета во вторую половину лета и осенью, но многие также весной, другие дают два максимума, но имеются виды с равномерным развитием в течение всего года. Время наступления максимума неодинаково в разных местах: так, виды с летним максимумом в Кильской бухте, в других местах могут иметь максимум весной.

В Черном море, впервые появляясь в массовом количестве весной, динофлагелляты дают максимальную продукцию летом и осенью (VII—X), сохраняясь в планктоне до января.

В полярных морях вспышка в развитии перидиней обычно имеет место после весеннего максимума диатомовых, т. е. во время биологического лета, и связана она с меньшей потребностью перидиней в питательных веществах и с замедленными, по сравнению с диатомовыми, темпами их развития.

Глубина вертикального распространения перидиней у разных видов различна, большинство их населяет верхний слой 0—50 м, с максимумом обычно в слое 5—40 м. Главным фактором, обусловливающим вертикальное распространение, является свет, причем оптимум света для разных видов различный: он выше, например, у *Ceratium tripos*, ниже у *C. fusus* и еще ниже у *Ceratium longipes*. С изменением интенсивности освещения меняется картина вертикального распределения. Наибольшая плотность перидиней при непрерывном солнечном освещении, в слое 10—15 м, при длительной облачности — у поверхности. Формы бесцветные, питающиеся гетеротрофно, разумеется, от света не зависят и потому могут вегетировать и в более глубоких слоях, чем автотрофные окрашенные формы, хотя они и предпочитают более поверхностные слои. По наблюдениям Самсонова, в Каспийском море перидинеи встречаются до глубины 500 м, причем *Exuviaella cordata* была обнаружена на различной глубине: от поверхности до 500 м. То же самое установлено для мелких перидиней в Средиземном море.

Кроме света, на вертикальное распределение перидиней влияет соленость, температура, движение водных масс и т. д. Так, Петерс (1930) находил в Антарктике подо льдом при весьма слабой интенсивности освещения круглый год *Ceratium* почти исключительно ниже 200 м, именно в более теплом, соленом глубинном течении. Погружение перидиней в более глубокие слои может быть вызвано также беспрерывным выпадением атмосферных осадков.

По отношению к температуре морских перидиней обычно делят на арктические, бореальные, умеренно-тепловодные и тропические. К арктическим принадлежат *Ceratium arcticum*, *Goniodoma ostenfeldii*, *Peridinium monacanthus*, *P. islandicum* и др. К бореальным — *P. depressum*, *P. pallidum*, *P. grobulus*, *Ceratium longipes*. К умеренно-тепловодным — *Ceratium tripos*, *C. bucephalum*, *C. macroceros*, *Goniaulax turbynei*, *Dinophysis fortii* и др. К тропическим — виды рода *Amphisolenia*, *Ornithocercus*, некоторые виды *Ceratium* и др.

При весьма благоприятных условиях некоторые перидинеи могут размножаться до степени цветения. С. А. Зернов (1913) отмечает появление у берегов Черного моря ржаво-красных полос, обязанных своим происхождением массовому развитию *Goniaulax polyedra* (7—28 октября 1909 г.). Он же, а также Морозова-Водяницкая (1948) описывают случаи цветения в различных районах Черного моря, обусловленные колоссальным развитием ноктилюки (*Noctiluca miliaris*). Кофоид и Суизи (1921) указывают на желто-бурое цветение воды, вызванное интенсивным развитием *Prorocentrum micans* и *Gymnodinium flavum*. Сильное цветение воды, обусловленное развитием *Cochlodinium catenatum*, наблюдалось в гавани Йокагама (Япония). Линдеманн (Lindemann, 1918) описывает массовое развитие *Peridinium triquetrum* и *Kryptoperidinium foliaceum* в Ростокской бухте. Кофоид (1911) наблюдал у берегов Тихого океана поразительное цветение *Goniaulax polyedra*, при котором вода стала красной, приобрела неприятный запах, вследствие отравления продуктами распада произошла гибель ряда животных: моллюсков, голотурий и др. Та же самая перидинея в Северной бухте Черного моря у Севастополя при своем массовом развитии вызывает не только цветение моря, но и свечение его (Морозова-Водяницкая, 1948).

Насколько велики могут быть продукции перидиней в море, показывают следующие цифры: количество *Goniaulax polyedra* в Северной бухте у Севастополя в 1938 г. достигало 66 млн в 1 м^3, а в столбе воды

от 0 до 15 м под 1 м² поверхности моря до 400 млн. Количество *Gymnodinium* и *Glenodinium* в апреле и мае в той же бухте достигало 40 млн в 1 м³, а *Peridinium triquetrum* до 44 млн; *Prarocentrum micans* и *Exuviaella* — до 100—150 млн в 1 м³. В Азовском море биомасса перидиней в летние месяцы достигает 3.5 г в 1 м³ воды.

Среди перидиней большая часть видов *Amphidinium* принадлежат к псаммофильным организмам, предпочитающим жить во влажном песке морских побережий, окрашивая его в зеленый или бурый цвет. Сжатые с боков и дорзовентрально такие виды хорошо приспособились к обитанию между песчинками. Иногда при сильном ветре волны приносят перидиней на берег, выбрасывая их с каждой волной, вода просачивается через песок, а организмы массами удерживаются в песке. Влажный песок тогда при хождении по нему светится.

Свечение. Способностью светиться, пожалуй, обладает большинство морских перидиней. Непосредственно это можно наблюдать у *Ceratium*, *Peridinium*, *Goniaulax*, *Prorocentrum* и др., но более точные наблюдения показали, что свечение происходит после механических, химических или других раздражений, например при встряхивании и взбалтывании культуры, при ловах сеткой или сачком, при прибавлении к пробе фиксатора (спирта, формалина), свежей воды и др. В открытом море свечение обусловливается ударом волн, выпадением осадков.

Главный возбудитель свечения в Черном море *Noctiluca miliaris*, причем свечение моря здесь имеет место не только в бухтах, но и в прибрежной полосе открытого моря. Зимой свечение вызывают в Черном море *Ceratium* и крупные виды *Peridinium*. В бухтах у Владивостока свечение перидиней особенно имеет место в сентябре, т. е. в разгаре гидрологического лета. В открытом море, особенно в тропических и субтропических районах моря, место ноктилюки занимает *Pyrocystis*.

Свечение очень кратковременно, длится не более 1 секунды, редко несколько минут, причем способность свечения ограничена ночными часами.

Исследования показали, что светятся определенные участки клетки, совпадающие со скоплениями капелек масла или жира. Очевидно, свечение происходит благодаря окислению этих включений. Возможно, свечение перидиней обусловливается также симбиозом их со светящимися бактериями.

Полагают также, что биохимический процесс свечения вызывается окислением особо сложного органического вещества, находимого у некоторых морских организмов — люциферина в присутствии энзима люциферазы (Тарасов, 1943, Морозова-Водяницкая, 1948).

Перидинеи служат причиной свечения моря и тогда, когда их поедают планктонные копеподы, для которых перидинеи служат излюбленной пищей. Обычный у нас на Мурмане, в Белом и Охотском морях рачок *Metridia longa* светится, повидимому, только в те месяцы, когда в море есть перидинеи, которыми рачок питается и от которых получает светящееся вещество (Тарасов, 1943).

Культура. Благодаря большой чувствительности перидиней их трудно получить в культуре. На получение пресноводных перидиней в культуре имеются указания у Лефевра (1939), который в течение нескольких недель сохранял живыми *Peridinium bipes*, *P. cinctum*, *P. umbonatum*. Также Губеру и Нипкову (1922) удавалось из цист, собранных в илу, получить в культуре *Ceratium hirundinella*. Тот же Лефевр культивировал некоторых морских перидней на агаровых средах. Смешанные

культуры морских перидиней получали Шиллер (1928), Кюстер (1908), Холл (1925).

Паразиты. В качестве паразитов у перидиней указывают на присутствие *Chrysococcus* у *Peridinium borgei*, на неизвестный ближе гриб у *P. willei*. Левефр неоднократно наблюдал пустые панцыри перидиней, изъеденные какими-то паразитами. Леммерман (1910) указывает, что покоящиеся стадии перидиней нередко бывают поражены и разрушены паразитическими грибами и приводит 4 вида известных к тому времени паразитов. Петерс (1930) указывает на одного паразита — *Hyalosaccus*, близкого к корненожкам, который, будучи свободно живущим организмом, на некоторой стадии своего развития поражает ядра многих морских перидиней, растет в них, вызывая распад ядра и переселяясь потом даже в протоплазму.

III. ЗНАЧЕНИЕ ПЕРИДИНЕЙ В ЖИЗНИ ВОДОЕМА И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ ЧЕЛОВЕКА

Перидинеи имеют большое значение в жизни водоема и в хозяйственной деятельности человека, причем их роль сказывается на различных сторонах этой жизни. Прежде всего как производители (продуценты) органического вещества в водоеме они вместе с другими микроскопическими водорослями играют огромную роль в основной проблеме жизни водоемов — проблеме питания. Они наряду с другими растениями и хемосинтезирующими бактериями водоема обеспечивают снабжение животного населения необходимыми для его питания органическими веществами. Велика роль перидиней в круговороте веществ в водоеме: кислорода, углерода, фосфора, азота. Доказано с несомненностью, что перидинеи играют большую роль в питании личинок и мальков рыб, рачков, аппендикулярий и других представителей зоопланктона, которые в свою очередь сами служат пищей для рыб и других промысловых животных. Многие из них и стали известны лишь благодаря вскрытию и изучению содержимого кишечников других животных. Конечно, чаще находимы в кишечниках «голые» перидинеи, представители рода *Peridinium* и родственные им формы, тогда как крупные *Ceratium*, благодаря сильному развитию у них рогов, нелегко могут проглатываться. Поэтому, возможно, что длиннорогие церации могли лучше сохраниться в результате отбора и что, вообще, церации лучше развиваются и образуют более густые популяции, чем относительно более мелкие перидинеи, подвергающиеся преследованию и уничтожению.

Несомненно, что некоторые перидинеи являются прекрасными биоиндикаторами особенностей среды обитания, показателями режима водоема, направления течений, происхождения его вод и т. д. Так, например, вся группа *Ceratium tripos* (*C. tripos*, *C. bucephalum*, *C. macroceros* и др.) в Баренцовом море является показателем атлантических вод, *C. pentagonum* в Беринговом море — показателем тихоокеанских вод. Целый букет экзотических субтропических видов перидиней, встречающихся в планктоне около острова Монерон, перед проливом Лаперуза и в других участках северной части Японского моря, свидетельствует о проникновении сюда теплых вод Цусимского течения. Значительное развитие перидиней в планктоне полярных морей знаменует собою разгар гидрологического лета и указывает на более или менее давнее освобождение моря от льда.

Перидинеи могут быть использованы, наряду с другими организмами, в качестве показателей степени загрязнения водоема органическими веществами. В списках сапробных организмов Кольквитца и Марсона указывается всего одна и та сомнительная перидинея в числе β-мезосапробов, именно *Ceratium tetraceros* Schrank, тогда как среди олигосапробов, т. е. показателей практически чистой воды, приводится 11 видов: *Gymnodinium palustre* Schilling, *G. aeruginosum* Stein,[1] *Peridinium minimum* Schilling (= *P. inconspicuum* Lemm.), *P. pusillum* (Penard) Lemm., *P. quadridens* Stein [= *Glenodinium quadridens* (Stein) Schiller], *P. cinctum* (O. F. M.) Ehr., *P. bipes* Stein, *P. berolinense* Lemm. [= *Glenodinium berolinense* (Lemm.) Lind.],[1] *P. tabulatum* (Ehr.) Clap. et Lachm. (— *P. bipes* Stein.), *Gonyaulax apiculata* (Penard) Entz. Следовательно, поскольку перидинеи избегают загрязненных водоемов, развитие их в значительном количестве в водоеме может служить вместе с другими биоиндикаторами критерием для оценки воды исследуемого водоема как практически чистой.

Огромное практическое значение для флота имеет свечение моря. Оно вызывается многими морскими организмами, обладающими способностью светиться, в том числе и перидинеями (*Noctiluca*, *Pyrocystis*, *Ceratium*, *Gonyaulax* и др.). Последние, развиваясь в огромных количествах, вызывают днем цветение моря — желтое или ржаво-красное (*Gonyaulax*), красное или мутно-розовое (*Noctiluca*), грязно-бурое, наблюдаемое иногда на большом протяжении вдоль берега, ночью — великолепное свечение моря, серебристо-белое, иногда с зеленоватым оттенком. Это свечение моря может демаскировать (обнаруживать) движущийся в воде предмет (торпеду), подводную лодку или надводный корабль; «большой бурун у форштевня, бурун у бортов и сильно бурлящая, вспененная струя от винтов и киля может сильно выдать ночью судно» (Тарасов, 1943). «Но свечение может сыграть и мистифицирующую роль даже для опытных людей, стоящих на вахте. Так, свечение в виде ярких вспышек на гребнях волн может создать впечатление, что это огни незатемненного судна; движущиеся в ночной тьме дельфин или кит, оставляя за собою светящуюся струю, могут очень эффектно имитировать: первый — торпеду, второй — подводную лодку».

«Свечение моря может помочь открыть не только плавающую мину, банку, риф, но и обнаружить, например, ночью береговую черту благодаря свечению прибойной полосы. Свечение кильватерной струи иногда освобождает от необходимости несения кильватерных огней» (Тарасов, 1943).

«Свечение моря во время так называемых „тунами“ — разрушительных волн сейсмического характера, — пишет Тарасов, — достигает необычайной яркости и, появляясь за некоторое время до того, как нахлынет на берег разрушительная волна, может быть использовано в качестве своеобразного светового сигнала о приближении грозного разрушительного тунами». В подобных световых явлениях тоже повинны несомненно морские светящиеся организмы и в их числе конечно перидинеи.

Но перидинеи могут приносить и вред. Так, в качестве вредителя аквариумов и культур можно указать на *Oxyrrhis marina*, нападающего часто на личинок устриц. Некоторые перидинеи вырабатывают яд, смертельный для рыб. Отмирая и разлагаясь после своего массового развития, они могут отравлять воду на целые мили вредными продуктами

[1] Гель относит *Gymnodinium aeruginosum* Stein к α-мезосапробам, а *Glenodinium berolinense* (Lemm.) Lind. — к олиго-β-мезосапробам.

распада (H_2S и прочее), вызывая замор рыб и других водных животных.

Говоря о вредном значении перидиней, следует еще указать на тот вред, который они могут причинить при высоких продукциях (например *Ceratium hirundinella*) вместе с остальным планктоном различным фильтрационным сооружениям водопроводов, закупоривая фильтры и понижая их пропускную способность.

IV. СБОР, КОНСЕРВИРОВКА И ОБРАБОТКА DINOFLAGELLATA

Ввиду большой чувствительности перидиней к перемене условий они требуют весьма внимательного отношения при изучении их в живом состоянии. Многих из них не удается сохранить ни в живом, ни в консервированном виде.

При изучении пресноводных перидиней хорошие сборы дают выжимки из водных макрофитов и влажного мха, а также встряхивание в сосуде с водой кусочков водных растений. Однако большая часть перидиней предпочитает обитание в открытой воде, хотя и здесь предпочтительно среди нитчаток и макрофитов.

Для сбора их служит планктонная сетка из наиболее плотного мельничного газа, забрасываемая с берега или с борта судна.

При доставке собранных материалов в лабораторию необходимо охранять пробы от вредного влияния меняющейся температуры, для чего их завертывают в мокрую тряпку или во влажный мох и ставят в ящик или корзину.

Хорошие сборы перидиней можно иметь также из небольших незатененных луж, лесных ям и колодцев, из садовых бассейнов, луговых канав, заросших нитчатками и т. д., причем здесь вместо сетки употребляется планктонный сачок или сито из мельничного газа или простое зачерпывание воды с последующим центрифугированием или отстаиванием планктона.

Сосуд для зачерпывания погружается в закрытом виде в воду на глубину 15—25 см и там открывается, к взятой пробе воды прибавляется крепкий формалин в таком количестве, чтобы после смешения его с водой пробы получился его раствор 2—4%.

Взятая проба отстаивается в течение нескольких дней в спокойном месте, планктон осаждается, избыток жидкости потом осторожно сливается или отсасывается. Осадок в небольшом объеме воды подвергается изучению под микроскопом.

Для сбора мелких «голых» форм, деформирующихся при фиксации формалином, рекомендуется центрифугирование «живой» пробы, взятой зачерпыванием или батометром. Центрифугируют с помощью ручной или электрической центрифуги в продолжение 10—15 минут при скорости вращения не меньше 1500 оборотов в минуту. Избыток воды над осадком отсасывается или декантируется, осадок встряхивается в оставшейся капле воды и с помощью тонко оттянутой пипетки переносится сразу же на предметное стекло для обработки.

Необходимо соблюдение педантичной чистоты: не пользоваться грязными или бывшими в формалине пипетками, не употреблять предметные стекла, не отмытые тщательно от реактива. Изучение живых перидиней под микроскопом должно производиться очень быстро, т. к. голые формы легко деформируются. Эту потерю можно уменьшить, осто-

рожно окружив препарат глицерин-желатином во избежание быстрого подсыхания препарата. В качестве консервирующих средств для панцырных форм употребляются спирт 90° или 2—4% формалин, а для цитологических целей раствор Флемминга. Для изучения строения ядерного аппарата применяют фиксацию с одновременным подкрашиванием подкисленной метиленовой зеленью. Хорошие результаты дает гематоксилин Делафильда, железный гематоксилин и др. Для изучения строения панцыря рекомендуется предварительное просветление содержимого клетки в слабом растворе жавелевой воды или в едком калии. При этом осторожное нагревание ускоряет процесс просветления. Полезно вместе с просветлением производить окрашивание оболочки с помощью, например, трипан-блю [Лебур (Lebour) 1925], при котором оболочка окрашивается в голубой цвет и швы резко выступают между пластинками. Для получения пустых панцырей полезно оставлять взятую пробу нефиксированной в течение 1—3 дней, тогда протопласты выходят наружу через слегка поврежденные (разорванные) панцыри, но вполне пригодные для изучения их строения. Для той же цели иногда прибегают к удалению протопласта путем надавливания тонкой препаровальной иглой на покровное стекло препарата.

При известных навыках, приобретаемых в результате продолжительной практики, удается границы между пластинками панцыря различить при сильном освещении под микроскопом даже на экземплярах, панцырь которых еще наполнен клеточным содержимым.

При определении многих перидиней главная задача состоит в том, чтобы выяснить расположение пластинок в оболочке, причем не только зрительно, но и путем зарисовки. Перед зарисовкой необходимо изучаемую форму рассмотреть со всех сторон, для чего с помощью легкого надавливания препаровальной иглой на покровное стекло препарата или путем осторожного перемещения той же иглой покровного стекла в разные стороны заставляют изучаемый объект принять то или иное положение. При некотором усилии и достаточном терпении удается рассмотреть оболочку перидинеи со всех сторон и ориентировать ее так, как требуется для зарисовки. Зарисовку не следует прерывать, так как после некоторого времени, благодаря образованию пузырьков воздуха под покровным стеклом, образуются токи, от которых положение зарисовываемого объекта может измениться. В случае необходимости прервать работу, лучше всего поместить препарат во влажную камеру.

Зарисовку рекомендуется делать с помощью рисовального прибора, при этом зарисовка производится в четырех положениях: со спинной и брюшной стороны, с переднего и заднего конца клетки в виде проекции расположения пластинок на одной горизонтальной плоскости. При зарисовке расположения пластинок на эпивальве сначала зарисовываются верхушечные пластинки, а потом передние экваториальные, при этом обращают внимание на присутствие так называемого «апекса», т. е. вытянутого шпиля с отверстием на верхушке, не смешивая его с ложным апексом, представляющим шпиль без отверстия. Среди перидиней немало таких, у которых эпивальва полусферическая без оттянутого шпиля или отверстия, что является одним из важных признаков при определении.

Само собой разумеется, что все перидинеи до консервирования пробы должны исследоваться живыми, особенно это необходимо делать для *Glenodinium*, *Gymnodinium* и родственных им форм. И зарисовываются

всегда экземпляры пока еще они живы. Для устранения движения анестезируют их на короткое время, прибавляя морфий.

При изучении живых перидиней обращают внимание на размеры и форму ядра, на хроматофоры и включения, на жгуты, на присутствие или отсутствие глазка, на способ размножения и образование цист, а у выделенных в чистую культуру экспериментально исследуют реакцию организма на внешние факторы среды (на свет, содержание газов и солей, биогенных элементов, органических веществ и т. д.).

V. ИСКОПАЕМЫЕ ПЕРИДИНЕИ

Впервые ископаемых перидиней нашел Эренберг в меловых отложениях в Саксонии. Позднее Лефевр (1933) в ископаемом материале из Barbados (Springfield) установил первый род ископаемых динофлагеллат, очень близкий современному роду *Peridinium*, дав ему название *Peridinites* и описал 9 новых видов этого рода. Изучение им структуры панцырей показало, что форма клетки, система борозд, тип деления этих видов с кремневым панцырем в принципе соответствует современным формам. Другие находки ископаемых перидиней сомнительны. Панцырь таких ископаемых видов часто состоит из кремнезема, однако следует полагать, что он первоначально состоял из клетчатки и только потом в нем появились отложения кремнезема. В Советском Союзе ископаемые перидинеи известны из Харьковского яруса нижнего олигоцена Украины и Воронежской области. Их впервые обнаружила А. П. Жузе. Повидимому, они принадлежат пресноводному виду. В настоящем определителе они воспроизводятся по рисункам А. П. Жузе (рис. 64).

VI. СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕНИЯ

Прежняя систематика перидиней, разработанная Паульсеном (Paulsen, 1908), базировалась исключительно на форме клетки, без учета сильной изменчивости почти всех ее частей. Благодаря этому было создано много различных видов (особенно в роде *Peridinium*), сводка которых представляет очень большие трудности. Особенно это трудно сделать по отношению к *Gymnodiniidae* (*Amphidinium*, *Gymnodinium*), так как часть относящихся сюда видов описана по одному или немногим экземплярам, другая часть была установлена по освободившимся из оболочек протопластам, принадлежащим фактически видам из других родов (*Goniaulax*, *Glenodinium*, *Peridinium*). С другой стороны, сами взгляды различных специалистов по перидинеям на систематическую принадлежность той или иной формы не только к определенному виду, но даже роду, сильно расходятся. Это видно хотя бы из того, что целый ряд панцырных форм, систематика которых со времени Юргенсен базируется почти исключительно на структуре панцыря, одними относятся к роду *Peridinium*, другими — к *Glenodinium*. Особенно далеко пошел в направлении отнесения некоторых представителей рода *Peridinium* к роду *Glenodinium* Шиллер (1931—1937). Наоборот, Лефевр (1932) в своей монографии, посвященной роду *Peridinium*, не только всех тех, которых Шиллер относит к роду *Glenodinium*, считает принадлежащими к роду *Peridinium*, но даже тех, которых Линдеман (Lindemann, 1925) находит более естественным относить к тому же роду *Glenodinium*.

Нижеследующая таблица наглядно иллюстрирует только что сказанное:

Peridinium	*Glenodinium*
penardii Lemm. — у Лефевра	*penardii* Lemn. — у Шиллера и Линдемана
lomnickii Wolosz. — у Лефевра и Шиллера	*lomnickii* (Wolosz.) Lind. — у Линдемана
elpatiewskyi (Ostf.) Lemm. — у Лефевра и Линдемана	*elpatiewskyi* (Ostf.) Schiller — у Шиллера
penardiforme Lind. — у Линдемана и Лефевра	*penardiforme* (Lind.) Schiller — у Шиллера
pygmaeum Lind. — у Линдемана и Лефевра	*pygmaeum* (Lind.) Schiller — у Шиллера
quadridens Stein — у Линдемана и Лефевра	*quadridens* (Stein) Schiller — у Шиллера
polonicum Wolosz. — у Лефевра	*gymnodinium* Pen. — у Линдемана и Шиллера.

Насколько здесь бывает иногда не выдержана даже принципиальная точка зрения, видно хотя бы из того, что такие близкие друг к другу виды, как *Glenodinium penardii* Lemm. и *Gl. penardiforme* (Lind.) Schiller Линдеман считает возможным отнести — первый к роду *Glenodinium*, а второй — к роду *Peridinium*, и это он делает вопреки им же (1918, 1925) подчеркиваемого сходства названных форм. Более последователен в этом отношении Шиллер (1937, 2 : 130), который относит к роду *Glenodinium* все те формы, которые, как правило, имеют меньше двух вставочных пластинок. Однако и Шиллер иногда отступает от выдвинутого им же принципа, оправдывая это тем, что схема пластинок у перидиней не есть что-то абсолютное и неизменное. Поэтому он, правда, только в очень редких случаях, к роду *Glenodinium* относит также виды, которые, как исключение, развивают и две вставочные пластинки (см. Шиллер, 1937, 2 : 93 и схему табличности в группе *Foliacea*, стр. 118 и 121).

В последнее время, в целях создания более естественной системы, основанной на филогенетических связях, внимание специалистов по перидинеям остановилось на структуре оболочки, а именно: на количестве и расположении пластинок, что в пределах вида является довольно стойким и более или менее постоянным и на основании чего только и можно различать многочисленные близкие друг к другу виды.

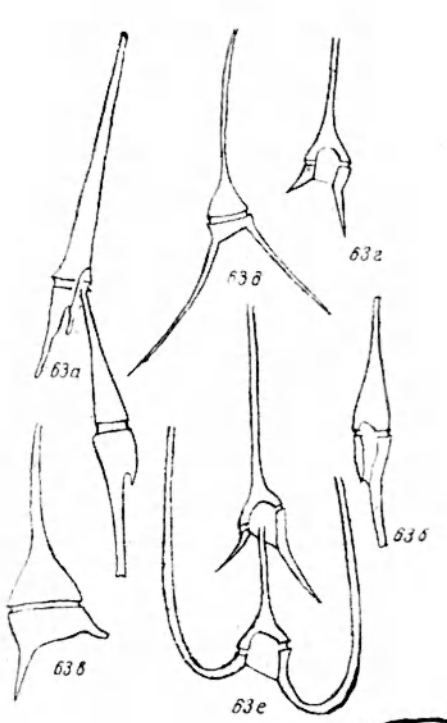
Для более ясного представления того, как располагаются пластинки в оболочке, их схематизируют на двух горизонтальных проекциях: апикальной и антапикальной; полученные проекции дополняют двумя реальными картинами: видом с брюшной и спинной стороны, при котором тщательно обозначают все имеющиеся скульптурные украшения. Номенклатура пластинок, их группировка у разных авторов различные. Наиболее распространена номенклатура Бючли (Bütschli, 1885). Бючли у *Peridinium* на эпивальве отмечает пластинку ромбической формы, занимающую на брюшной стороне центральное положение, от нее начинается продольная борозда. Обозначается эта пластинка буквой r. Ряд пластинок, примыкающих к поперечной борозде и носящих название передних экваториальных (преэкваториальных) пластинок, обозначается как pr. Группа пластинок, расположенных вокруг апекса, или верхушки эпивальвы, носит название апикальных и обозначается символом ap; нередко они образуют три ряда: брюшные (вентральные) — vap, срединные — map и спинные (дорзальные) dap, причем в каждом из этих рядов различаются левая, правая и средняя пластинки (см. схему, рис. 65). На гиповальве различается ряд задних экваториальных (постэкваториальных) пластинок, примыкающих к поперечной борозде и обозначаемых как pst, плюс две пластинки (левая и правая), занимающие задний (антапикальный) конец клетки и обозначаемых как g. at и d. at

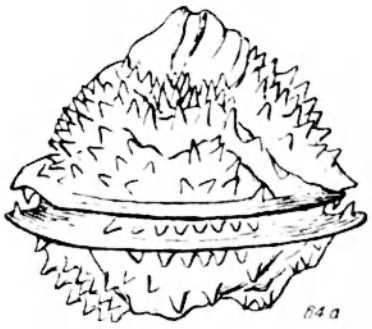
По номенклатуре Бючли формулы пластинок у *Peridinium* будут такие (см. схемы): эпивальва — 1r + 7pr + 2vap + 3map + 1dap.; гиповальва — 5pst + 2at.

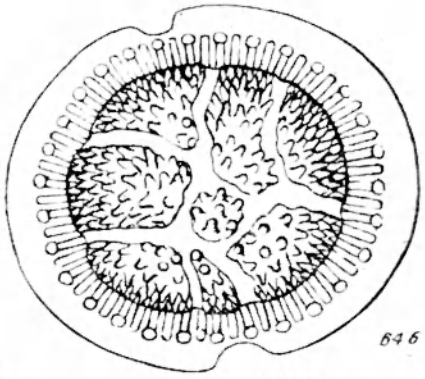
Другая номенклатура принадлежит Кофоиду (1909). Ее придерживается Лебур (1925) и Лефевр (1932). По этой номенклатуре в эпивальве у *Peridinium* различают три группы пластинок: экваториальные (pr. по Бючли), апикальные, под которыми подразумеваются ромбическая пластинка и пластинки, смежные с апексом или со швом, занимающим место апекса (рис. 66, а, б,), и наконец, срединные или вставочные пластинки, расположенные между первыми двумя рядами; при этом Лефевр обозначает пластинки первого ряда как p_1, p_2, p_3. . . , пластинки второго ряда как a_1, a_2, a_3. . . , пластинки третьего ряда, как m_1, m_2, m_3. . . ; на гиповальве он обозначает задние экваториальные пластинки через p'_1, p'_2, p'_3. . . , а антапикальные через a'_1 и a'_2. По номенклатуре Лефевра формулы пластинок у *Peridinium* будут выглядеть так: эпивальва: 7p + + 4a + 3m; гиповальва: 5p′ + 2a′.

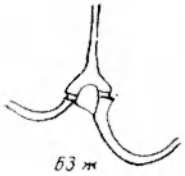
Направление вращения в нумерации пластинок обратное движению часовой стрелки. Кофоид (1909) и, следуя ему, Лебур (1925) и Петерс (1930) различают в панцыре у *Peridinium* четыре ряда пластинок, параллельные поперечной борозде: 1) апикальный (апикальные конечные пластинки) с пластинками 1′ (называется также ромбической), 2′, 3′, 4′, которые все граничат с апексом; 2) передний экваториальный ряд, расположенный вокруг и перед поперечной бороздой, с пластинками: 1″, 2″, 3″. . . до 7″; 3) задний экваториальный ряд, расположенный вокруг и позади поперечной борозды, с пластинками: 1‴, 2‴. . . до 5‴; 4) антапикальный ряд (антапикальные конечные пластинки), лежащий вокруг антапекса с пластинками: 1⁗ и 2⁗; кроме этих 4 рядов, на спинной стороне эпивальвы между первыми и вторыми рядами имеются три так называемые «промежуточные» (вставочные) пластинки, обозначаемые

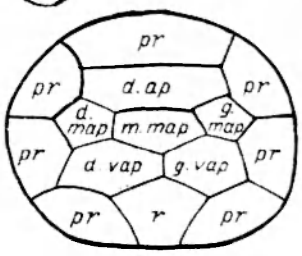
Рис. 63. Побочные формы церациев; *а* и *б* — *Ceratium fusus*: *а* — гетероморфная цепочка, впереди апикальная, сзади антапикальная побочная форма, *б* — антапикальная побочная форма; *в* — *Ceratium longipes*, апикальная побочная форма; *г*, *д*, *е* и *ж* — *Ceratium macroceros*: *г* и *д* — апикальные побочные формы, *е* — гетероморфная цепочка, *ж* — антапикальная побочная форма. (*а*, *б* и *в* — по Чирну, *д* — по Петерсу, *г*, *е* и *ж* — по Апштейну). **Рис. 64.** Ископаемые перидинеи: *а* — со спинной стороны, *б* — проекция эпивальвы (?). (По Жузе). **Рис. 65.** Схема табличности у *Peridinium willei* с названиями пластинок по Бючли: *а* — эпивальва, *б* — гиповальва, *r* — ромбическая пластинка, *pr* — передние экваториальные, *vap* — брюшные (вентральные) апикальные (*d* — правая, *g* — левая), *map* — средние (промежуточные) апикальные (*d* — правая, *g* — левая, *m* — центральная), *dap* — спинная (дорзальная) апикальная, *pst* — задние экваториальные, *at* — антапикальные (*d* — правая, *g* — левая). (По Линдеману). **Рис. 66.** Схема табличности у *Peridinium willei* с названиями пластинок по Лефевру: *а* — эпильва, *б* — гиповальва, *а* — ромбическая пластинка, a_1 a_2 и т. д. — апикальные; p_1, p_2 и т. д. — передние экваториальные, m_1, m_2, m_3 — промежуточные; p'_1, p'_2 и т. д. — задние экваториальные; a'_1, a'_2 и т. д. — антапикальные; α, β и т. д. — швы эпивальвы, α′, β′ и т. д.— швы гиповальвы. (По Лефевру). **Рис. 67.** Схема табличности у *Peridinium* с нумерацией пластинок по Кофоиду и Суизи: *а* — эпивальва, *б* — гиповальва, *1a*, *2a*, *3a* — промежуточные пластинки; *1′*, *2′* и т. д. — апикальные пластинки, *1″*, *2″* и т. д. — передние экваториальные; *1‴*, *2‴* и т. д. — задние экваториальные пластинки, *1⁗*, *2⁗* — антапикальные пластинки. (По Лебур). **Рис. 68.** Схема табличности у *Peridium* с номенклатурой пластинок, принятой в настоящем определителе: *а* — эпивальва, *б* — гиповальва; $пр_1$, $пр_2$ и т. д. — передние экваториальные пластинки; a_1, a_2 и т. д. — апикальные; $ср_1$, $ср_2$ и т. д. — промежуточные (средние); $зд_1$, $зд_2$ и т. д. — задние экваториальные, a'_1, a'_2 — антапикальные пластинки. (По Киселеву).



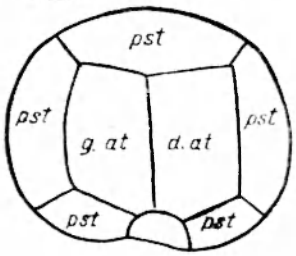




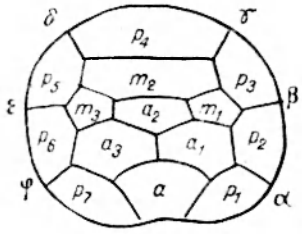




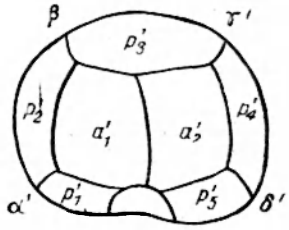
65а



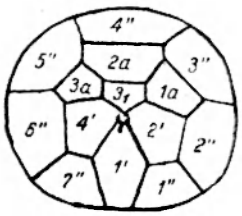
65б



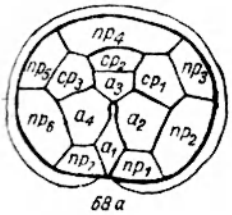
66а



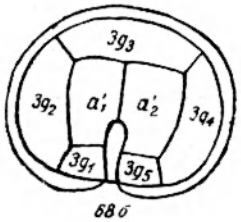
66б



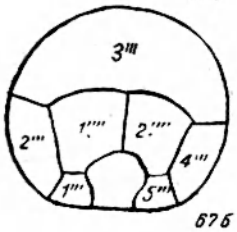
67а



68а



68б



67б

как 1а, 2а и 3а. По этой схеме, формула пластинок у рода *Peridinium* будет такая: 4′, 2а—3а, 7″; 5‴, 2⁗ (рис. 67).

Нами принята номенклатура обозначения пластинок, предложенная Лефевром с тем видоизменением, что названия пластинок даны по-русски, например для рода *Peridinium*: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′, где символом «пр» обозначены передние экваториальные, «а» — апикальные, «ср» — срединные или вставочные пластинки, «зд» — задние экваториальные, «а′» — антапикальные пластинки, «ср» — срединные (вставочные) пластинки на гиповальве (рис. 68). В современных монографиях по перидинеям формулы пластинок использованы как важный признак при определении. Кроме того, большое значение в последнее время стали придавать исследователи [Кофоид, 1909, Волошинская, 1916 и особенно Абé (Abé) 1935—36] структуре, размерам и форме брюшного поля (см. ниже род *Peridinium*).

Что касается филогении динофлагеллат, то наши знания о ней пока носят довольно гипотетический характер. Кроме старых авторов, как Бючли, Клебс (1912) и др., много сделали Кофоид (1921) и особенно Пашер (1914, 1918, 1927, 1931) в деле выяснения филогении и родственных связей динофлагеллат.

Исходные формы динофлагеллат, как это было отмечено выше, вероятно, были протисты, близкие к криптомонадам, которые в дальнейшем развивались по разным путям. На более низкой ступени оставались Adiniferae (Desmomonadales). Отсутствие борозд и способность плавать с обращенным вперед продольным жгутом отличает их от всех прочих перидиней. Несмотря на присутствие у них панцыря, они все же гораздо примитивнее даже таких «голых» форм, как *Gymnodinium*, имеющих в своей организации уже все типичные признаки перидиней. Относящиеся сюда *Desmomastix*, *Pleromonas* и *Haplodinium* представляют собой связующее звено между Cryptomonadineae и Dinoflagellatae. Первый из них представляет эллипсоидную клетку, круглую в поперечном разрезе, не сжатую, без выемки (углубления) на переднем конце, с двумя лентовидными жгутами, из которых один производит волнообразные движения. *Pleromonas* имеет на переднем конце углубление, в котором сидят жгуты; протопласт окружен нежной целлюлезной оболочкой, которая может распадаться на две скорлупки. У *Haplodinium* клетки с боков сжатые, на переднем конце косо срезанные, со слабым углублением, в котором помещаются оба жгута, один из них направлен вперед и довольно прямой, другой спирально завит и располагается горизонтально, клетка окружена прочной оболочкой. Несмотря на примитивность всех выше названных форм, у них уже обнаруживаются первые намеки на организацию перидиней. *Desmomastix globosa* и *Pleromonas* уже имеют типичное для перидиней строение ядра и уклоняющееся направ-

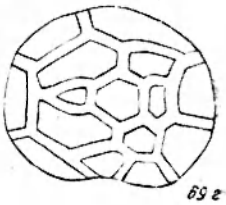
---

Рис. 69. Типы вариаций в расположении пластинок и швов и в количестве пластинок у различных видов рода *Peridinium*: *а*—*P. cinctum* tab. *travectum* (β), *б* и *в* — *P. palatinum* tab. *collineatum* (δ и γ), *г* и *д* — *P. cinctum* tab. *complexum* ($2a_3$ и $2p'_3$), *е* — *P. cinctum* tab. *simplex* (*m*), *жс* — *P. palatinum* tab. *contactum*. (По Лефевру). **Рис. 70.** Типы вариаций в расположении пластинок и швов на спинной стороне эпивальвы у *Peridinium umbonatum*. Последовательный ряд от tab. *conjunctum* (*а*, *б*, *в*) через tab. *contactum* (*г*) к tab. *remotum* (*д*, *е*, *жс*). (По Лефевру). **Рис. 71.** Структурные схемы в роде *Glenodinium VIII*, *а*, *б* и *в* — группа *Cunningtonii*, *X* — группа *Elpatiewskii*, *XI а*, *б* и *в* — группа *Lindemannii*, *XII* — группа *Penardii*, *XIII* — группа *Godlewskii*, *XIV* — группа *Allorgei*, *XV* — группа *Polonicum*. (По Лефевру).

69 а

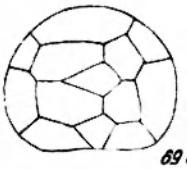
69 б

69 в



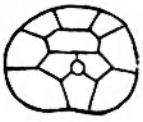
69 г

69 д

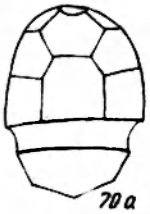


69 е

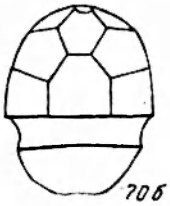
69 ж



71, XI а



70 а

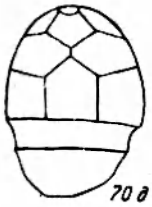


70 б

70 в

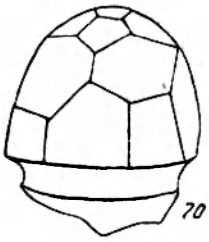
70 г

71, XI б



70 д

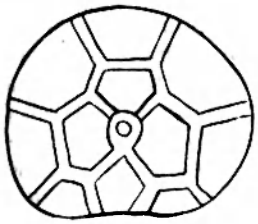
70 е



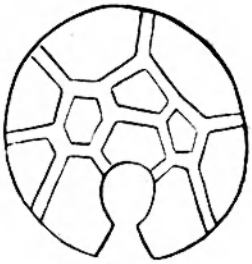
70 ж

71, XI в

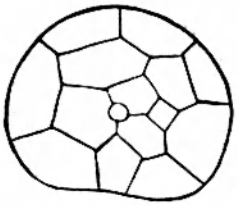
71, XII



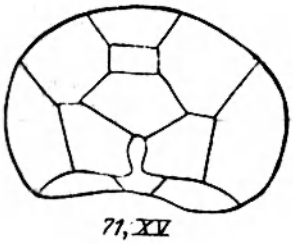
71, X



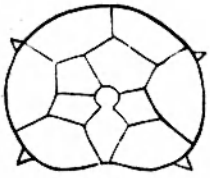
71, XIII



71, XIV

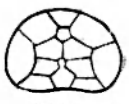


71, XV



71, VIII а

71, VIII б



71, VIII в

ление одного из жгутов. Еще заметнее эти признаки выражены у *Haplodinium*. Наконец, у панцырных *Exuviaella* один жгут направлен поперек, другой вперед, но у некоторых видов этого рода намечается все большая тенденция отогнуть один жгут назад. У *Exuviaella marina* всегда один жгут расположен поперек, другой направлен назад, оба выходят из апикального углубления. Этим эта форма уподобляется *Amphidinium testudo*. Таким образом, общее происхождение *Exuviaella* и *Amphidinium* от круга форм Desmomonadales очевидно.

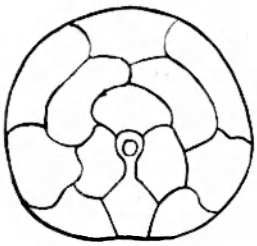
Среди голых форм особый интерес представляют *Amphidinium* и *Gymnodinium*, первый, вероятно, служит исходной формой *Dinophysidae*, представляя замкнутый ряд развития, второй, наоборот, является, с одной стороны, исходной формой для всех прочих голых форм, с другой, для панцырных форм, наиболее высоко развитыми формами которых являются длиннорогие виды *Ceratium*, которые, по мнению Петерса (1930), вероятно, вышли из пресных вод и завоевали мировой океан, достигнув здесь наибольшего разнообразия форм. Особое направление в развитии приняли неподвижные перидинеи с их более выраженной растительной природой (*Dinothrix* и др.), среди коих некоторые сделались даже нитчатыми. Их родство с перидинеями выступает главным образом благодаря наличию у них подвижных зооспор, сходных с *Gymnodinium* и образующихся у них при размножении. При этом отдельные представители неподвижных перидиней обнаруживают различную степень редукции подвижной стадии, как бы позволяющей расположить их в ряд. Однако сделать это все же нельзя. Не только отдельные роды занимают в отношении этой редукции различное положение, но даже виды одного рода ведут себя неодинаково: так, большая часть *Cystodinium* образуют зооспоры, однако *Cystodinium lunare* — с резко выраженной автоспорией. Другие же роды могут размножаться и зооспорами, и автоспорами. Некоторые роды еще до деления принимают вид зооспоры, но сами освобождаются в виде автоспор, у других, наоборот, ни протопласт делящейся клетки, ни продукты его деления не обнаруживают структуры зооспоры, хотя освобождаются они в виде таковой (*Stylodinium cerasiforme*).

Наглядно этот процесс редукции жгутиковой стадии можно представить на таблице (см. стр. 50), взятой из Пашера (1927).

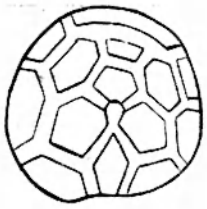
Отсюда видно, насколько различно у отдельных родов выражена редукция подвижной стадии, которая находит свое завершение в образовании автоспор. Поэтому нельзя, базируясь исключительно на этих редукционных этапах, среди указанных выше родов пытаться установить более высокие систематические связи, как это делал, например, Клебс, объединяя формы без зооспор в особое семейство *Phytodiniaceae* и противопоставляя его тем, которые имеют зооспоры, и оставляя последние среди перидиней, хотя они свою вегетативную жизнь проводят в неподвижном состоянии. Если бы этот принцип деления Клебса был правилен, пришлось бы автоспорийный вид *Cystodinium lunare* поместить среди *Phytodiniaceae*, а другие виды этого рода отнести к собственно перидинеям; точно также некоторые роды Dinococcales, например *Stylodinium* и *Tetradinium*, оставить среди собственно перидиней, а другие, например *Dinastridium* или *Dissodinium*, отнести к *Phytodiniaceae*.

Рис. 72. Структурные схемы в роде *Peridinium* (подрод *Poroperidinium*): *V* — группа *Bipes*, *VI* — группа *Gutwinskii*, *VIIa*, *б*, *в*, *г* — группа *Umbonatum*, *IXa*, *б*, и *в* — группа *Lomnickii*. (По Лефевру). **Рис. 73.** Структурные схемы в роде *Peridinium*, (подрод *Cleistoperidinium*): *Ia* и *б* — группа *Willei*, *II* — группа *Striolatum*, *IIIa*, *б*, *в*, *г* — группа *Cinctum*, *IV а* и *б* — группа *Palatinum*.

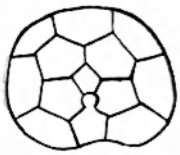
72, V



72, VIII а

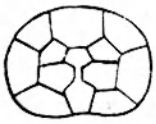


72, VI



72, VIII б

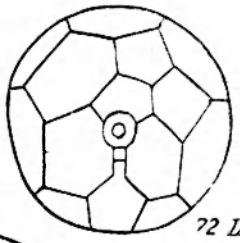
72, VIII в



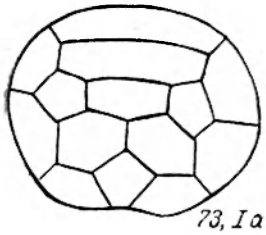
72, VIII г

72, IX а

72, IX б

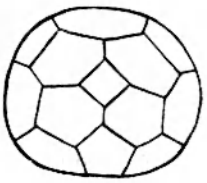


72 IX в

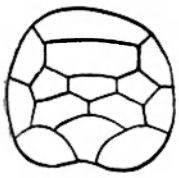


73, I а

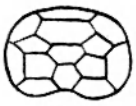
73, III в



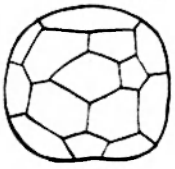
73, IV б



73, I б

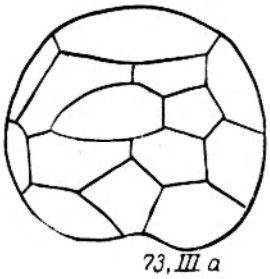


73, II

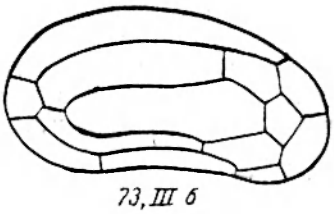


73, III г

73, IV а



73, III а



73, III б

Название организмов	Протопласт						Дочерние клетки		
	имеет			развивает перед делением					
	форму *Gymnodinium*	только глазок	нет даже глазка	борозды и глазок	только глазок	перед делением при сокращении остается неизменившимся	выходят в виде *Gymnodinium*	закладываются в виде *Gymnodinium*, но выходят в виде автоспор	без образования *Gymnodinium*, выходят в виде автоспор
Cystodinium bataviense		+		+			+		
» *steinii*		+		+			+		
» *lunare*			+						+
» *unicorne*		+		+			+		
» *closterium*		+		+			+		
Hypnodinium	+			+				+	
Dissodinium				+			+		+
Stylodinium globosum			+			+	+		
» *cerasiforme*			+			+	+		
Tetradinium javanicum			+			+	?		?
» *minus*			+			+	+		
Dinastridium			+			+	+		+
Phytodinium simplex			+			+			+
» *globosum*			+			+			+

Эта прогрессирующая редукция зооспор у Dinococcales не представляет изолированного явления, она имеет место у всех водорослей с протококкоидной организацией, т. е. у Protococcales, Chrysococcales и Heterococcales.

Среди перидиней имеются также формы, проводящие свою вегетативную жизнь в виде пальмеллевидных глеокапсообразных скоплений, выделяемых Пашером в порядок Dinocapsales по аналогии с подобными же организациями среди других водорослей — Tetrasporales, Chrysocapsales, Heterocapsales. К этому порядку среди перидиней относится например *Gloeodinium montanum*, родственные связи которого с перидинеями признавал еще Клебс.

При размножении *Gloeodinium* протопласт иногда выходит в виде зооспор, подобных *Hypnodinium*. Подобные глеокапсообразные студенистые состояния у перидиней встречаются не так уже редко, причем здесь, подобно другим окрашенным флагеллятам, имеются переходы от форм, которые студенистую стадию образуют случайно, живя преимущественно в виде подвижной флагеллаты, к таким, у которых доминирует та или другая стадия, и наконец, к таким, у которых вегетативная жизнь полностью свелась к студенистой стадии, а образование зооспор стало явлением случайным. Словом, среди Dinophyceae мы находим целый ряд родов, которые живут в виде неподвижных, одетых оболочкой, клеток, но связанных несомненно рядом переходов с подвижными перидинеями. Такие связи с перидинеями имеются у Dinocapsales, у Dinococcales (см. обзорную таблицу). Те же самые отношения имеют место и среди других рядов флагеллат, словом, перидинеи в наличии у них связей с неподвижными состояниями не представляют исключения среди других флагеллат.

Замечательный факт — открытие Пашером (1916 и 1917) перидиней, ведущих преимущественно амебоидный образ жизни, у которых переход в типичную форму зооспоры бывает еще чисто случайным моментом.

VII. ОБЗОР КЛАССИФИКАЦИЙ

Классификации Dinoflagellata, предлагаемые в современных сводках Лебур, Линдемана и Шиллера, отличаются следующими особенностями. И Лебур и Линдеман делят всех Dinoflagellata на две группы (по Лебур, это порядки, по Линдеману — подотделы). К первой группе ими отнесены формы без борозд, подвижные, ко второй — формы с бороздами (собственно перидинеи), причем Лебур сюда включает только подвижные, а Линдеман и подвижные и неподвижные. Собственно Dinoflagellata (Diniferae) Лебур делит на две трибы: Gymnodinioidae (беспанцырные) и Peridinioidae, обнимающие всех панцырных, включая и *Dinophysidae*, а Линдеман, выделяя Dinophysidae, делит на классы: Gymnodiniales, Dinophysiales и Peridiniales.

Несколько отлична классификация Шиллера, построенная главным образом на основе взглядов Пашера. Шиллер вместе с Пашером делит всех Dinoflagellata на два подотдела: Desmocontae и Dinophyceae. Первых он начинает с *Desmomastix* и *Haplodinium* и кончает Dinophysidae, таким образом выделяет последних из группы собственно Dinoflagellata.

Подотдел Dinophyceae Шиллер делит на классы: жгутиковые — Dinoflagellata s. str. и безжгутиковые — Rhizodinineae, Dinococcineae и Dinothrichineae.

Систематический обзор Dinoflagellata водоемов Советского Союза, предлагаемый ниже, составлен с некоторыми изменениями по Петерсу (1930), причем, ради практических удобств и облегчения определения, — по схеме, в которой роды сгруппированы в семейства по наиболее характерным признакам.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА СЕМЕЙСТВ

1 (10). Подвижные формы.

2 (3). Без борозд. Панцырь состоит из двух скорлупок, сбоку сжатый . . . . . I. **Prorocentridae** (стр. 54) (роды *Exuviaella* Cienk., *Prorocentrum* Ehrbg.)

3 (2). С бороздами, по крайней мере заметными на одной стадии цикла, причем поперечная борозда делит клетку на переднюю и заднюю половины.

4 (7). Без панцыря, голые или окруженные пелликулой; оболочка нежно кожистая, разделенная на однообразные многоугольные ячеи.

5 (6). Свободноживущие формы . . . . . III. **Gymnodiniidae** (стр. 79) (роды *Oxyrrhis* Dujard., *Pronoctiluca* Fabr. et Dom., *Amphidinium* Clap. et Lachm., *Gymnodinium* Stein, *Massartia* Conrad, *Gyrodinium* Kof. et Sw., *Cochlodinium* Schütt, *Polykrikos* Bütsch., *Noctiluca* Sur.)

6 (5). Паразитические формы . . . . . IV. **Blastodiniidae** (стр. 115) (роды *Paulsenella* Chatt., *Haplozoon* Dogiel, *Dubosquella* Chatt., *Ellobiopsis* Caull., *Ellobiocystis* Gout.)

7 (4). Оболочка грубо кожистая или в виде панцыря, разделенного или не разделенного на щитки (пластинки).

8 (9). Панцырь состоит из двух боковых, почти симметричных половинок, соединенных сагиттальным швом и не разделенных на пла-

стинки . . . . . II. **Dinophysidae** (стр. 62) (роды *Phalacroma* Stein, *Dinophysis* Ehrbg.)

9 (8). Грубокожистая оболочка или панцырь без саггитального шва, соединяющего две боковые половинки, разделен на неодинаковые пластинки . . . . . V. **Peridiniidae** (стр. 122) (роды *Glenodiniopsis* Wolosz., *Sphaerodinium* Wolosz., *Pyrophacus* Stein, *Hemidinium* Stein, *Glenodinium* Ehrbg., *Peridinium* Ehrbg., *Goniaulax* Dies., *Amphidiniopsis* Wolosz., *Protoceratium* Bergh, *Heterodinium* Kof., *Ceratium* Schr., *Goniodoma* Stein, *Oxytoxum* Stein. *Podolompas* Stein)

10 (1). Неподвижные формы, сходные с водорослями, свободноживущие или прикрепленные . . . . . VI. **Phytodinidae** (стр. 262) (роды *Cloeodinium* Klebs, *Pyrocystis* Murr., *Cystodinium* Klebs, *Hypnodinium* Klebs, *Phytodinium* Klebs, *Tetradinium* Klebs).

ЛИТЕРАТУРА

Анисимова Н. В. 1926. Новые Peridineae, найденные в соленых водоемах Старой Руссы . — Русск. гидробиол. журнал, V, 7—9.

Волохонцев Е. Н. 1911. Ботанико-биологические исследования Ладожского озера. Ладожское оз. как источник водоснабжения г. С.-Петербурга. — СПб.

Гайл Г. И. 1936. Распределение фитопланктона в поверхностных слоях прибрежных вод сев.-зап. части Японского моря. — Вестник ДВФАН, 18.

Гайл Г. И. 1949. Церации Северной части Японского моря. — Изв. ТИНРО, 29.

Догель В. А. 1907. Haplozoon lineare и H. armatum, новые формы Mesozoa. — Тр. СПб. общ. ест., 38.

Догель В. А. 1910. Catenata. Организация рода Haplozoon и некоторых сходных с ним форм. — СПб.

Догель В. А. 1937. Подцарство Protozoa. Тип простейших. — Руководство по зоологии, 1.

Догель В. А. и Р. М. Михельсон. 1923. Материалы к познанию Catenata, аберрантной группы паразитических Peridinea. — Русский архив протистологии, 2.

Забелина М. М. 1946. Фитопланктон юго-зап. части Карского моря, в: Хмызникова В. Л. и Забелина М. М. Планктон юго-зап. части Карского моря. — Тр. Арктического н.-и. института, 193.

Иванов Л. А. 1901. Наблюдения над водной растительностью озерной области. — Тр. пресноводн. биологич. станции. СПб., Общ. ест., 1.

Киселев И. А. 1935. Состав и периодичность фитопланктона бухты Патрокла Японского моря. — Исслед. морей СССР, 22.

Киселев И. А. 1937. Фитопланктон некоторых водоемов Байкальского хребта. — Тр. Байкальской лимнологической станции, 7.

Киселев И. А. 1938. Материалы по перидинеям Ленинградской обл. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 2, 4.

Киселев И. А. 1940. К познанию перидиней Ленинградской области. — Ботанич. материалы Отдела споровых растений Бот. ин-та АН СССР, 1—3.

Киселев И. А. 1947. Фитопланктон Дальневосточных морей как показатель некоторых особенностей их гидрологического режима. — Тр. ГОИН 1 (13), Памяти К. М. Дерюгина.

Киселев И. и Цветков В. 1935. Zur Morphologie und Ökologie von Peridinium baicalense nov. sp. — Beih. z. Botan. Centralbl., 53.

Прошкина-Лавренко А. И. 1945. Новые роды и виды водорослей из соленых водоемов СССР, 1. — Бот. материалы Отд. споровых растений, т. V, вып. 10—12.

Свириенко Д. О. 1922. Микрофлора стоячих водоемов, 1—3. — Харьков.

Ценковский Л. С. 1881. Отчет о Беломорской экскурсии 1880 г. Тр. СПБ. Ощб. ест. XII.

Bütschli O. 1885. Dinoflagellata. — Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, I, 2.

Chatton E. 1920. Les Péridiniens parasites: morphologie, reproduction, ethiologie. — Arch. de Zool. exp. et gen., LIX.

Cienkowski L. 1873. Über Noctiluca miliaris. Arch. für mikr. Anat., IX.
Claparède E. et J. Lachmann. 1858—1861. Etudes sur les infusoires et les rhizopodes. — Mém. Inst. Nat., Genevois, 5, 6, 7.
Dogiel V. 1906. Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. — Mitt. aus der Zool. Station zu Neapel, 18.
Entz G. 1927. Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. II —VII. Studien an Süsswasser-Ceratien. — Arch. Protistenk., 58.
Holl K. 1928. Oekologie der Peridineen. — Pflanzenforschung, II.
Huber-Pestalozzi G. und Fr. Nipkow. 1922. Experimentelle Untersuchung über die Entwicklung von Ceratium hirundinella O. F. M. — Zeitschr. f. Bot., 14.
Jörgensen E. 1911. Die Ceratien. Eine kurze Monographie der Gattung Ceratium Schrank. — Intern. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrog., 4, Suppl.-Heft.
Klebs G. 1912. Über Flagellaten- und Algen-ähnliche Peridinium. — Verh. d. Naturh.-Mediz. Vereins zu Heidelberg, N. F., II.
Kofoid Ch. A. 1909. On Peridinium Steinii Jörg., with a note on the nomenclature of the scelet of the Peridinidae. — Arch. Protistenk., 16.
Kofoid Ch. A. 1911. Dinoflagellata of the San Diego region, IV. The Genus Goniaulax, with notes on its sceletal morphology and a discussion of its generic and specific characters. — Univ. Calif. Publ. Zool., 8.
Kofoid Ch. A. and O. Swezy. 1921. The free-living of unarmoured Dinoflagellata. — Mem. of the Univ. of California, 5.
Küster E. 1908. Eine Kultivierbare Peridinae. — Arch. Protistenk., II.
Lebour M. 1925. The Dinoflagellates of Northern Seas. — Plymouth.
Lefèvre M. 1932. Monographie des espèces d'eau douce du genre Peridinium. — Arch. de botanique, 2, 5.
Lemmermann E. 1910. Peridiniales. — Kryptogamenflora der Mark. Brandenburg, III. Algen, I.
Lindemann E. 1925. Dinoflagellatae (Peridineae). См.: Eyferth-Schoenichen. Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches. 5 Aufl., I.
Lindemann E. 1928. Peridineae (Dinoflagellatae). — Engler, Natürl. Pflanzenfam., 2 Aufl., 2.
Meunier A. 1910. Microplankton des mers de Barents et Kara. См.: Duc d'Orleans. Campagnes Arctique de 1907.
Meunier A. 1919. Microplankton de la mer Flamande. 3. Les Peridiniens. — Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Bruxelles, 8, 1.
Oltmanns F. 1922. Dinoflagellata. — Morphologie und Biologie der Algen, I.
Pascher A. 1927. Die braune Algenreihe aus der Verwandtschaft der Dinoflagellaten (Dinophyceen). — Arch. Protistenk., 58.
Paulsen Ove. 1908. Peridiniales. — Nordisches Plankton, 18.
Peters H. 1930. Peridinea. — Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, XVII, Teil II.
Schiller J. 1933—1937. Dinoflagellata (Peridineae), I—II. — Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland etc., 10, Abt. 3.
Schilling A. J. 1913. Dinoflagellatae (Peridineae). — Pascher's Süsswasserflora Deutschlands etc., 3.
Schütt F. 1895. Die Peridineen der Plankton-Expedition.— Ergebn. Plankton-Exped., 4, Kiel u. Leipzig.
Stein F. 1878. Der Organismus der Infusionstiere, III, 1. — Leipzig.
Stein F. 1883. Der Organismus der Infusionstiere, III, 2. — Leipzig.
Woloszynska J. 1915 (1916). Polnische Süsswasser-Peridineen. — Büll. Ac. Sc. Cracovie. Glasse Sc. Math. et Nat. (B).
Wulff A. 1916. Über das Kleinplankton der Barentssee. — Wiss. Meeresunters. Kiel. N. F., 13, Abt. Helgoland, H. 1.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

I. Сем. **PROROCENTRIDAE** Kofoid.

Kofoid, 1907, Bull. Mus. Comp. Zool., 50 : 164; Schütt, 1896, Engler u. Prantl. Natürl. Pflanzenf. I, 1 Abt. b : 6 (*Prorocentraceae*).

Клетки сферические, яйцевидные, сердцевидные, редко удлиненные или грушевидные, билатерально симметричные, сжатые с боков, у большинства окружены панцырем, состоящим из двух скорлупок (правой, имеющей на переднем конце вырез и левой без выреза), соединенных простым сагиттальным швом. Для выхода двух жгутов имеется одно или несколько отверстий, близ места выхода жгутов часто присутствует зубец или вырост. Один жгут — нитевидный (продольный жгут) направлен вперед и служит для поступательного движения тела, другой (поперечный жгут) — лентовидный, производит движения, направленные вбок и сообщает телу вращательное движение. Размножение продольным делением в подвижном или покоящемся состоянии с последующей регенерацией недостающей половины панцыря. Всегда имеются желтые или желто-бурые хроматофоры, большей частью один пиреноид, ядро почковидное или чечевицеобразное, 1—2 мешковидных пузулы и несколько побочных. Питание автотрофное.

За ширину клетки считается поперечник клетки, ориентированной со стороны сагиттального шва, а поперечник тела при боковом положении клетки, т. е. со стороны скорлупки, принимается за толщину клетки.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОДОВ

1 (2). Клетки сферические, яйцевидные или эллипсоидные, без зубца или с очень неясным зубцом близ жгутиковой щели . . . . . 1. **Exuviaella** Cienk. (стр. 54)

2 (1). Клетки сердцевидные, сферические, реже удлиненные или грушевидные, с большим или меньшим углублением близ жгутиковой щели и зубцеобразным выростом. 2. **Prorocentrum** Ehrbg. (стр. 60)

1. Род **EXUVIAELLA** CIENKOWSKI

Ценковский, 1881, Тр. СПб. Общ. Ест., XII : 159.

Клетки сферические, яйцевидные, эллипсоидные, редко вытянутые в длину, сжатые с боков, окруженные панцырем, состоящим из двух скорлупок, имеющих форму часовых стекол. Два жгута выходят из щели, образованной левой скорлупкой или из двух пор. По обе стороны щели часто присутствует по одному очень нежному зубцу.

Структура панцыря состоит из рассеянных округлых пор или пороидов, иногда мелких шипиков или сосочков, нередко оболочка гладкая.

Морские или солоноватоводные виды. Некоторые виды — важные компоненты пищи калянид.

1 (20). Обе половинки панцыря одинаковой длины, клетки со стороны сагиттального шва симметричные.
2 (3). Клетки со скошенным передним краем. 4. **E. cassubica** Wolosz.
3 (2). Клетки с нескошенным передним краем.
4 (15). Клетки с более или менее глубокой и широкой выемкой на переднем конце.
5 (6). Выемка с несколькими очень мелкими шипиками . . . . . 8. **E. ostenfeldii** Schiller.
6 (5). Выемка без шипиков.
7 (12). Клетки со стороны скорлупки яйцевидные.
8 (11). Клетки крупные, 36—50 μ дл.
9 (10). Клетки узко яйцевидные . . . . . 7. **E. marina** Cienk.
10 (9). Клетки широко яйцевидные . . . . . 3. **E. caspica** Kiss.
11 (8). Клетки мелкие, не свыше 10 μ дл. . . 10. **E. pusilla** Schiller.
12 (7). Клетки обратно яйцевидные или сердцевидные.
13 (14). Клетки с заостренным задним концом, в форме запятой . . . . . 11. **E. vaginula** (Stein).
14 (13). Клетки с закругленным задним концом, симметричные . . . . . 6. **E. cordata** Ostf.
15 (4). Клетки на переднем конце с небольшой выемкой, имеющей по одному зубчику по бокам жгутиковой щели, или выемка отсутствует.
16 (17). Клетки сердцевидные или широко яйцевидные, оболочка гладкая, очень мелкая форма, 9—15 μ дл. . . . 2. **E. baltica** Lohm.
17 (16). Клетки округло овальные, оболочка с пороидами, относительно более крупные формы.
18 (19). В центре каждой скорлупки коническое углубление, направленное внутрь. Вдоль шва по обе стороны ряд пороидов . . . . . 9. **E. perforata** Gran.
19 (18). Без конического углубления на створках и без ряда пор по обе стороны шва . . . . . 5. **E. compressa** Ostf.
20 (1). Половинки панцыря не одинакового размера, поэтому клетки со стороны сагиттального шва асимметричные . . . . . 1. **E. asymmetrica** Wisl.

1. **Exuviaella asymmetrica** Wislouch (рис. 87, *а, б*).

Wislouch, 1924, Acta Societ. Bot. Polon., II, 2 : 24, 30, T. III, fig. 10a—c.

Клетки широко эллиптические, сильно сжатые с боков, с выемкой в передней части. Темно-бурый пластинчатый, желобоватый, неправильно изрезанный хроматофор. В задней части одно крупное ядро, в центре один пиреноид, в передней части две больших вакуоли. Внутри клетки многочисленные капли масла, в задней части гликоген. Обе половины оболочки не одинаковые по длине, асимметричные.

Дл. 42—50 μ, толщ. 25—31 μ, шир. 11—14 μ.

В канаве с морской водой близ Сакского озера в Крыму.

2. **Exuviaella baltica** Lohmann (рис. 88, *а—г*).

Lohmann, 1908, Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel, 10 : 265, T. XVII, fig. 1; Paulsen, 1908 : 108, fig. 150; Wulff, 1916 : 109, T. II, fig. 15; Lebour, 1925 : 14, fig. 4a; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 162—163, 250—251, T. III, fig. 1—5; Schiller, 1933, 1 : 17, fig. 10a—d.

Клетки очень маленькие, слегка асимметричные, со стороны скорлупки большей частью сердцевидные или яйцевидные, с боков более или менее сжатые или почти округлые. Оболочка толстая, бесструктурная. Один или несколько золотисто-желтых разветвленных хроматофоров. Плазма с сильно преломляющими свет зернышками.

Длина 9—15 μ.

Типичный компонент поверхностного планктона, довольно обычный в Баренцовом, Черном, Балтийском и Северном морях, Скагераке и Каттегате, Кильской бухте, дающий иногда обильные продукции (в Кильской бухте до 4 млн клеток на литр).

3. **Exuviaella caspica** Kisselew (рис. 74, *а—в*).

Киселев, 1940, Тр. по комплексн. изуч. Касп. м., III : 112, 126, фиг. 2 и 3.

Клетки широко-яйцевидные, сильно сжатые с боков. Оболочка гладкая или пунктирная. Ядро в середине клетки.

Дл. 39—48 μ, толщ. 34—44 μ, шир. 18 μ.

Солоноватоводный. Залив Комсомолец и Кайдак сев.-вост. Каспия.

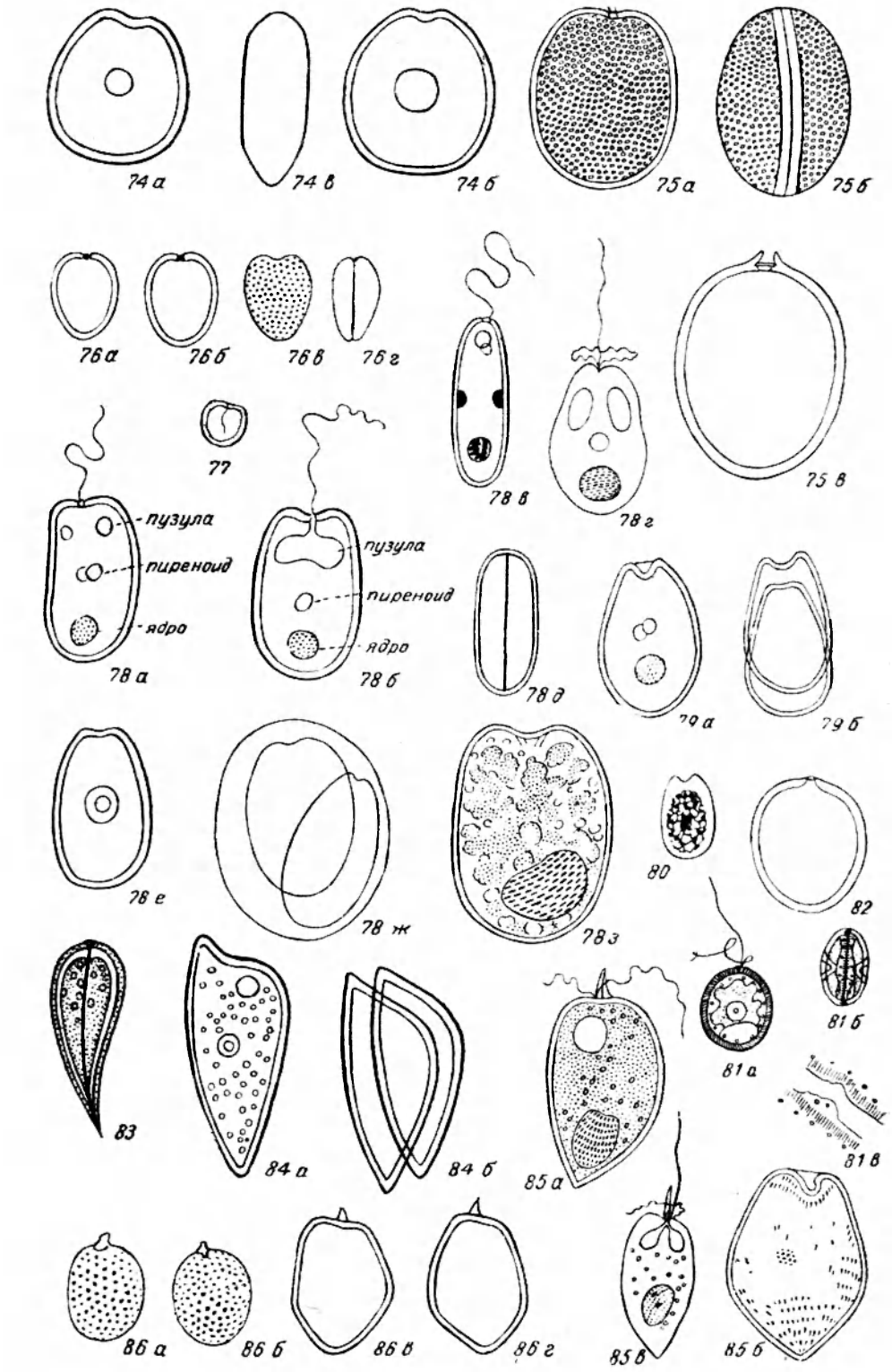
4. **Exuviaella cassubica** Woloszynska (рис. 89, *а—г*).

Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 163, 251, T. III, fig. 6—9; Schiller, 1933, 1 : 22—23, fig. 18a—b.

Клетки со стороны скорлупки удлиненно яйцевидные, сильно сжатые с боков. Скорлупки на заднем конце широко закруглены, на переднем косо срезаны, наибольшая ширина посредине или несколько позади. Шов виден слабо. Оболочка гладкая, утолщена только по краю скорлу-

---

Рис. 74. *Exuviaella caspica* Kisselew: *а*, *б* — вид со стороны скорлупки, *в* — вид со стороны шва. (По Киселеву). **Рис. 75.** *Exuviaella compressa* Ostf.: *а* — вид со стороны скорлупки. (по Лебур), *б* — вид со стороны шва (по Штейну), *в* — правая скорлупка (по Шиллеру). **Рис. 76.** *Exuviaella cordata* Ostf.; *а*, *б*, *в* — вид со стороны скорлупки, *г* — вид со стороны шва. (По Остенфельду). **Рис. 77.** *Exuviaella cordata* var. *aralensis* Kisselew. (по Киселеву). **Рис. 78.** *Exuviaella marina* Cienk.: *а*, *б* — вид со стороны скорлупки, *в* — вид со стороны шва, *г* — вид со стороны скорлупки, *д* — вид со стороны шва, *е* — вид со стороны скорлупки, *ж* — деление в цисте, *з* — вид со стороны скорлупки (*а*, *б*, *в* — по Штейну, *г*, *д* — по Клебсу, *е* — по Киселеву, *ж*, *з* — по Лебур). **Рис. 79.** *Exuviaella marina* var. *lima* Schiller; *а* — вид со стороны скорлупки, *б* — правая и левая скорлупки. (По Штейну). **Рис. 80.** *Exuviaella ostenfeldii* Schiller: вид со стороны скорлупки. (По Остенфельду). **Рис. 81.** *Exuviaella perforata* Gran: *а* — вид сбоку, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — передний конец (сильно увеличен). **Рис. 82.** *Exuviaella pusilla* Schiller, вид со стороны скорлупки. (По Шиллеру). **Рис. 83.** *Exuviaella vaginula* (Stein) Schütt. (По Штейну). **Рис. 84.** *Prorocentrum dentatum* Stein: *а* — вид со стороны скорлупки, *б* — изолированные скорлупки. (По Штейну). **Рис. 85.** *Prorocentrum micans* Ehrbg.: *а* — вид со стороны скорлупки (по Лебур), *б* — правая скорлупка (по Лебур), *в* — вид со стороны скорлупки (по Шютту). **Рис. 86.** *Prorocentrum obtusum* Ostf.: *а*, *б* — вид со стороны скорлупки (по Остенфельду), *в*, *г* — вид со стороны скорлупки (по Киселеву).


74 а
74 в
74 б
75 а
75 б
76 а
76 б
76 в
76 г
77
78 а
пузула
пиреноид
ядро
78 б
пузула
пиреноид
ядро
78 в
78 г
75 в
78 д
79 а
79 б
78 е
78 ж
78 з
80
82
81 б
81 а
81 в
83
84 а
84 б
85 а
85 в
85 б
86 а
86 б
86 в
86 г

пок. Два пластинчатых хроматофора с 1 большим пиреноидом; вокруг пиреноида светлый ореол.

Дл. около 22 μ, толщ. 15 μ.

Неритический. В литоральном планктоне Балтийского моря вместе с *Peridinium balticum* и пурпурными бактериями.

5. **Exuviaella compressa** Ostfenfeld (рис. 75, *а—в*).

Ostenfeld, 1899, Plankton in 1898. Kbhvn. : 59; Lebour, 1925 : 13—14, T. I, fig. 2; Schiller, 1933, 1 : 17—18, fig. 11a—d.

Клетки мало сжатые с боков, со стороны скорлупки широко овальные или почти круглые, со слабой выемкой на переднем конце. Каждая скорлупка возле жгутиковой щели несет по одному небольшому зубцу. Панцырь с многочисленными грубыми пороидами. Два крупных пластинчатых желтых хроматофора.

Дл. 32—46 μ.

Морской. Атлантический океан, Черное, Японское и Средиземное моря.

6. **Exuviaella cordata** Ostfenfeld (рис. 76, *а—г*).

Ostenfeld, 1901 Videns. Medd. nat. For. Kbhvn., 134, fig. 4; Schiller, 1933, 1 : 23, fig. 18c—f.

Клетки со стороны скорлупки сердцевидные, со стороны шва со слегка выпуклыми сторонами. Передний конец с небольшой выемкой или почти плоский, без зубцов. Оболочка с нежными порами.

Дл. 24 μ, шир. 18—20 μ, толщина 9—10 μ.

Неритический, солоноватоводный. Каспийское, Азовское и Черное моря.

6а. **Exuviaella cordata** var. **aralensis** Kisselew (рис. 77).

Киселев, 1927, Изв. отд. прикл. ихт. V, 2 : 281, 300, рис. 30а, в.

Отличается от вида меньшей длиной клетки и иным отношением длины к ширине, близким к единице.

Длина 17—20 μ, шир. 17—19 μ.

Аральское море.

7. **Exuviaella marina** Cienkonski (рис. 78, *а—з*).

Ценковский, 1881 : 159, fig. 36, 37; Lebour, 1925 : 13, T. I, fig. 1a—d; Schiller, 1933, 1 : 20—21, fig. 15a—g.

Клетки узко яйцевидные, более суженные к переднему концу, наиболее широкие позади середины, сильно сжатые с боков. Передний конец с выемкой на обеих скорлупках, но без шипов. Оболочка с нежными порами, часто неодинаковой величины и неравномерно расположенными. Два больших желто-бурых хроматофора с одним пиреноидом в центре. Ядро расположено в задней части. Размножение делением в подвижном или покоящемся состоянии. Покоящиеся стадии могут прикрепляться с помощью ножки к водорослям.

Дл. 36—50 μ.

7а. **Exuviaella marina** var. **lima** Schiller (рис. 79, *а, б*).

Bütschli, 1885, T. 51, fig. 2 (*E. lima*); Schiller, 1933, 1 : 21, fig. 16a—b.

Одна скорлупка на переднем конце с более глубокой выемкой, другая без выемки, совершенно плоская.

Дл. 30—40 μ.

Морской солоноватоводный вид и разновидность, широко распространены в прибрежном планктоне морей, могут жить в песке в зоне прилива — отлива, а также в соленых континентальных водоемах.

Каспийское, Аральское, Японское моря.

8. **Exuviaella ostenfeldii** Schiller (рис. 80).

Ostenfeld, 1908, Wiss. Ergebn. Aralsee-Exp., VIII : 161, T. V, fig. 26 (*E. lima*): Schiller, 1933, 1 : 18, fig. 12.

Клетки эллиптические или удлиненно овальные, одна из скорлупок с выемкой на переднем конце, около выемки находится несколько очень мелких, слабо заметных шипиков. Панцырь, вероятно, с очень нежными порами. В середине клетки ядро и пиреноид. В протоплазме многочисленные мелкие крахмалоподобные зерна.

Дл. 36 μ. толщ. 22 μ.

Солоноватоводный. Аральское море.

9. **Exuviaella perforata** Gran (рис. 81, *а—в*).

Gran, 1915, Plankton Production in the North European Waters in the spring, 1912; Lebour, 1925 : 14, T. I, fig. 3a—c; Schiller, 1933, I : 27, 28, fig. 26a—c (*Porella perforata*).

Клетки со стороны скорлупки округло-овальные, с боков сжатые. В центре каждой створки коническое углубление, направленное внутрь. Один ряд пороидов по обе стороны шва. Одна скорлупка впереди с двумя пороидами, повидимому, для выхода жгутов, расположенными на небольшом выступе, которому соответствует выемка на другой скорлупке. Два желто-бурых пластинчатых хроматофора. У старых особей края скорлупок исчерчены. На переднем конце может быть крошечный зубец. Дл. 20—27 μ, шир. 18—21 μ.

В неритическом и океаническом планктоне. Черное, Северное, Балтийское (Скагерак) и Японское моря.

10. **Exuviaella pusilla** Schiller (рис. 82).

Schiller, 1928, Arch. Protistenk., LXI : 50, fig. 4; Schiller, 1933, 1 : 19, fig. 13.

Клетки со стороны скорлупки яйцевидные, с наибольшей шириной посредине, сильно сжатые с боков. Скорлупки толстые, с нежными порами. Два хроматофора.

Дл. 8—10 μ, толщ. 6.5—7.5 μ.

Морской. Черное и Адриатическое моря.

11. **Exuviaella vaginula** (Stein) Schütt (рис. 83).

Stein, 1883, T. I, fig. 24 (*Dinopyxis vaginula*); Schiller, 1933, 1 : 24, fig. 21a, b,

Клетки впереди закругленные, кзади остро суживаются, имеют форму запятой. Скорлупки с порами, особенно к заднему концу. Жгутиковая пора круглая.

Дл. 30—40 μ, толщ. 8—15 μ.

Морской. Черное и Средиземное моря, Атлантический океан.

2. Род **PROROCENTRUM** EHRENBERG

Ehrenberg, 1833, Abh. Acad. Wiss. Berlin : 307.

Клетки разнообразной формы: шарообразные, яйцевидные, сердцевидные и грушевидные, с боков более или менее сжатые. Передний конец тупой, около жгутиковой поры иногда с выемкой, большей частью с тонко окрыленным коротким острым шипом на той или другой скорлупке, редко на обеих, или с выростом, расположенным дорзально от жгутиковой поры и образованным всегда обеими скорлупками. Этот вырост представляет или только округлый бугорок или более или менее высокий, наполненный плазмой, зубец. Задний конец закругленный или острый. Скорлупки с рассеянными по всей поверхности порами. Два больших и несколько мелких пластинчатых желтых или темнобурых хроматофоров. Ядро яйцевидное или чечевицеобразное, часто почковидное. Близ жгутиковой щели две мешковидных пузулы с выводным каналом.

1 (2). Обе скорлупки несут по одному трехугольному зубцу, зубцы образуют вместе спинной рог (зуб) . . . . . 1. **P. dentatum** Stein
2 (1). Спинной рог (зуб) отсутствует.
3 (4). Клетки при рассматривании сбоку миндалевидные, с широко притупленным, слегка вогнутым передним краем и сильно суженным и очень заостренным задним краем . . . . . 2. **P. micans** Ehrbg.
4 (3). Клетки при рассматривании сбоку яйцевидные или сердцевидные, с плоским, в середине слегка вогнутым, передним краем и широко закругленным или чуть заостренным задним краем.
5 (6). Клетки симметричные, широко яйцевидные или эллипсоидные, с широко закругленным задним краем . . . 3. **P. obtusum** Ostf.
6 (5). Клетки асимметричные, широкие, косо сердцевидные, сзади чуть заостренные или закругленные . . . . . 4. **P. scutellum** Schröd.

1. **Prorocentrum dentatum** Stein (рис. 84, *а, б*).

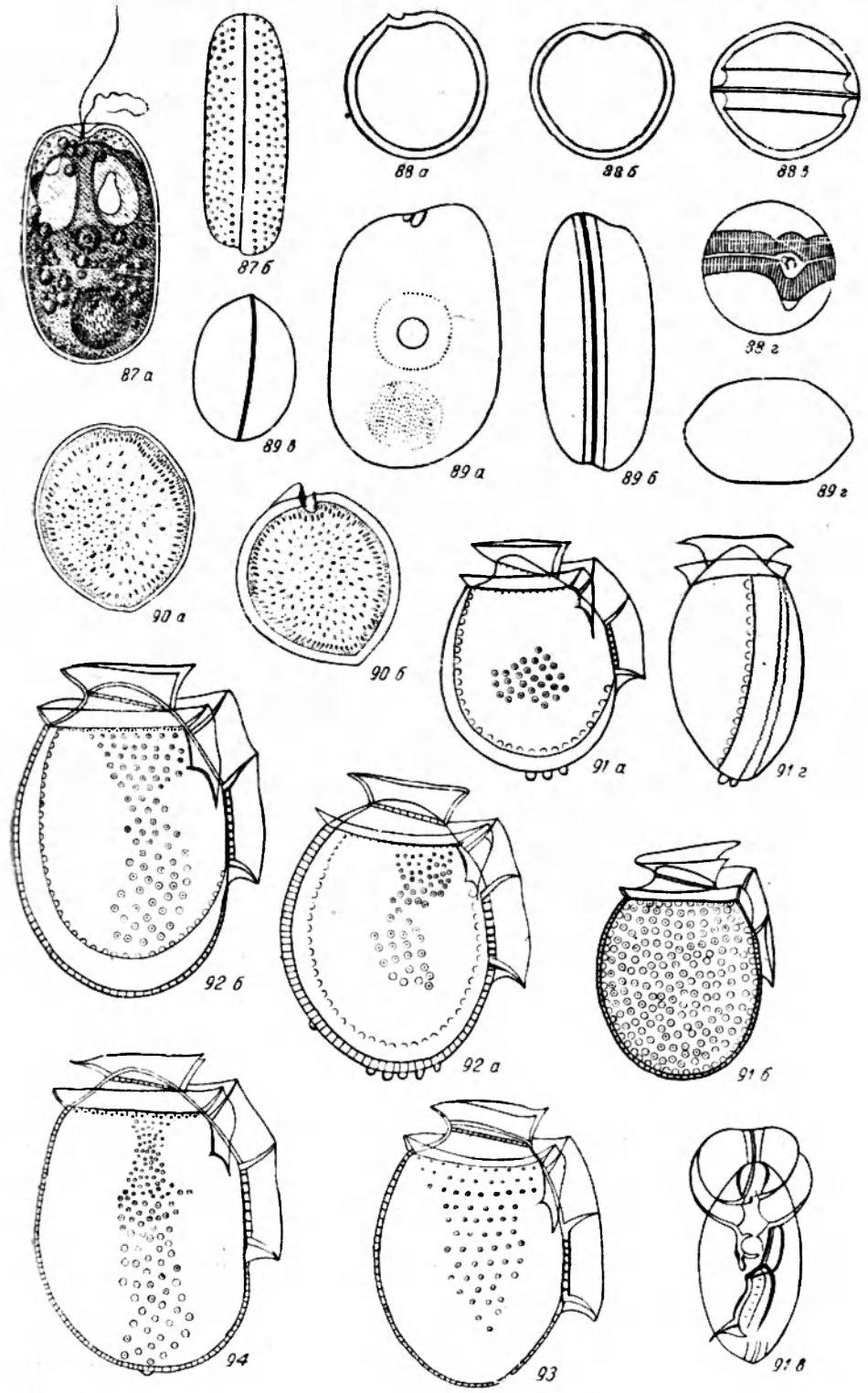
Stein, 1883, T. I, fig. 14, 15; Paulsen, 1908 : 7; Lebour, 1925 : 15—16, fig. 5; Schiller, 1933, 1 : 43, fig. 46a—c.

Клетки со стороны скорлупки удлиненно яйцевидные с наибольшей шириной перед серединой, сильно сжатые с боков. Обе скорлупки одинаковые, имеют по одному трехугольному зубцу, которые вместе образуют спинной рог. Оболочка с порами.

Дл. 50—60 μ.

Морской океанический. Средиземное море, Атлантика, Северное и Японское моря.

Рис. 87. *Exuviaella asymmetrica* Wisl.: *а* — вид со стороны скорлупки, *б* — вид со стороны шва. (По Вислоух). **Рис. 88.** *Exuviaella baltica* Lohm.: *а, б* — вид со стороны скорлупки, *в* — вид со стороны шва, *г* — вид со стороны переднего конца клетки. (По Волошинской). **Рис. 89.** *Exuviaella cassubica* Wolosz.: *а* — клетка с пиреноидом, окруженным светлым двориком, сзади ядро, *б* — вид со стороны шва, *в* — вид сзади, *г* — поперечный разрез клетки. (По Волошинской). **Рис. 90.** *Prorocentrum scutellum* Schröd.: *а* — левая скорлупка, *б* — правая скорлупка. (По Шиллеру). **Рис. 91.** *Dinophysis arctica* Mereschk.: *а, б* — вид со стороны правой скорлупки, *в* — вид с брюшной стороны, *г* — вид со спинной стороны. (По Волошинской). **Рис. 92.** *Dinophysis acuminata* Clap. et Lachm.: *а* — панцырь с узкой каймой и сосочками, *б* — панцырь без сосочков. (По Волошинской). **Рис. 93.** *Dinophysis cassubica* Wolosz. (По Волошинской). **Рис. 94.** *Dinophysis baltica* (Pauls.) Kof. a. Skogsb. (По Волошинской).


87 а
87 б
88 а
88 б
88 в
89 а
89 б
89 в
89 г
89 д
90 а
90 б
91 а
91 б
91 в
91 г
92 а
92 б
93
94

2. **Prorocentrum micans** Ehrenberg (рис. 85, *а—в*).

Ehrenberg, 1833, Abh. Acad. Wiss. Berlin : 307; Stein, 1883, T. I, fig. 1—12; Lebour, 1925 : 16, T. I, fig. 5a—c; Peters, 1930 : 53, fig. 21 C; Schiller, 1933, 1 : 35—36, fig. 37a—f.

Клетки сильно сжатые с боков, наиболее широкие почти на середине, с острым задним и тупым, с небольшой выемкой, передним концом. Спинной край сильнее изогнут, чем брюшной. Левая скорлупка несет различной длины (около 10 μ) массивный зубец с тонким крылом (перепонкой). Оболочка с многочисленными порами (пороидами) и местами с нежными шипами. Два больших желтых пластинчатых хроматофора.

Дл. 30—48—52 μ (без шипа), толщ. 20—24 μ.

Широко распространенный неритический вид, встречающийся и в открытом море. Играет большую роль в питании рыб и моллюсков.

В заливе Мэн у берегов Канады были находимы экземпляры с двумя зубцами: одним большим на левой скорлупке и одним маленьким на другом конце правой скорлупки [Гран и Брааруд, (Gran a. Braarud) 1935: 588, fig. 65].

Каспийское, Японское (залив Петра Великого), Азовское и Черное моря.

3. **Prorocentrum obtusum** Ostenfeld (рис. 86, *а—г*).

Ostenfeld, 1908, Wiss. Ergebn. Aralsee-Exp. VIII : 161, T. 5, fig. 27, 28; Schiller, 1933, 1 : 32, fig. 33a, в; Киселев, 1940, Тр. по компл. изуч. Касп. м., III : 112—113, рис. 5 и 6.

Клетки со стороны скорлупки широко яйцевидные или эллиптические, впереди притупленные, с углублением и небольшим немного окрыленным в форме трехугольника шипом у жгутиковой щели; с боков повидимому сжатые. Скорлупки с многочисленными порами.

Дл. 44 μ, толщ. 38 μ.

Солоноватоводный. Аральское и Каспийское моря.

4. **Prorocentrum scutellum** Schröder (рис. 90, а, б).

Schröder, 1901, Mitt. Zool. Stat. Neapel, XIV : 14, T. I, fig. 12; Paulsen, 1908 : 8, fig. 5; Schiller, 1933, 1 : 34, fig. 35a, b.

Клетки широкие, несколько косо сердцевидные, сильно сжатые с боков. Передний конец плоский со слабой выемкой, задний немного заострен или закруглен. Правая скорлупка на переднем конце с полуцилиндрической жгутиковой порой и двумя различной величины шипами, из которых больший с крылом. Оболочка с порами разного размера, иногда с мелкими шипиками. Два больших желтых хроматофора.

Дл. 40—57 μ.

Морской. Широко распространенный вид. Черное море.

II. Сем. **DINOPHYSIDAE** Kofoid. et Michener

Pavillard, 1916 (*Dinophysiaceae*).

Клетки почти шарообразные, яйцевидные, клиновидные или мешковидные, с боков более или менее сжатые, с бороздами и панцырем, состоящим из нескольких пластинок и разделенным сигиттальным швом

на две боковые половинки (скорлупки). Поперечная борозда смещена сильно вперед, благодаря чему эпивальва очень маленькая; крылья у борозд почти всегда сильно развиты, причем у поперечной борозды они в виде воронок направлены вперед, реже (у *Rhalocroma*) почти горизонтальные, а у продольной борозды наиболее сильно развито левое крыло, подпертое тремя ребрами. Скорлупки обычно с пороидами и порами. Размножение продольным делением по шву. Ширина и толщина клетки в том же понимании, как у *Prorocentridae* (см. выше).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОДОВ

1. Эпивальва обычно заметно выступает над краем переднего крыла (перепонки) поперечной борозды . . . 1. **Phalacroma** Stein (стр. 63)
1а. Эпивальва не выступает или только немного выступает над краем переднего крыла (перепонки) поперечной борозды . . . . . 2. **Dinophysis** Ehrbg. (стр. 68)

1. Род **PHALACROMA** STEIN

Stein, 1883 : 23; Paulsen, 1908 : 19; Lebour, 1925 : 75; Peters, 1930 : 63; Schiller, 1933, 1 : 56—57.

Клетки со стороны скорлупок (сбоку) округлые или более или менее яйцевидные, с боков сжатые, с гладким, иногда бугорчатым краем. Эпивальва заметно выступает над передним крылом почти кольцевидной поперечной борозды (пояска), она плоская или выпуклая, краевые перепонки поперечной борозды не сильно развиты, почти горизонтальны, никогда не бывают воронковидными. Продольная борозда неглубокая, прямая, обычно короткая, со жгутиковой щелью у начала поперечной борозды; ее левая перепонка (крыло) всегда значительно грубее и длиннее, подпирается большей частью тремя толстыми ребрами (шипами), правая меньше и без ребер. Скорлупки с порами и пороидами, часто с ареолами. Хроматофоры имеются или отсутствуют.

Род морской. Большинство видов тропические.

1 (12). Клетки при рассматривании сбоку более или менее округлые или эллиптические.
2 (9). Эпивальва очень небольшая, мало выступающая над краем передней перепонки поперечной борозды.
3 (8). Клетки сбоку широко яйцевидные или почти круглые, с широко закругленными передним и задним краями.
4 (7). Задний край гиповальвы гладкий.
5 (6). Скорлупки с пороидами и порами, последние рассеяны в беспорядке . . . . . 7. **P. rotundatum** (Clap. et Lachm.)
6 (5). Скорлупки гладкие или с нежными ареолами . . . . . 8. **P. rudgei** Murr. et Witt.
7 (4). Задний край гиповальвы с 1—2 коническими выпуклинами . . . . . 5. **P. ovatum** (Clap. et Lachm.)
8 (3). Клетки удлиненно яйцевидные, с несколько клиновидной гиповальвой. Скорлупки с породиами, содержащими каждая по одной поре . . . . . 2. **P. irregulare** Lebour
9 (2). Эпивальва очень заметная или только немного короче гиповальвы.
10 (11). Продольная борозда простирается на эпивальву; скорлупки густо покрыты пороидами . . . . . 6. **P. pulchellum** Lebour

11 (10). Продольная борозда не простирается на эпивальву. Скорлупка с рассеянными порами (пороидами) . . . . . 9. **P. sphaeroideum** Schiller

12 (1). Клетки при рассматривании сбоку имеют вид двух сложенных основаниями конусов или вид клина.

13 (14). И эпивальва и гиповальва конические, причем первая с прямыми или вогнутыми боками . . . . . 4. **P. operculatum** Stein

14 (13). Клетки клиновидные: эпивальва куполовидная, гиповальва коническая.

15 (16). Перепонки продольной борозды развиты, с ребрами, простираются назад до 3-го ребра (правая перепонка) или даже за 3-е ребро (левая перепонка). Отношение длины клетки к ее толщине 1.2 : 1 . . . . . 1. **P. acutum** (Schütt)

16 (15). Перепонки продольной борозды короткие, с незаметными ребрами. Отношение длины клетки к ее толщине 1.75 : 1 . . . . . 3. **P. minutum** Cl.

1. **Phalacroma acutum** (Schütt) Pavillard (рис. 95).

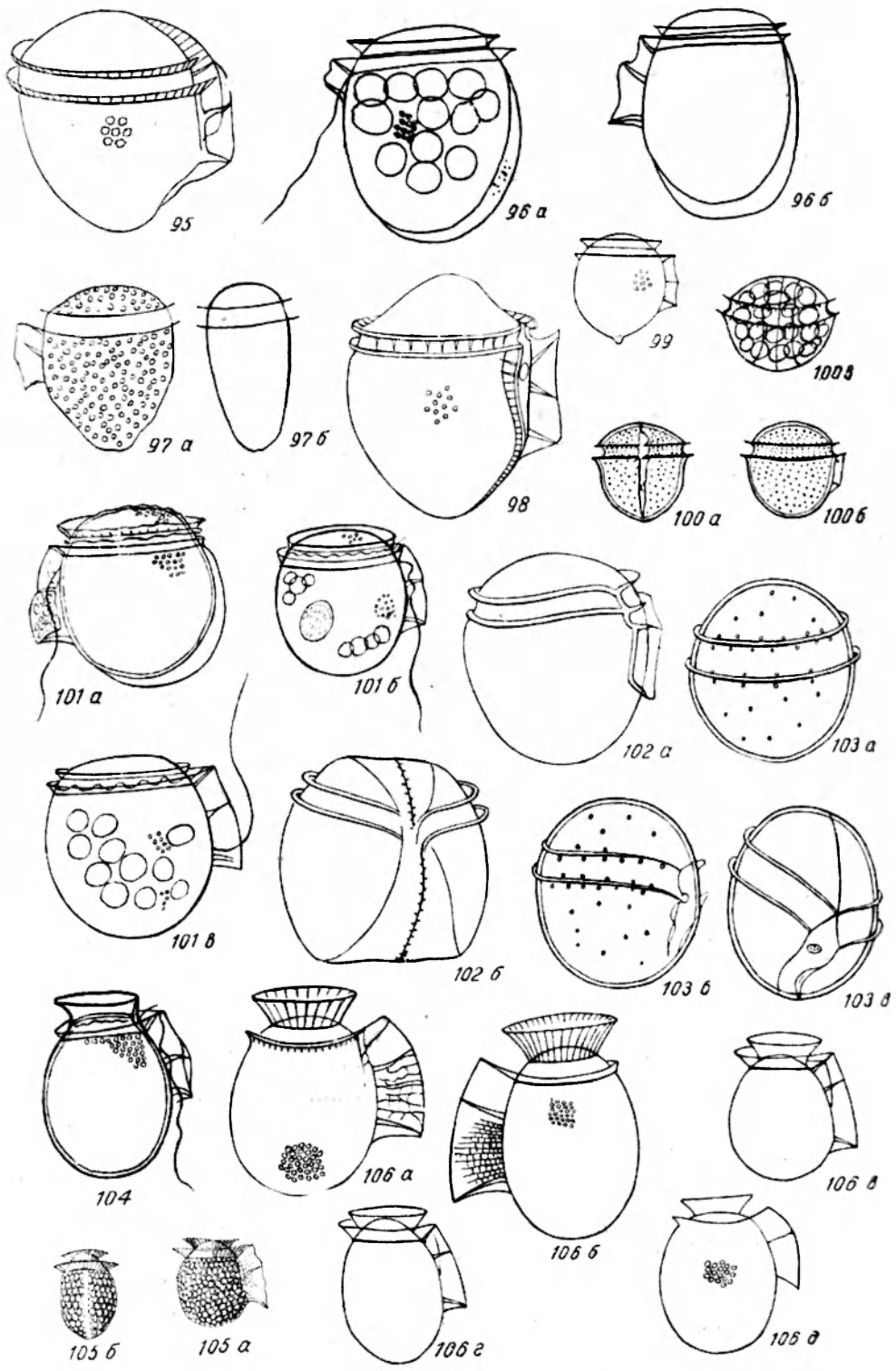
Schütt, 1895, T. 3, fig. 17, 1—4 (*Phalacroma vastum* var. *acuta*); Pavillard, 1916, Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier, ser. mixte, mem., 4 : 55, T. 3, fig. 7; Schiller, 1933, 1 : 87—88, fig. 79a.

Клетки при рассматривании сбоку яйцевидные, асимметричные, сжатые с боков. Эпивальва довольно высокая, равномерно закругленная, или на верхушке коническая; гиповальва асимметричная, на спинной стороне выпуклая до заднего конца, на брюшной вдоль продольной борозды прямая или слабо выпуклая, потом, начиная от третьего ребра левого крыла, косо и более или менее прямолинейно направлена к заднему концу. Перепонки поперечной борозды ребристые, немного косо направлены вперед, их ширина почти равна ширине пояска. Крылья продольной борозды развиты очень сильно. Правое крыло доходит до 3-го ребра с прямым или вогнуто выпуклым краем, левое такое же, но спускается ниже 3-го ребра. Скорлупки с грубыми ареолами, но без пор. Желтые хроматофоры.

Дл. 60—70 μ. Наибольшая толщина 50—52 μ.

Океанический тепловодный. Средиземное море, Атлантический океан (в водах Гольфстрима).

Рис. 95. *Phalacroma acutum* (Schütt) Pavillard. (По Шютту). **Рис. 96.** *Phalacroma irregulare* Lebour: *а* — часть левого продольного крыла отсутствует; *б* — продольное крыло представлено полностью. (По Лебур). **Рис. 97.** *Phallacroma minutum* Cl.: *а* — вид со стороны скорлупки, *б* — вид со стороны шва. (По Клеве). **Рис. 98.** *Phallacroma operculatum* Stein. (По Штейну). **Рис. 99.** *Phalacroma ovatum* (Clap. et Lachm.) Jörg. (По Юргенсену). **Рис. 100.** *Phalacroma pulchellum* Lebour: *а* — вид с брюшной стороны, *б* — вид со стороны скорлупки, *в* — клетка с каплями масла. (По Лебур). **Рис. 101.** *Phalacroma rotundatum* (Clap. et Lachm.) Kof. et Michen.: *а* —с левой стороны, *б* и *в* — с правой стороны. (По Лебур). **Рис. 102.** *Phalacroma rudgei* Murr. et Whitt.; *а* — вид со стороны скорлупки, *б* — вид с брюшной стороны. (По Муррей и Уиттинг). **Рис. 103.** *Phalacroma sphaeroideum* Schillepr: *а* — вид со спинной стороны, *б* — вид со стороны скорлупки, *в* — вид с брюшной стороны. (По Шиллеру). **Рис. 104.** *Dinophysis recurva* Kof. et Skogsr. (По Лебур). **Рис. 105.** *Dinophysis semen* Meunier: *а* — вид со стороны скорлупки, *б* — вид со стороны шва. (По Менье). **Рис. 106.** *Dinophysis sphaerica* Stein: *а*, *б* — вид со стороны скорлупки (по Штейну), *в*, *г* —вид со стороны скорлупки (по Кофоиду и Скогсбергу), *д* — вид со стороны скорлупки (по Клеве).


95
96 а
96 б
97 а
97 б
98
99
100 а
100 б
100 в
101 а
101 б
101 в
102 а
102 б
103 а
103 б
103 в
104
105 а
105 б
106 а
106 б
106 в
106 г
106 д

2. **Phalacroma irregulare** Lebour (рис. 96, *а*, *б*).

Lebour, 1925 : 78, T. XI, fig. 4a—4c; Schiller, 1933, 1 : 68, fig. 61a—c.

Клетки сбоку удлиненно овальные, сильно сжатые с боков. Эпивальва заметно выступает над передним краем передней перепонки поперечной борозды. Поперечная борозда с косо вперед направленными, умеренно развитыми перепонками. Левая перепонка продольной борозды доходит до половины длины гиповальвы, с хорошо развитыми ребрами. Панцырь с пороидами, содержащими по одной поре.

Дл. 55—56 μ.

Редкий морской вид, известный в советской части Японского моря и у берегов Англии.

3. **Phalacroma minutum** Cleve (фиг. 97, *а*, *б*).

Cleve, 1900, K. S. Vet. Akad. Handl., XXXIV, 1 : 18, T. VIII, fig. 10—11; Paulsen, 1908 : 19, fig. 21a, b; Schiller, 1933, 1 : 88, fig. 79 b, c.

Клетки при рассматривании сбоку несколько клиновидные, сильно сжатые с боков, со стороны сагиттального шва яйцевидные или клиновидные, впереди широко закруглены, сзади округло заострены. Эпивальва низкая, плоская, равномерно закругленная; гиповальва книзу клиновидно сужена и закруглена, ее брюшной край вдоль продольной борозды почти прямой или слегка выпуклый, затем сзади вогнутый, отчего и образуется более узкий задний конец; спинной край сначала почти прямой, потом едва-едва вогнутый. Наибольшая толщина клетки в области задней перепонки пояска. Крылья поперечной борозды узкие, продольной — короткие, с незаметными ребрами.

Дл. 50 μ, ширина 25 μ, толщина 40 μ.

Юргенсен склонен данный вид рассматривать как не вполне сформировавшийся *P. acutum*.

Бореальный. Японское море и зап. часть Атлантики.

4. **Phalacroma operculatum** Stein (partim) (рис. 98).

Stein, 1883; T. 18, fig. 8; Jörgensen, 1923, Rep. Danish oceanogr. exp., II, Biol. J. 2 : 7, fig. 7; Schiller, 1933, 1 : 76—77, fig. 69.

Клетки сбоку в виде двух обращенных основаниями друг к другу конусов. Эпивальва тупо коническая, с прямыми или немного вогнутыми боками. Гиповальва на спинной стороне сильно выпуклая, на брюшной вдоль перепонок продольной борозды почти прямая, далее несколько выпуклая, переходит в тупо конический задний конец. Перепонки поперечной борозды развиты слабо, ребристые. Обе перепонки продольной борозды развиты сильно. Переднее ребро левой перепонки направлено к верхушке, заднее ребро — к заднему концу, а среднее — почти перпендикулярно оси тела.

Панцырь с ареолами, содержащими по одной поре.

Длина 70—82 μ.

Тепловодный средиземноморский вид. Японское море.

5. **Phalacroma ovatum** (Clap. et Lachm.) Jörgensen (рис. 99).

Claparède et Lachmann, 1859 : 409, T. XX, fig. 14, 15 (*Dinophysis ovata*); Jörgensen, 1923, Rep. Danish oceanogr. exp., II Biol., J. 2 : 6, fig. 3; Schiller, 1933, 1 : 69, fig. 62c.

Клетки со стороны скорлупки округло овальной формы, как у *Ph. rotundatum*, отличаются от клеток последнего 1—2 коническими выпуклинами на заднем конце. По Гайлу, выпуклин 4—8, равноотстоящих одна от другой.

Дл. 36—42 μ, наибольшая толщина 33—34 μ.

Японское, Черное и Средиземное моря, Атлантический океан.

6. **Phalacroma pulchellum** Lebour (рис. 100, *а—в*).

Lebour, 1922, J. Mar. Biol. Ass. N. S : 817, fig. 1—4; 1925 : 77, T. XI, fig. 2a—2e; Schiller, 1933, 1 : 63, fig. 56a—e.

Клетки почти сферические, едва заметно сжатые, эпивальва заметно развита. Поперечная борозда широкая, заметно вдавленная, с узкими крыльями. Продольная борозда простирается на эпивальву. Левое крыло достигает ½ гиповальвы, с хорошо развитыми ребрами. Панцырь с мелкими пороидами, без пор. Протоплазма бледнорозовая или бесцветная.

Длина 21—33 μ.

Продолжение продольной борозды на эпивальву дало Юргенсену основание для выделение таких форм в р. *Pseudophalacroma*.

Черное и Японское моря и берега Англии (Плимут).

7. **Phalacroma rotundatum** (Clap. et Lachm.) Kofoid et Michener (рис. 101, *а—в*).

Claparede et Lachmann, 1859, T. 20, fig. 16 (*Dinopysis rotundata*); Paulsen. 1908 : 17, fig. 18 (*D. rotundata*); Kofoid et Michener, 1911, Bull. Mus. Comp. Zool. Harward Coll, LIV : 290; Lebour, 1925 : 78, T. XI, fig. 3a—c; Peters, 1930 : 63, fig. 30A; Schiller, 1933, 1 : 67, fig. 60 a—d.

Клетки сбоку округло яйцевидные или почти круглые, мало сжатые с боков, сзади шире закруглены, чем спереди. Эпивальва очень маленькая, мало выступающая над краем верхней перепонки поперечной борозды. Крылья поперечной борозды низкие, направлены вперед, иногда нежно исчерченные. Левое крыло продольной борозды очень сильно развито, с 3 ребрами. Наибольшая толщина в области 2-го или 3-го ребра. Скорлупки с порами и пороидами, редко с нежными ареолами или гладкие. Слабо желтоватые хроматофоры, иногда они отсутствуют, плазма бесцветная или розоватая.

Дл. 32—48 μ, даже до 60 μ, толщ. 30—39 μ.

Океанический бореальный вид. Широко распространенный во всех морях. Озеро Могильное (остров Кильдин).

8. **Phalacroma rudgei** Murray et Witting (рис. 102, *а*, *б*).

Murray et Whitting, 1899, Trans. Linn. Soc. London, ser. 2, Botany, V, 9 : 331, T. 31, fig. 6; Paulsen. 1908 : 19, 20, fig. 22 Schiller, 1933, 1 : 66, fig. 59a, b.

Клетки со стороны скорлупки почти круглые. Крылья у поперечной и продольной борозд узкие, причем у последней подперты небольшими ребрами. Скорлупки гладкие или с нежными ареолами.

Дл. около 75 μ.

Субтропический атлантический вид, встречающийся в Черном, Средиземном и Адриатическом морях; очень редко в Северном море.

9. **Phalacroma sphaeroideum** Schiller (рис. 103, *а—в*).

Schiller, 1928; Arch. Protistenk.. LXI : 69. fig. 30a—c; Schiller, 1933, 1 : 82, fig. 74a—c.

Клетки округло яйцевидные, мало сжатые с боков. Эпивальва немного короче гиповальвы. Поперечная борозда очень широкая, с очень узкими перепонками, без ребер. Продольная борозда тоже очень широкая, почти доходит до заднего края, с узкими крыльями, без заметных ребер. Скорлупки с рассеянными порами (пороидами).

Дл. 26—30 μ, наибольшая толщ. 20—25 μ.

Черное и Адриатическое моря.

2. Род **DINOPHYSIS** EHRENBERG

Ehrenberg, 1839, Monatsber. Berliner Ak. Wiss. 157; 1839 (1841) Abh. Berl. Ak. : 124, 151; Paulsen, 1908 : 12; Lebour, 1925 : 79; Peters, 1930 : 63; Schiller, 1933, 1 : 108—110.

Клетки разнообразной формы, сильно сжатые с боков. Поперечная борозда настолько сильно смещена вперед, что ее воронкообразные, вперед направленные крылья совершенно закрывают всегда небольшую (низкую) эпивальву. Переднее крыло шире в 1—4 раза ширины пояска (поперечной борозды) и иногда ребристое; заднее часто немного уже переднего и большей частью без ребер. Правое крыло продольной борозды маленькое, почти трехугольное, левое трапециевидное, спереди немного шире, чем сзади, заканчивается назад направленным углом и подпирается тремя ребрами. Вся клетка по форме напоминает «кружку» (гиповальва) с «крышкой» (эпивальва) и «ручкой» (высокое левое крыло продольной борозды). Обычно желтые хроматофоры.

Род исключительно морской.

1 (34). Клетки без резко отделяющегося выроста и без окрыленного шипа на заднем конце.
2 (29). Гиповальва с широко закругленным задним концом.
3 (4). На заднем конце гиповальвы крошечный шипик . . . . . 12. **D. vertex** Meunier
4 (3). Шипик на заднем конце гиповальвы отсутствует.
5 (14). Задний край гиповальвы обычно с бугорками.
6 (11). Бугорков несколько. Структура скорлупок грубая: ареолы и поры; по краю более или менее широкая кайма.
7 (10). Клетки сильно сжатые с боков, отношение длины к толщине 7 : 5 или 3 : 2 и даже больше. Кайма по краю умеренно широкая.
8 (9). Клетки сбоку симметричные, спинной край прямой и гладкий, задний равномерно округлый . . . 7. **D. acuminata** Clap. et Lachm.
9 (8). Клетки сбоку асимметричные, большей частью с волнистым спинным краем и скошенным задним . . . 17. **D. sacculus** Stein
10 (7). Клетки менее сжатые с боков, отношение длины к толщине 6 : 5. Кайма по краю очень широкая . . . 6. **D. arctica** Mereschk.
11 (6). Бугорок, если бывает, то один. Структура менее грубая: поры и пороиды. Кайма по краю узкая.
12 (13). Оболочка неравномерно толстая. Структура нежная: поры и пороиды. Дл. 45 μ . . . . . 8. **D. baltica** (Pauls.)
13 (12). Оболочка равномерно толстая. Структура грубее: одни ареолы без пороидов. Дл. 40 μ . . . . . 10. **D. paulsenii** Wolosz.
14 (5). Задний край гиповальвы всегда гладкий, без бугорков.
15 (16). Клетки овальные с немного суженной, клиновидно закругленной к заднему концу гиповальвой . . . . 9. **D. cassubica** Wolosz.

16 (15). Клетки с широко закругленной, не суженной к заднему концу гиповальвой.
17 (24). Клетки асимметричные, наибольшая толщина ниже середины.
18 (19). Клетки широко эллипсоидные . . 1. **D. recurva** Kof. et Skogsb.
19 (18). Клетки яйцевидные.
20 (21). Левое крыло продольной борозды 0.2—0.3 длины клетки. Оболочка грубо пороидная . . . . . 5. **D. ovum** Schütt
21 (20). Левое крыло продольной борозды длинное, простирается далеко назад. Скульптура на оболочке нежная.
22 (23). Наибольшая толщина немного ниже середины. Левая перепонка продольной борозды гладкая . . . 11. **D. levanderi** Wolosz.
23 (22). Наиболее толстая часть клетки смещена далеко к заднему концу. Левая перепонка продольной борозды простирается очень далеко назад, с сетчатой структурой . . . . . 16. **D. fortii** Pav.
24 (17). Клетки симметричные, яйцевидные или эллипсоидные.
25 (26). Клетки округло яйцевидные. Отношение длины к толщине 9 : 8 или 11 : 10 . . . . . 4. **D. punctata** Jörg.
26 (25). Клетки удлиненно яйцевидные или эллипсоидные. Отношение длины к толщине 9 : 7 или 7 : 5.
27 (28). Клетки больше 40 μ дл. . . . . 3. **D. sphaerica** Stein
28 (27). Клетки меньше 30 μ дл. . . . . 2. **D. semen** Meunier
29 (2). Клетки с сильно суженной кзади гиповальвой.
30 (31). Гиповальва резко оттянута в симметрично расположенный носик. Клетка со стороны шва клиновидная . . . . . 13. **D. meunieri** Schiller
31 (30). Гиповальва постепенно суживается в остро клиновидный асимметричный конец.
32 (33). Гиповальва окружена более или менее широкой с волнистым краем каймой . . . . . 14. **D. norvegica** Clap. et Lachm.
33 (32). Край гиповальвы с гладкой узкой каймой или вовсе без каймы . . . . . 15. **D. acuta** Ehrbg.
34 (1). Клетка на заднем конце с резко выделяющимся отростком и окрыленным шипом.
35 (38). На заднем конце только окрыленный шип.
36 (37). Шип небольшой, с неясным крылом . . . . . 18. **D. apiculata** Meunier
37 (36). Окрыленный шип сильно развит . . . . 19. **D. hastata** Stein
38 (35). На заднем конце только вырост без окрыленного шипа.
39 (40). Вырост один . . . . . 20. **D. caudata** Kent
40 (39). Выростов два . . . . . 21. **D. tripos** Gour.

1. **Dinophysis recurva** Kofoid et Skogsberg (фиг. 104).

Pavillard, 1916, Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier, ser. mixte, mém., 4 : 59, T. 3, fig. 6 (*D. lenticula*); Lebour, 1925 : 81, T. XII, fig. 4 (*D. lenticula*); Kofoid a. Skogsberg, 1928, Mem. Mus. Comp. Zool. Cambridge : 228; Schiller, 1933, 1 : 113—114, fig. 105a, b.

Клетки сбоку широко эллиптические, немного асимметричные. Эпивальва небольшая, представляет как бы слегка клювовидно оттянутую переднюю часть клетки, гиповальва с более или менее равномерно выпуклыми боками, равномерно же переходящими в широко закругленный задний конец. Наибольшая толщина у 3-го ребра левого крыла продольной борозды. Поперечная борозда с крыльями, из них переднее грубое

и значительно выше заднего. Ребра левого крыла продольной борозды толстые, в виде рогов. Скорлупки с заметными породиями.

Дл. 36—45 μ., толщ. 31—35 μ., шир. 26—28 μ.

Средиземное и Адриатическое моря, Атлантический океан, Бухта Патрокл Японского моря.

2. **Dinophysis semen** Meunier (рис. 105, *а*, *б*).

Meunier, 1910 : 61, T. III, fig. 47, 48; Schiller, 1933, 1 : 114, fig. 106a, b.

Клетки сбоку яйцевидные, суженные к верхушке, широко закругленные на заднем конце. Наибольшая толщина на уровне среднего ребра левой перепонки продольной борозды. Клетки со стороны сагиттального шва широко овальные, к верхушке клиновидно суженные, кзади широко клиновидные. Спинной край более выпуклый, чем брюшной, последний в пределах продольной борозды почти прямой. Передняя и задняя перепонки поперечной борозды с ребрами. Панцырь с густо расположенными пороидами.

Дл. 26 μ., толщ. 19 μ.

Карское и Баренцово моря; редко.

3. **Dinophysis sphaerica** Stein (рис. 106, *а—д*).

Stein, 1883, partim, T. XX, fig. 3, 4; Ostenfeld, 1899. «Plankton i 1898», в «Jagttagelser etc.» : 59 (*D. vanhöffenii*); Cleve, 1900, Öfvers. af K. Sv. Vet. Akad. Förhandl., 8 : 926, fig. 8 (*D. vanhöffenii*); Paulsen, 1908 : 13, 16, fig. 15; Jörgensen, 1923, Rep. Danish oceanogr. exp., II Biol., J. 2 : 11, 23, 44, fig. 29; Lebour, 1925 : 82. fig. 21c; Schiller, 1933, 1 : 117—118, fig. 110a—e.

Клетки при рассматривании сбоку яйцевидные или более или менее эллиптические, наибольшая толщина в середине или немного ниже. Клетки симметричные. Передняя перепонка поперечной борозды очень широкая. Очень широкая также левая перепонка продольной борозды, кроме ребер, снабженная многочисленными анастомозирующими жилками. Скорлупки с нежными, густо расположенными ареолами.

Дл. 35—47 μ., наибольшая толщ. 35—38 μ.

В теплых и холодных морях один из довольно обычных видов.

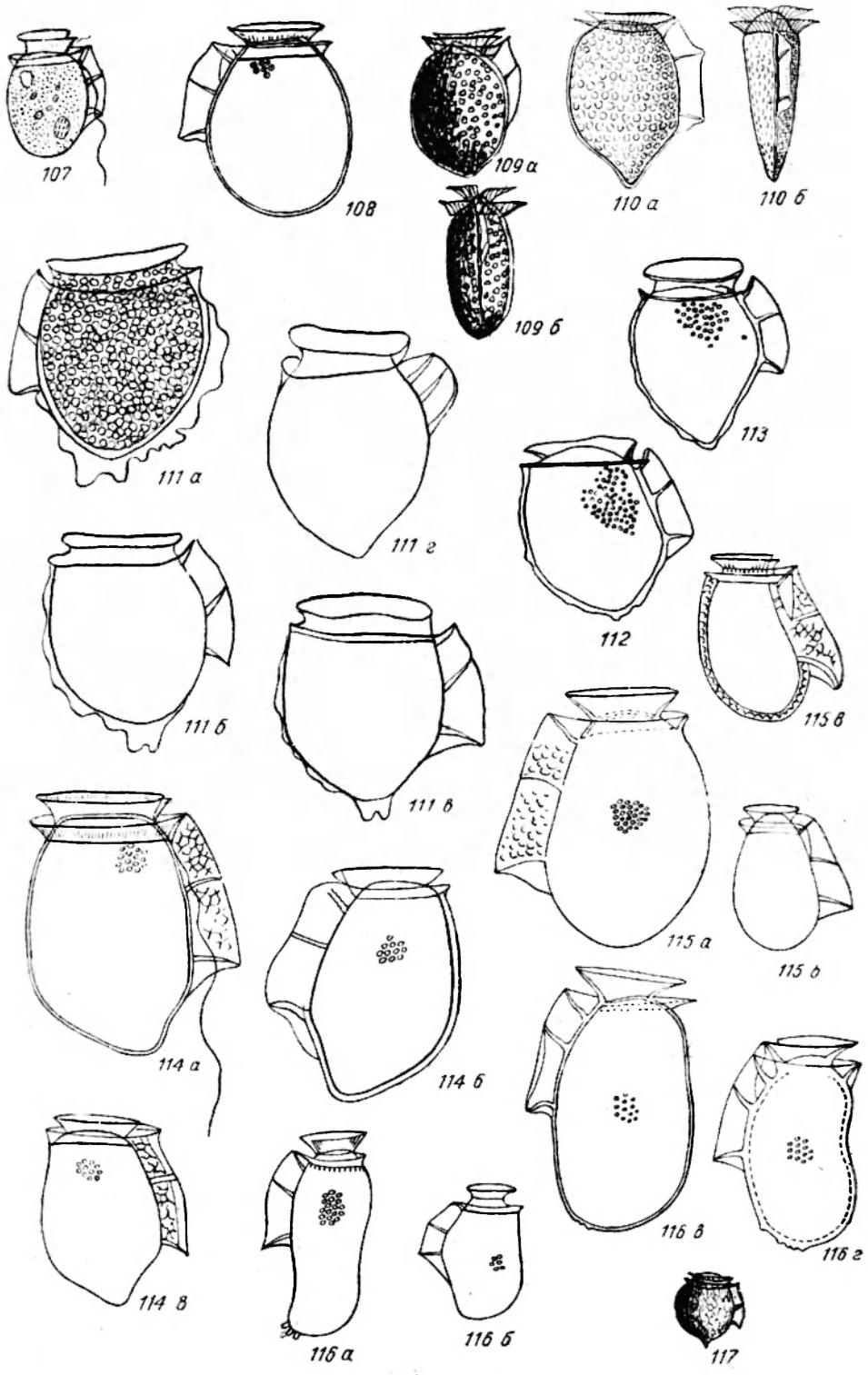
4. **Dinophysis punctata** Jörgensen (рис. 107).

Jörgensen, 1923, Rep. Danish oceanogr. exp., II Biol., J. 2 : 23, fig. 28; Lebour, 1925 : 81, T. XII, fig. 5; Schiller, 1933, 1 : 118—119, fig. 111.

Клетки сбоку округло яйцевидные, немного сжатые с боков. Наибольшая толщина на середине клетки или немного кзади. Передняя пере-

---

Рис. 107. *Dinophysis punctata* Jörg. (По Лебур). **Рис. 108.** *Dinophysis ovum* Schütt. (По Лебур). **Рис. 109.** *Dinophysis vertex* Meunier: *а* — вид со стороны скорлупки, *б* — вид с брюшной стороны. (По Менье). **Рис. 110.** *Dinophysis meunieri* Schiller: *а* — вид со стороны скорлупки, *б* — вид с брюшной стороны. (По Менье). **Рис. 111.** *Dinophysis norvegica* Clap. et Lachm.: *а*, *б*, *в* — var. *crassior* Paulsen, *г* — var. *crassior* f. *levis* Kisselew. (По Киселеву). **Рис. 112.** *Dinophysis norvegica* var. *crassior* Pauls. (По Паульсену). **Рис. 113.** *Dinophysis norvegica* var. *debilior* Paulsen. (По Паульсену). **Рис. 114.** *Dinophysis acuta* Ehrbg.: *а*, *б*, *в* — вид со стороны скорлупки. (*а* — по Лебур, *б* — по Шиллеру). **Рис. 115.** *Dinophysis fortii* Pav.: *а*, *б*, *в* — вид со стороны скорлупки. (*а* — по Шиллеру, *б* — по Кофоиду и Скогсбергу, *в* — по Юргенсену). **Рис. 116.** *Dinophysis sacculus* Stein: *а*, *б*, *в*, *г* — вид со стороны скорлупки. (*а* — по Штейну, *б* — по Юргенсену, *в*, *г* — из Шиллера). **Рис. 117.** *Dinophysis apiculata* Meunier. По Менье).


107
108
109 а
109 б
110 а
110 б
111 а
111 б
111 в
111 г
112
113
114 а
114 б
114 в
115 а
115 б
115 в
116 а
116 б
116 в
116 г
117

понка поперечной борозды ребристая, задняя гладкая. Левая перепонка продольной борозды простирается кзади на $^3/_4$ длины гиповальвы. Ребра перепонки одинаковой длины, но самое заднее ребро изогнуто назад и толще двух других. Скорлупки панцыря с нежными порами, в виде точек, или без них.

Дл. 27.5—36 μ, наибольшая толщ. 25—32 μ.

Юргенсен (1923) склонен считать за мелкую форму *Dinophysis lenticula*.

Бореальный вид, обычный у Плимута, редко в Японском море.

5. **Dinophysis ovum** Schütt (рис. 108).

Schutt, 1895, T. I, fig. 6; Paulsen, 1908 : 17, fig. 16; Lebour, 1925 : 81, T. XII, fig. 3; Peters, 1930 : 64; Schiller, 1933, 1 : 116—117, fig. 109.

Клетки со стороны скорлупок немного неправильно яйцевидные, заметно асимметричные, передний конец уже, чем широко закругленный задний. Спинной край более выпуклый, чем брюшной. Наибольшая толщина на уровне 3-го ребра или немного кзади от него. Переднее крыло поперечной борозды шире самой борозды и направлено косо вперед, заднее уже вдвое. Левое крыло продольной борозды 0.2—0.3 длины тела, почти с прямым или немного выпуклым краем. Панцырь с грубыми пороидами.

Дл. 44—62 μ, наибольшая толщ. 38—45 μ.

Известен из Азовского, Черного, Средиземного и Адриатического морей. Атлантический океан, Английский Канал.

6. **Dinophysis arctica** Mereschkowsky (рис. 91, *а—г*).

Мережковский, 1877, Тр. СПб. общ., ест., VIII : 274—275, т. 2, ф. 27; Mereschkowsky, 1879, Arch. f. mikr. Anat., XVI : 177, T. XI, fig. 19; Cleve, 1899, Kgl. Sv. Vet. Ak. Handl., 32 : 37, T. 4, fig. 7 (*D. granulata*) Paulsen, 1908 : 15; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 168—169, 253, T. V, fig. 4—5, 10—12; Schiller, 1933, 1 : 119, fig. 112a, b.

Клетки мало сжатые с боков, с выпуклыми скорлупками, овальные, шире и меньше сжатые, чем у *D. acuminata*. Наибольшая толщина посредине клетки. Оболочка толстая. Скорлупки с грубой структурой, с круглыми или угловатыми ареолами и с пороидами. Оторочка по краю шире, чем у *D. acuminata*, сзади с бугорками или без таковых, левая перепонка продольной борозды широкая, как у *D. acuminata*.

Дл. 36—42 μ, толщ. около 35 μ.

Арктический неритический вид, распространен в Балтийском море, в озере Дерюгина (Новая Земля), в северных морях и Северном Ледовитом океане. Встречается в Черном море.

7. **Dinophysis acuminata** Claparède et Lachmann (рис. 92, *а, б*).

Claparède et Lachmann, 1859 : 408, T. XXX, fig. 17; Lebour, 1925 : 80, T. XII, fig. 2a—2c; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 167—168, 252—253, T. IV, fig. 5—8, T. V, fig. 1; Schiller, 1933, 1 : 120, fig. 113a—g.

Клетки удлиненно овальные, слегка яйцевидные, сильно сжатые с боков, сзади с несколькими мелкими бугорками, реже без бугорков. Наибольшая толщина на середине. Левый край продольной борозды с длинным и широким крылом. Поверхность скорлупок с грубыми ареолами и нежными пороидами. Хроматофоры желтые.

Дл. 38—51 μ, толщ. 30—32 μ.

Бореальный неритический вид, широко распространенный в морях СССР.

8. **Dinophysis baltica** (Paulsen) Kofoid et Skogsberg (рис. 94).

Levander, 1900, Acta Soc. F. et Fl. Fennica, XVIII, 5 : 15, fig. 1 [*D. sp.* (*?ovum* Schütt);] Paulsen, 1908, fig. 17 (*D. ovum* var. *baltica*); Kofoid a. Skogsberg, 1928, Mem. Mus. Comp. Zool. Cambridge : 219, 225, 229, 230, 235, 236; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 169—170, 254, T. IV, fig. 3—4; Schiller, 1933, 1 : 121—122, fig. 114a—d.

Клетки сильно сжатые с боков, симметричные, широко яйцевидные. Гиповальва на спинной стороне почти прямая, сзади широко закругленная, с узкой оторочкой и иногда с одним маленьким бугорком. Наибольшая толщина по середине. Панцырь тонкий в передней части, более толстый в задней. Нежная структура: поры и пороиды, особенно в передней части гиповальвы. Хроматофоры бурые.

Дл. около 45 μ, толщ. 31—32 μ.

Неритический вид. Известен из Финского залива, Балтийского и Азовского морей.

9. **Dinophysis cassubica** Woloszynska (рис. 93).

Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 163, 255, T. V, fig. 2.

Клетки небольшого размера, с боков сильно сжатые, со стороны скорупок овальные. Левое крыло продольной борозды широкое. Оболочка тонкая. Скорлупки с нежными ареолами и узкими порами. Бурые хроматофоры.

Дл. около 38 μ, толщ. около 28 μ.

Шиллер (1933) считает идентичным с *D. baltica* (Pauls.).

Неритический вид, известный из Балтийского моря.

10. **Dinophysis paulsenii** Woloszynska (рис. 118).

Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 169, 253—254, T. IV, fig. 2.

Клетки, сходные с клетками у *D. baltica*, но меньше и с более грубыми ареолами на панцыре. Клетки сильно сжатые с боков, при рассматривании сбоку яйцевидные. Спинной край гиповальвы почти прямой, задний край широко закругленный, с узкой каймой, иногда с маленьким бугорком. Равномерно толстый панцырь, с грубой скульптурой, без пороидов. Бурые хроматофоры.

Дл. около 40 μ, толщ. 30 μ.

Неритический, повидимому, холодолюбивый вид, нередко в Балтийском море.

11. **Dinophysis levanderi** Woloszynska (рис. 119).

Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 170—171, 254—255, T. IV, fig. 1.

Клетки сильно сжатые с боков, при рассматривании сбоку асимметрично яйцевидные, наибольшая толщина кзади от середины. Гиповальва на спинной стороне изогнута дугой, сзади широко закруглена, впереди слегка сужена. Поперечная борозда широкая. Левая перепонка

продольной борозды широкая и длинная. По краю узкая кайма. Сагиттальный шов тонко зазубренный. Панцырь тонкий с нежной скульптурой из тесно расположенных пор. Бурые хроматофоры.

Дл. 48—50 μ, толщ. 32 μ.

Неритический летний вид. Нередко на литорали Балтийского моря.

12. **Dinophysis vertex** Meunier (рис. 109, *а*, *б*).

Meunier, 1910 : 61, T. XIV, fig. 29, 30; Schiller, 1933, 1 : 125—126, fig. 119a, b.

Клетки при рассматривании сбоку эллиптические, суженные на верхушке, с широким задним краем, заканчивающимся едва заметным, несколько асимметрично расположенным шипиком. Передняя и задняя перепонки поперечной борозды широкие, передняя заметно выше у брюшного края. Обе ребристые. Левая перепонка продольной борозды простирается почти на $^2/_3$ длины гиповальвы, наиболее широкая на уровне первого ребра, между первым и вторым ребрами вогнутая: третье ребро отсутствует. Наибольшая толщина клетки на уровне исчезновения перепонки. Скорлупки панцыря с пороидами.

Длина 40 μ, наибольшая толщина 29 μ, ширина 19 μ.

Лебур (1925) допускает возможность сближения с *D. arctica* Mereschk.

Северный Ледовитый океан.

13. **Dinophysis meunieri** Schiller (рис. 110, *а*, *б*).

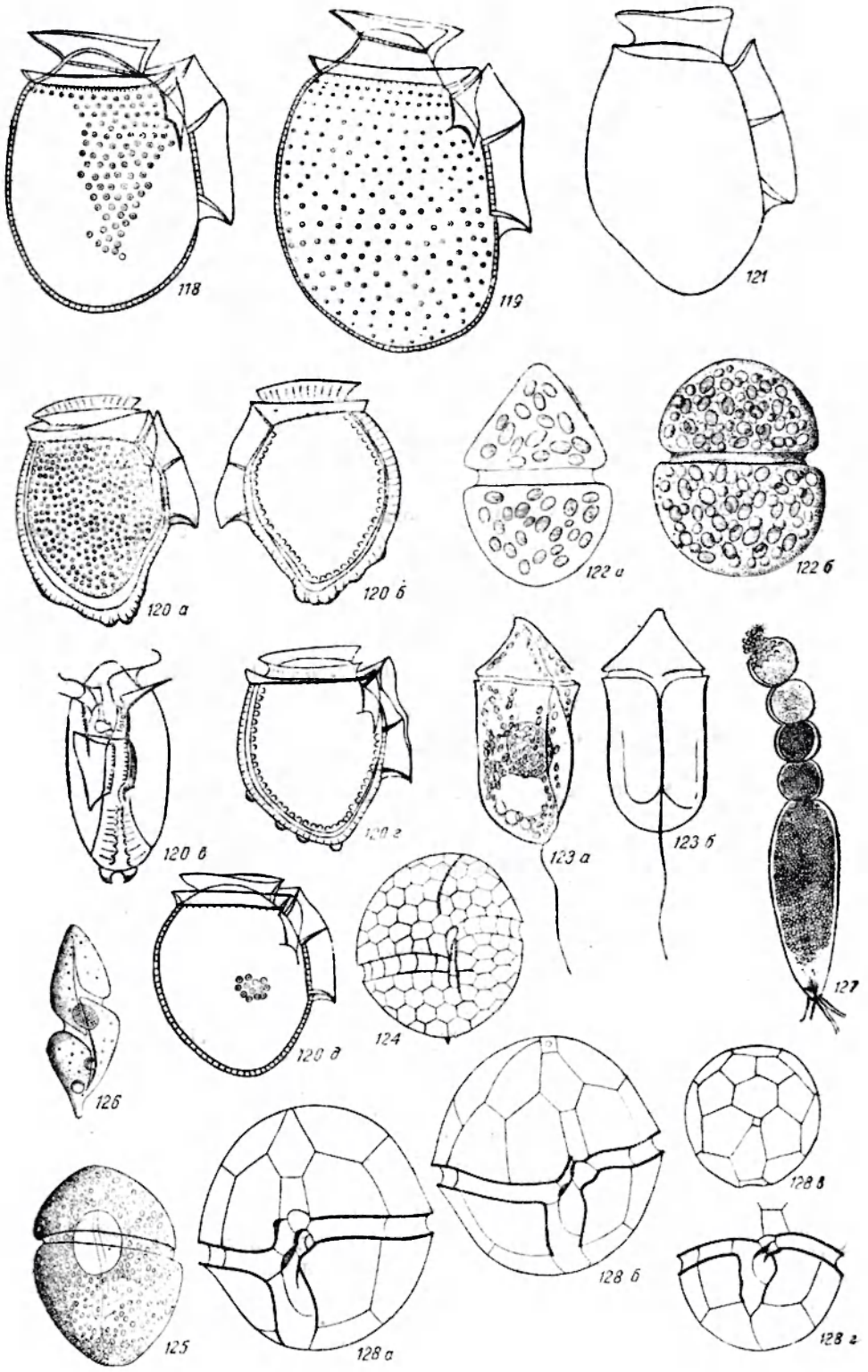
Meunier, 1910 : 60, 61, T. XIV, fig. 31, 32, T. XXIII, fig. 15 (*D. cuneiformis*); Schiller, 1933, 1 : 126, fig. 120a, b.

Клетки при рассматривании сбоку слегка яйцевидные, с почти параллельными краями. Наибольшая толщина на уровне третьего ребра левой перепонки продольной борозды, отсюда края становятся вогнутыми, переходя в остро закругленный, оттянутый задний конец. При рассматривании со стороны сагиттального шва клетки клиновидные, с наибольшей шириной у задней перепонки поперечной борозды. Перепонки последней ребристые. Левая перепонка продольной борозды простирается на $^2/_3$ длины гиповальвы, с тремя хорошо развитыми, почти прямыми ребрами. Панцырь с рядами пороидов.

Дл. 48 μ, толщина 32—34 μ, наибольшая шир. 17 μ.

Баренцово море.

Рис. 118. *Dinophysis paulsenii* Wolosz. (По Волошинской). **Рис. 119.** *Dinophysis levanderi* Wolosz. (По Волошинской). **Рис. 120.** *Dinophysis norvegica* Clap. et Lachm.: *а* — вид со стороны правой скорлупки, *б* — вид со стороны левой скорлупки, *в* — вид с брюшной стороны, *г* — форма с широкой оторочкой и толстым швом, сзади более или менее острая, *д* — небольшая клетка, сзади широко закругленная, без сосочков. (По Волошинской). **Рис. 121.** *Dinophysis acuta* Ehrbg. (По Киселеву). **Рис. 122.** *Gymnodinium arcticum* Wulff.: *а* — клетка сбоку с хроматофорами, *б* — клетка со спинной стороны с хроматофорами и светопреломляющими тельцами. (По Вульфу). **Рис. 123.** *Gymnodinium lebouri* Pav.: *а* — сбоку, *б* — с брюшной стороны. (По Лебур). **Рис. 124.** *Gymnodinium neglectum* (Schilling) Lind. (По Волошинской). **Рис. 125.** *Gyrodinium prunus* (Wulff.) Lebour. (По Вульфу). **Рис. 126.** *Gyrodinium varians* (Wulff) Schiller. (По Вульфу). **Рис. 127.** *Ellobiopsis? eupraxiae* Zachs. (По Заксу). **Рис. 128.** *Sphaerodinium cinctum* (Ehrbg.) Wolosz.: *а*, *б* — с брюшной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — гиповальва с брюшной стороны. (По Волошинской).


118
119
121
120 а
120 б
122 а
122 б
120 в
120 г
123 а
123 б
127
120 д
124
126
125
128 а
128 б
128 в
128 г

14. **Dinophysis norvegica** Claparède et Lachmann (рис. 120, *а—д*).

Claparede et Lachmann, 1859 : 407, T. XX, fig. 19; Paulsen, 1908 : 14, fig. 11—12; Meunier, 1910 : 58, T. III, fig. 38—42; Lebour, 1925 : 79—80, fig. 21a; Woloszynska,1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4, T. VI, fig. 1—13; Schiller, 1933. 1 : 128, fig. 122a—p.

Клетки сжатые с боков, яйцевидные со стороны скорлупок. Наибольшая толщина посредине клетки. Гиповальва впереди широкая, сзади сильно суженная, на спинной стороне выпуклая, на брюшной вогнутая или прямая, реже выпуклая. Форма и толщина скорлупок весьма изменчивы. Паульсен (1907) различает две разновидности: var. *crassior* — более толстую с широкой оторочкой, более северную и var. *debilior* — более тонкую и более заостренную с узкой оторочкой, более южную. Поверхность скорлупок с очень грубыми круглыми или угловатыми ареолами с порами. Гиповальва иногда с широкой или более узкой неправильно, грубо ареолированной или исчерченной оторочкой, позади с несколькими бугорками или без бугорков.

Дл. 50—70 μ, толщ. 38—50 μ.

14a. **Dinophysis norvegica** var. **crassior** Paulsen (рис. 111, *а—в*; рис. 112).

Paulsen, 1908 : 15, fig. 12a.

Скорлупки толстые, с широкой оторочкой.

14b. **Dinophysis norvegica** var. **crassior** f. **levis** Kisselew (рис. 111, *г*).

Киселев, 1928, Тр. Инст. Севера, 37 : 40, ф. 8.

Край гладкий, без оторочки.

14c. **Dinophysis norvegica** var. **debilior** Paulsen (рис. 113).

Paulsen, 1908 : 15, fig. 11, 12b.

Скорлупки тонкие, с узкой оторочкой.

Бореальный неритический, широко распространенный вид.

15. **Dinophysis acuta** Ehrenberg (рис. 114, *а—в*).

Ehrenberg, 1839, Monatsber. Berliner Ak. Wiss., 157; 1841, Abh. Berl. Ak. vom Jahre 1839 : 124, 151, T. IV, fig. 14; Claparède et Lachmann, 1859 : 408, T. XX, fig. 18, 20 (*D. centricosa*); Paulsen, 1908 : 14, fig. 10; Lebour, 1925 : 79, T. XII, fig. 1; Peters, 1930 : 63—64, fig. 2c; Schiller, 1933, 1 : 131—133, fig. 124a—j.

Клетки сбоку более или менее асимметричные. Эпивальва сильно плоско закругленная. Гиповальва с боками, вначале идущими наклонно в стороны (наибольшая толщина на уровне заднего ребра левой перепонки продольной борозды), затем прямо переходящими в конический заостренный задний конец, иногда смещенный к брюшной стороне. Левая перепонка продольной борозды простирается почти на $^2/_3$ длины гиповальвы и обладает длинными ребрами. Панцырь, а иногда и левая перепонка, с многочисленными мелкими пороидами, снабженными почти все порами. Желтые хроматофоры.

Дл. 54—94 μ, наибольшая толщ. 55—60 μ.

Широко распространенный северо-атлантический вид, эвригалинный и эврифотный.

16. **Dinophysis fortii** Pavillard (рис. 115, *а—в*).

Pavillard, 1916, Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier, ser. mixte, mem. 4 : 58, T. 3, fig. 4 (*D. intermedia*); Forti, 1922, Ricerche su la flora pelagica di quarto del mille : 110, 112, 190, 209, fig. 119 (*D. intermedia*); Jörgensen, 1923, Rep. Danish oceanogr. exp., II Biol., J. 2 : 19, 21, 22, 44, 45 (*D. intermedia*); Pavillard, 1923, Bull. Soc. Bot. France, 70 : 881; Schiller, 1933, 1 : 134—135, fig. 127a—c.

Клетки при рассматривании сбоку узко яйцевидные, с плоским брюшным краем, сзади же широко и плоско закругленные. Наибольшая толщина позади середины. Клетки заметно сжатые с боков. Перепонки поперечной борозды без ребер. Левая перепонка продольной борозды широкая, простирается очень далеко назад. Кроме ребер, она имеет заметную сетчатую структуру. Скорлупки с нежными и тесно расположенными гранулами.

Длина 62.3—66.1 μ.

Океанический тепловодный вид. Японское и Черное моря.

17. **Dinophysis sacculus** Stein (рис. 116, *а—г*).

Stein, 1883, T. XX, fig. 10; Pavillard, 1905, Mem. Univ. Montpellier, ser. mixte, II : 59, T. 3, fig. 10 f (*D. acuminata* var. *reniformis*); Schiller, 1933, 1 : 135—136, fig. 129a—d.

Клетки со стороны скорлупок асимметричные, изменчивой формы. Спинной край или волнистый, с чередующимися выпуклостями и вогнутостями или без вогнутостей и тогда прямой до заднего края. Последний более или менее выпуклый или скошенный и тупо оттянутый, с несколькими коническими сосочками, или задний конец не оттянут, а имеет небольшие сосочки. Брюшной край прямой или слабо вогнутый или слабо выпуклый. Переднее крыло поперечной борозды шире самой борозды. Левое крыло продольной борозды почти 0.4—0.5 длины тела, с очень толстыми ребрами. Панцырь с грубыми пороидами.

Дл. 48—60 μ, наиб. толщ. 26—36 μ.

Атлантический океан. Черное, Азовское, Средиземное и Мраморное моря.

18. **Dinophysis apiculata** Meunier (рис. 117).

Meunier, 1910 : 62, T. III, fig. 49; Schiller, 1933, 1 : 137, fig. 130a.

Клетки при рассматривании сбоку округло эллиптические, с одинаково выпуклыми брюшным и спинным краями, к верхушке заметно суживаются, на заднем конце оканчиваются небольшим шипом. Передняя перепонка поперечной борозды почти такой же ширины, как сама борозда. Левая перепонка продольной борозды с тремя шипами и с сетчатой структурой. Скорлупки панцыря с круглыми, тесно расположенными пороидами.

Дл. 22 μ, толщ. 16 μ.

Баренцово и Карское моря.

19. **Dinophysis hastata** Stein (рис. 129, *а—г*).

Stein, 1883, T. XIX, fig. 12; Paulsen 1908 : 12, 13, fig. 9; Pavillard, 1909, Bull. Soc. Bot. France, ser. 4, 9 : 283, fig. 4 (*Phalacroma hastatum*); Schiller, 1933, 1 : 138—141, fig. 131a—n.

Клетки сбоку почти яйцевидные или эллипсоидные. Передний край закругленный или притупленный, задний тупо заостренный или закруг-

ленный. Эпивальва иногда немного выступает над передним краем перепонки поперечной борозды. Левая перепонка продольной борозды простирается дальше половины длины гиповальвы, с тремя ребрами, из которых заднее бывает очень длинное. Задний конец гиповальвы снабжен трехгранным роговидным парусом, обычно смещенным несколько к брюшной стороне. Панцырь нежно и густо ареолирован.

Дл. 42.5—90 μ, наибольшая толщ. 37.7—63.8 μ, средняя 52.2 μ.

Широко распространенный тепловодный вид, доходящий до Северного Ледовитого океана, встречается в Черном и Японском морях.

20. **Dinophysis caudata** Kent (рис. 130, *г—ж*).

Kent, 1881. A manual of the Infusoria, 1 : 455, 460; Stein, 1883. partim : 324, T. XXI, fig. 1, 2, 5—7 (*D. homunculus*); Paulsen, 1908 : 12, 19, fig. 20 (*D. homunculus*); Jörgensen, 1923. Rep. Danish oceanogr. exp. II Biol., J. 2 : 22, 24—30, 43—45; Schiller. 1933, 1 : 153—158, fig. 145a—u.

Клетки удлиненные, очень разнообразного вида. Спинной край сильно изогнут или слегка S-образный, иногда немного выпуклый или прямой. Брюшной край до третьего ребра левой перепонки слегка вогнутый волнистый или прямой. Оба края сзади расходятся, редко параллельны друг другу. Задняя треть спинного и брюшного края более или менее вздута горбом, а затем постепенно или под углом переходит в задний отросток тела. Последний только намечен, но по большей части заметно выражен или в виде толстого, сзади остро закругленного, с волнистыми краями, выроста, или в виде узкого, клиновидного, более или менее изогнутого, на конце острого или тупо округленного, часто с несколькими зубчиками, отростка, направленного более или менее к брюшной стороне. Довольно широкая передняя перепонка поперечной борозды всегда ребристая. Левая перепонка продольной борозды широкая, достигает до основания заднего выроста, она с тремя ребрами и более или менее заметной сетчатой структурой. Скорлупки панцыря с густо расположенными нежными или грубыми ареолами (гранулами).

Длина 71—110 μ.

20a. **Dinophysis caudata** f. **acutiformis** Kofoid et Skogsberg (рис. 130, *а, б, в*).

Pavillard. 1916 : 56, fig. 15 B (*D. homunculus* var. *ventricosa*); Jörgensen. 1923, Rep. Danish oceanogr. exp. II Biol., J. 2 : 25, 27. 29. fig. 32. 37 (*D. caudata* var. *ventricosa*); Kofoid a. Skogsberg, 1928 : 330. fig. 46; Schiller, 1933, 1 : 156—158, fig. 145a—f.

Отличается меньшей величиной и менее развитым отростком, а также менее выраженной скульптурой на перепонках.

Дл. 66.7—86.6 μ.

Вид широко распространенный в теплых морях, редко заносится течениями в холодные области. Черное и Японское моря.

21. **Dinophysis tripos** Gourret (рис. 131, *а—ж*).

Gourret, 1883. Ann. Mus. Hist. Nat. de Marseille, Zool., I : 114, T. 3, fig. 53; Stein, 1883, T. XXI, fig. 3, 4 (*D. homunculus*) Lemmermann, 1900, Hedwigia, XXXIX : 313 [*D. homunculus* var. *tripos* (Gourr.)]; Paulsen, 1908 : 19, fig. 20 (*D. homunculus*); Jörgensen, 1923, Rep. Danish. oceanogr. exp., II Biol.. J. 2 : 29, fig. 38, 39; Lebour, 1925 : 82—83, fig. 22; Peters, 1930 : 64; Schiller. 1933. 1 : 158—160. fig. 146a—g.

Крупные удлиненные клетки, сильно асимметричные. Брюшной край гиповальвы почти прямой или S-образный до 3-го ребра левой перепонки продольной борозды, далее к длинному тупо коническому отростку он выгнутый. Спинной край гиповальвы в передней части вогнутый или прямой, а далее выпуклый. Здесь клетка образует второй острый, косо вбок и назад направленный или тупой, часто изогнутый немного к брюшной стороне, вырост, иногда снабженный по краю узкой крыловидной перепонкой, посредством которой соединяются дочерние особи при делении клетки. Клетка с боков сильно сжата. Передняя перепонка поперечной борозды широкая, ребристая, образует высокую воронку. Очень широкая левая перепонка продольной борозды, особенно выступающая у третьего ребра, часто с грубой скульптурой. Скорлупки панцыря с крупными пороидами.

Дл. 85—105 μ, толщ. 50—56 μ.

Тепловодный вид, иногда заносимый течением на север. Черное, Японское и Средиземное моря.

III. Сем. **GYMNODINIIDAE** Kofoid.

Kofoid, 1907, Bull. Mus. Comp. Zool., 50 : 164.

Клетки голые или защищенные более или менее плотной пеллику-лой. У некоторых имеется оболочка из клетчатки тонкая или толстая, гладкая или нежно исчерченная и даже разделенная на однородные шестиугольные ячеи (поля). Часто вокруг клетки развивается студенистая оболочка. Борозды хорошо развиты. Поперечная борозда с ½—4 оборотами вокруг тела. Продольная борозда большей частью простирается от апекса до заднего края вдоль всей брюшной стороны, реже начинается от поперечной борозды. Часто присутствуют глазок и пузулы. В протоплазме хроматофоры (хотя последние могут и отсутствовать), могут быть также окрашенные пигментные зерна, или протоплазма может быть сама окрашенной. Нетрудно в протоплазме отличить наружный (эктоплазма) и внутренний (эндоплазма) слой. Поверхность клеток гладкая, исчерченная или снабжена тонкой кожистой оболочкой из клетчатки с едва различимыми ячеями (пластинками). Иногда перипласт образует вокруг тела толстый слой. Питание голозойное или голофитное, или то и другое одновременно. Размножение делением голых или заключенных в оболочку клеток. Имеет место образование цист в слизи и в оболочке. Главным образом морские организмы, реже пресноводные.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОДОВ

1 (6). Борозды развиты слабо (в зачатке), или они своеобразного, необычного вида. Оба жгута почти нитевидные.

2 (5). Клетки без хорошо развитого щупальца или со щупальцевидным выростом, отходящим от переднего конца тела или в передней части продольной борозды.

3 (4). Поперечная борозда короткая, слабо изогнутая; щупальцеподобный отросток впереди; жгуты отходят близ переднего или заднего конца . . . . . 2. **Pronoctiluca** Fab.-Dom. (стр. 82).

4 (3). Поперечная борозда в виде бокового, назади расположенного углубления, почти с одним оборотом вокруг клетки; на брюшной стороне в передней части продольной борозды находится лопасть

щупальцевидного отростка, по бокам которого отходят жгуты . . . . . 1. **Oxyrrhis** Duj. (стр. 80).

5 (2). Клетки с хорошо развитым длинным щупальцем, отходящим от заднего конца продольной борозды . . . . . 9. **Noctiluca** Sur. (стр. 115)

6 (1). Борозды большей частью развиты нормально. Поперечный жгут лентовидный.

7 (8). Клетки образуют колонии от 2 до 16 особей . . . . . 8. **Polykrikos** Bütschli (стр. 114)

8 (7). Длительное существование колоний не имеет места.

9 (12). Поперечная борозда смещена сильно вперед или назад.

10 (11). Поперечная борозда смещена вперед, эпивальва небольшая (короткая) в виде пуговки или клюва . . . . . 3. **Amphidinium** Clap. et Lachm. (стр. 83)

11 (10). Поперечная борозда смещена назад. Эпивальва больше гиповальвы . . . . . 5. **Massartia** Conrad (стр. 104)

12 (9). Поперечная борозда более или менее экваториальная, эпивальва почти такой же величины, как и гиповальва.

13 (14). Поперечная борозда кольцевидная или спиральная, в последнем случае высота оборота спирали составляет $^1/_5$ длины тела. Продольная борозда прямая, длинная или короткая, расположена на передней или на задней половине тела или на обеих вместе . . . . . 4. **Gymnodinium** Stein (стр. 90)

14 (13). Поперечная борозда всегда спиральная, высота оборота больше $^1/_5$ длины тела. Продольная борозда более или менее прямая или слегка S-образно изогнутая.

15 (16). Тело не закручено, поэтому продольная борозда более или менее прямая; поперечная борозда с 1 или меньше чем 1.5 оборотами. . . . . 6. **Gyrodinium** Kof. et Sw. (стр. 106)

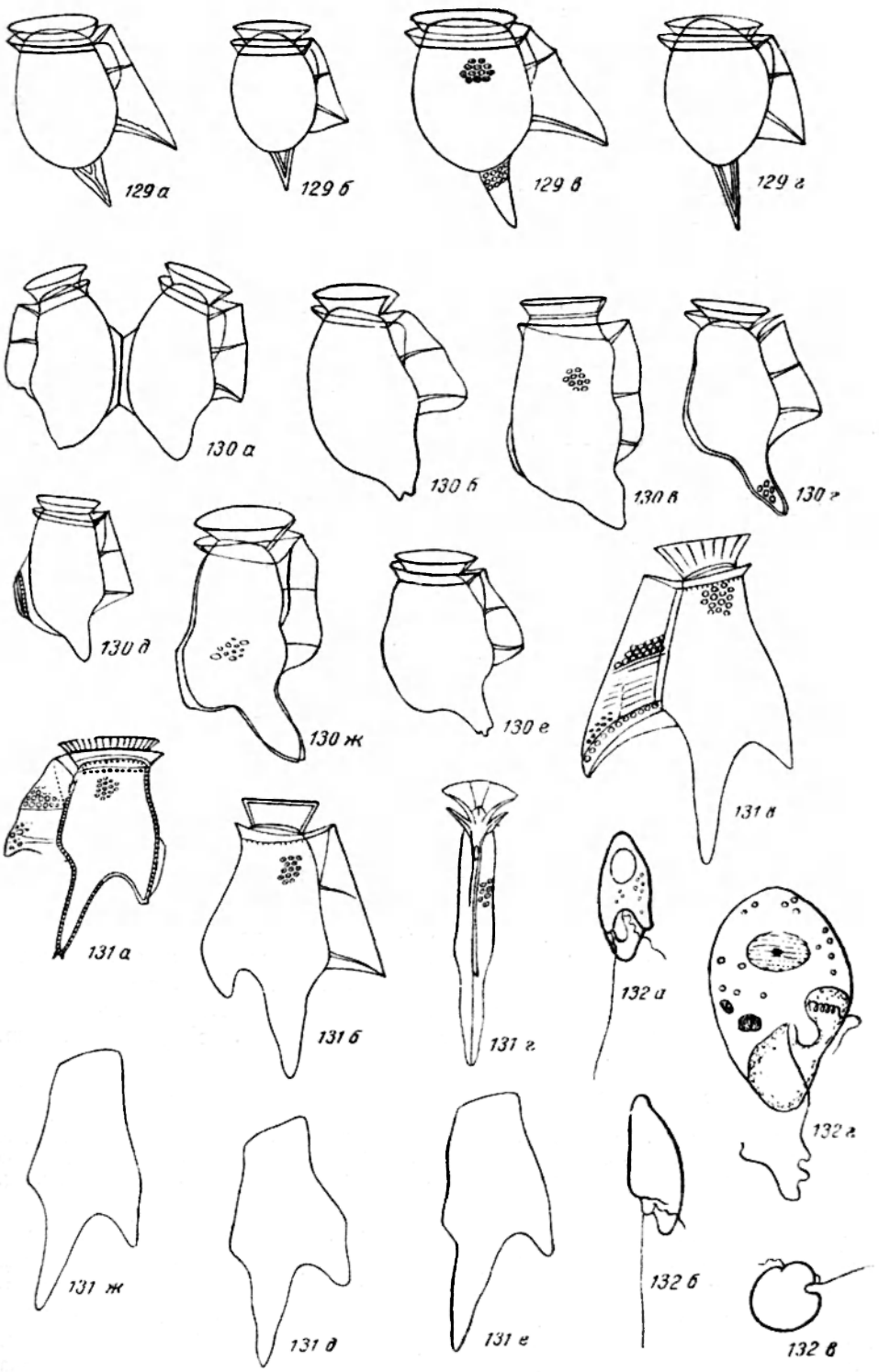
16 (15). Тело закручено, поэтому обе борозды тоже закручены. Поперечная борозда с 1.5 или больше оборотами . . . . . 7. **Cochlodinium** Schütt (стр. 112)

1. Род **OXYRRHIS** DUJARDIN

Dujardin, 1841, Histoire naturelle Zoophytes. Infusores : 346; Lebour, 1925 : 18—19; Peters, 1930 : 54; Schiller, 1933, 1 : 263—264.

Клетки яйцевидные, асимметричные. Поперечная борозда проходит позади середины клетки, она не вполне сформирована и имеет вид лишь желобообразного углубления близ заднего края и делает почти $^3/_4$ оборота, проходя в косом направлении: ее передний край очень резко выступает, а задний отсутствует. Продольная борозда в виде широкой выемки на брюшной стороне гиповальвы, разделена по средней линии лопастным придатком. Этот придаток разделяет и обе жгутиковые поры. Два жгута: продольный жгут по правую, поперечный по левую сторону при-

Рис. 129. *Dinophysis hastata* Stein: *а, б, в, г,* — вид со стороны скорлупки. (По Кофоиду и Скогсбергу). **Рис. 130.** *Dinophysis caudata* Kent: *а, б, в, г, д, е, ж* — из них *а, б* и *в* относятся к f. *acutiformis* Kof. et Skogsb. (*а, б, в* — по Кофоиду и Скогсбергу, *г, д, е, ж* — из Шиллера). **Рис. 131.** *Dinophysis tripos* Gourr.; *а, б, в* — вид со стороны скорлупки, *г* — вид с брюшной стороны, *д, е, ж* — очертание гиповальвы. (*а* — по Юргенсену, *б, в, г* — по Штейну, *д, е, ж* — по Шиллеру). **Рис. 132.** *Oxyrrhis marina* Dujard.; *а* — вид с брюшной стороны, *б* — вид сбоку, *в* — вид с заднего конца, *г* — вид с брюшной стороны, в передней части ядро, всюду рассеяны мелкие капли масла. (По Лебур, *г* — по Холлу).


129 а
129 б
129 в
129 г
130 а
130 б
130 в
130 г
130 д
130 ж
130 е
131 а
131 а
131 б
131 г
132 а
132 г
131 ж
131 д
131 е
132 б
132 в

датка. Размножение делением, причем плоскость деления проходит в косом, почти поперечном направлении. Продукты деления часто остаются соединенными вместе.

Род морской с одним известным видом.

Oxyrrhis marina Dujardin (рис. 132, *а—г*).

Dujardin, 1841, Histoire naturelle Zoophytes. Infusores : 347, T. V, fig. 4; Ценковский, 1881 : 159, fig. 34. 35; Lebour, 1925 : 19, T. I. fig. 6a—6e; Peters, 1930 : 54, fig. 6A, B; Schiller, 1933, 1 : 264—265, fig. 255a—b.

Клетки удлиненно яйцевидные, бесцветные, асимметричные в области гиповальвы. Эпивальва яйцевидная, с более или менее широкой закругленной верхушкой, почти вдвое длиннее гиповальвы. Последняя с брюшной стороны широкая и с глубокой выемкой. Поперечная борозда не типичная, сформирована не вполне, ее задний край отсутствует. Остальные признаки такие же, как у рода. Питание голозойное за счет нанопланктона.

Дл. 22—32 μ, редко 10—37 μ, шир. 15—20 μ.

Неритический морской и солоноватоводный вид широкого распространения.

Белое море, Соленое озеро у Харькова, Кильская бухта, встречается в загрязненных аквариумах с морской водой.

2. Род **PRONOCTILUCA** FABRE-DOMERGUE

Fabre-Domergue, 1889—1899, Ann. de Micrographie, 1 : 356; Lohmann, 1902, Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel, VII : 1 (*Rhynchomonas*); Schiller, 1933, 1 : 267.

Клетки большей частью удлиненные, более или менее веретеновидные, с подвижным щупальцем спереди. Борозды мало заметно развитые, но поперечный и продольный жгуты развиты хорошо. Оболочка пунктирная. Ядро с заметными нитями хроматина. Близ заднего конца слоистое крупное, окрашенное тело. Хроматофоры и глазок отсутствуют. Систематическое положение не точно. Кофоид (1931) предполагает, что это стадия развития *Noctiluca*.

1 (2). Тело сильно вытянутое в длину, длина в 3—4 раза больше поперечника, кзади постепенно суживается в острый конец; наибольшая ширина в передней трети тела . . . . . 2. **P. acuta** (Lohm.)

2 (1). Тело менее вытянуто в длину, длина почти в 2.5 больше поперечника; наибольшая ширина посредине. . . 1. **P. pelagica** Fab.-Dom.

1. **Pronoctiluca pelagica** Fabre-Domergue (рис. 133).

Fabre-Domergue, 1888—1889, Ann. de Micrographie, I : 356, 357, T. 3, fig. 9, 10; Lohmann, 1902, Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel. VII : 48, T. 2. fig. 42—45 (*Rhynchomonas marina*). Lebour, 1925 : 18, fig. 6; Schiller, 1933, 1 : 258—270, fig. 258a—i.

Клетки веретеновидные, с брюшной стороны линзообразные, в стадии цисты грушевидные. Бока равномерно выпуклые, кзади тупые или более или менее острые. Эпивальва очень короткая, заметно несимметричная. Поперечная и продольная борозды развиты слабо. Поперечный жгут длиной почти с тело клетки, продольный или равен, или немного больше длины тела, обращен назад. Пора поперечного жгута несколько удалена от апекса, пора продольного жгута близ основания щупальца. Щупальце отходит на переднем конце, оно цилиндрическое, очень узкое, подвиж-

ное, отогнуто под прямым углом к телу, разной длины. Оболочка пунктирная. Ядро близ переднего конца. Близ заднего конца очень крупное, желто-бурое крахмальное тело с заметной слоистостью. Нередки капли масла, особенно на переднем конце.

Дл. 12—45 μ.

Средиземное море, Атлантический океан, Северное и Балтийское моря. Вероятно всесветное распространение.

2. **Pronoctiluca acuta** (Lohmann) Schiller (фиг. 134).

Lohmann, 1912 : 245, fig. 17, 2 (*Rhynchomonas acuta*); Schiller, 1933, 1 : 271, fig. 260a.

Клетки веретеновидные, стройные, наиболее широкие в первой трети, на верхушке широко закругленные, кзади постепенно суживаются в острый конус. Длина щупальцеподобного отростка почти $^1/_4$ длины тела. Положение и характер жгутов не известны.

Дл. 33 μ.

Холодные воды Атлантического океана.

3. Род **AMPHIDINIUM** CLAPARÈDE ET LACHMANN

Claparède et Lachmann, 1858—61 : 410; Paulsen, 1908 : 95; Lemmermann 1910 : 580, 615; Schilling, 1913 : 13; Lebour, 1925 : 21; Peters, 1930 : 54.

Клетки сжатые дорзовентрально, реже с боков, иногда в поперечном разрезе почти круглые. Поперечная борозда расположена близ переднего конца, поэтому эпивальва маленькая в виде пуговки. Продольная борозда начинается от поперечной борозды, редко поднимается на эпивальву и идет до заднего конца. У морских видов часто имеется две пузулы, разделенные или слитые в одну и изливающие секрет посредством канала в поры. Оболочка гладкая, исчерченная или ребристая. Протоплазма бесцветная или окрашенная, с хроматофорами или без них. Ядро посредине или близ заднего конца. Питание голофитное или голозойное, часто то и другое у одного и того же индивидуума.

Распространены в морях, в солоноватых и в пресных водоемах, причем морские встречаются как близ берегов, так и в открытом море, многие живут в песке.

1 (10). Клетки дорзовентрально сжатые.
2 (3). Эпивальва широкая, уплощенная в виде кепи; задний край гиповальвы немного уплощен. Мелкий вид, 10—12 μ дл. и шир. . . . . 2. **A. elenkinii** Skv.
3 (2). Эпивальва в виде клюва или языка, гиповальва широко яйцевидная или сердцевидная. Более крупные виды.
4 (5). Пиреноид в передней части гиповальвы. . . . . 11. **A. rostratum** Proschk.-Lavr.
5 (4). Переноид в центре гиповальвы.
6 (7). Клетки не больше 23 μ дл. . . 10. **A. rhynchocephalum** Aniss.
7 (6). Клетки не менее 30 μ дл.
8 (9). Поперечная борозда узкая. Клетки 30—36 μ дл. . . . . 4. **A. klebsii** Kof. et Sw.
9 (8). Поперечная борозда широкая. Клетки 35—50 μ дл. . . . . 7. **A. operculatum** Clap. et Lachm.
10 (1). Клетки дорзовентрально не сжатые.

11 (14). Клетки сильно вытянутые в длину, веретеновидные.
12 (13). Поперечная борозда расположена косо. Эпивальва на верхушке закругленная, гиповальва на заднем конце притупленная. Оболочка исчерченная . . . . . 3. **A. extensum** Wulff
13 (12). Поперечная борозда расположена горизонтально. Эпивальва остроконечная, гиповальва клиновидно заостренная. Оболочка гладкая . . . . . 12. **A. sphaenoides** Wulff
14 (11). Клетки не сильно вытянутые в длину.
15 (16). Эпивальва в виде маленькой, несколько уплощенной головки или крышечки, отделена от сердцевидной гиповальвы широкой поперечной бороздой . . . . . 5. **A. lacustre** Stein
16 (15). Эпивальва иной формы.
17 (18). Эпивальва асимметричная, поперечная борозда узкая, в виде неправильной спирали. . . . . 8. **A. ovum** Herdmann
18 (17). Эпивальва симметричная, поперечная борозда широкая, правильно кольцевидная.
19 (20). Эпивальва в виде маленького конуса, заостренного на верхушке, длина ее равна 0.12 общей длины клетки. Гиповальва впереди широкая, кзади переходит в узко или широко закругленный конец . . . . . 6. **A. longum** Lohm.
20 (19). Эпивальва в виде широкого конуса, длина ее равна 0.25 общей длины клетки. Гиповальва яйцевидная, наибольшая ширина почти посредине.
21 (22). Оболочка продольно исчерченная. Длина 42 μ . . . . . 9. **A. phaeocysticola** Lebour
22 (21). Оболочка гладкая. Длина 27 μ. . . . . 1. **A. crassum** Lohm.

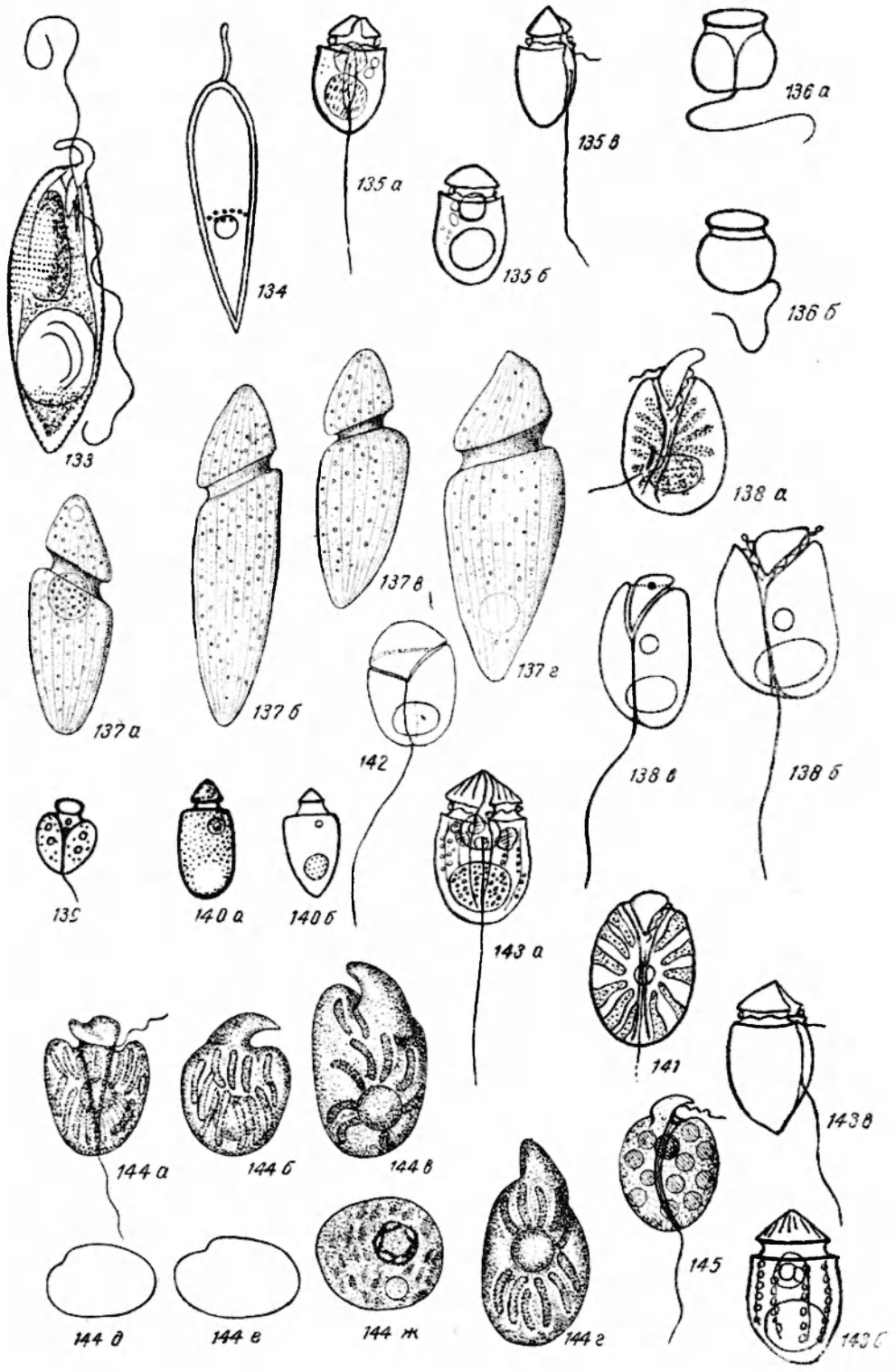
1. **Amphidinium crassum** Lohmann (рис. 135, *а—в*).

Lohmann, 1908, Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel, X : 252, T. 17, fig. 16; Paulsen, 1908 : 96, fig. 130; Lebour, 1925 : 31, T. III, fig. 2a—2c; Peters, 1930 : 56, fig. 22G; Schiller, 1933, 1 : 283—284, fig. 272a—c.

Клетки широко яйцевидные, сзади заостренные. Эпивальва небольшая, шляпообразная, с легким вырезом у верхушки, благодаря продольной борозде. Поперечная борозда широкая и глубокая, слегка завитая влево. Продольная борозда идет от переднего конца до заднего. Гипо-

---

Рис. 133. *Pronoctiluca pelagica* Fabre-Domergue; на рисунке видна точечная структура оболочки. (По Павиллард). **Рис. 134.** *Pronoctiluca acuta* (Lohm.) Schiller. (По Ломану). **Рис. 135.** *Amphidinium crassum* Lohm.: *а* — вид с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — сбоку. (По Лебур). **Рис. 136.** *Amphidinium elenkinii* Skv.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Скворцову). **Рис. 137.** *Amphidinium extensum* Wulff: *а* — 35μ, *б* — 50μ, *в* — 37μ, *г* — 50μ. (По Вульфу). **Рис. 138.** *Amphidinium klebsii* Kof. et Sw.: *а* — клетка с ядром и хроматофорами (по Лебур), *б*, *в* — клетки с ядром, в одной имеется в эпивальве глазок (по Хердман). **Рис. 139.** *Amphidinium lacustre* Stein с брюшной стороны. (По Штейну). **Рис. 140.** *Amphidinium longum* Lohm.: *а* — в задней части тела просвечивает ядро (по Вульфу), *б* — в задней части ядро с характерной структурой (по Ломану). **Рис. 141.** *Amphidinium operculatum* Clap. et Lachm.: клетка с лучисто расположенными хроматофорами, отходящими от пиреноида. (По Калкинсу). **Рис. 142.** *Amphidinium ovum* Herdm. (По Хердман). **Рис. 143.** *Amphidinium phaeocysticola* Lebour; *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — вид сбоку. (По Лебур). **Рис. 144.** *Amphidinium rhynchocephalum* Aniss.: *а — г* — с пиреноидом в середине клетки и радиально расходящимися хроматофорами, *д*, *е* — оптический разрез, *жс* — клетка, обработанная спиртом и KJ + J, с крахмальными зернами вокруг периноида, ниже пиреноида ядро. (По Анисимовой). **Рис. 145.** *Amphidinium* sp. (По Вислоуху).


133
134
135 а
135 б
135 в
136 а
136 б
137 а
137 б
137 в
137 г
138 а
138 б
138 в
139
140 а
140 б
142
143 а
143 в
141
144 а
144 б
144 в
144 г
144 д
144 е
144 ж
145

вальва округло яйцевидная, с широко закругленным задним краем, наибольшая ширина почти посредине. Продольный жгут очень длинный. Большое ядро в задней части клетки. Тело окружено заметной пеллику-лой, иногда отстающей от протопласта.

Дл. 25—34 μ, шир. 17 μ.

Неритический. Довольно частый в Балтийском море, Английском канале, Кильской бухте, встречается у Гольголанда, в Баренцовом море и Амурском зал.

2. **Amhidinium elenkinii** Skvortzow (рис. 136, *а*, *б*).

Скворцов, 1925, Русск. гидроб. журнал, IV : 146—148, рис. в тексте; Schiller, 1933, 1 : 288, fig. 278a, b.

Клетки с брюшной стороны округло-овальные, сжатые дорзовентрально, с плоской верхушкой: со стороны последней имеют вид эллипсиса с несколько вогнутой одной стороной. Эпивальва в виде широкой головки или кепи. Задний край гиповальвы немного приплюснут или вогнут внутрь. Оболочка очень нежная. Продольный жгут в 2—2½ раза длиннее тела. Движения очень быстрые. Очень мелкие буроватые дисковидные хроматофоры, иногда они отсутствуют. Внутри тела красновато-желтое жировое скопление. Ядро в центре.

Дл. и шир. 10—12 μ, толщ. 8 μ.

Болото по долине р. Сунгари у г. Харбина (сев. Маньчжурия).

3. **Amphidinium extensum** Wulff (фиг. 137, *а—г*).

Wulff. 1916 : 104, T. I, fig. 8a—d; Lebour, 1925 : 30, fig. 8n; Peters, 1930 : 56 fig. 22 I; Schiller, 1933, 1 : 289—290, fig. 281a—d.

Клетки очень вытянутые в длину, с косо идущей поперечной бороздой. Эпивальва коническая, закругленная на верхушке. Гиповальва удлиненная, притупленная на заднем конце. Продольная борозда? Ядро близ поперечной борозды. Оболочка очень тонко исчерчена. Протоплазма бесцветная.

Дл. 30—60 μ.

Возможно, как полагает Лебур (1925), данный вид идентичен с *Gymnodinium vestificii* Schütt, а последний имеет большое сходство с *Gymnodinium glaucum* (Leb.) Kof. et Sw.

Указывается для Баренцова и Японского морей.

4. **Amphidinium klebsii** Kofoid et Swezy (рис. 138, *а—в*).

Klebs, 1884, Bot. Z., XLII : 723, T. 10, fig. 11, 12 (*A. operculatum*); Paulsen 1908 : 96, fig. 128 (*A. operculatum*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 144, fig. U, 14; Lebour, 1925 : 23, T. II, fig. 1; Schiller, 1933, 1 : 298—299, fig. 292a—f.

Клетки с брюшной стороны эллиптические или округло овальные, очень изменчивой формы, сжатые дорзовентрально. Эпивальва маленькая, в виде язычка, обращенного влево. Гиповальва широко эллиптическая, сзади закругленная, немного асимметричная, благодаря тому правый край более выпуклый, чем левый. Поперечная борозда узкая и глубокая, ее передний край особенно сильно выступает влево, на брюшной стороне она остро V-образная, на спинной горизонтальная. Продольная борозда достигает заднего края, вблизи которого она V-образно расширяется, на остальном пространстве узкая. Продольный жгут вдвое длиннее

клетки. Протоплазма бесцветная или интенсивно зеленовато-бурая. В эпивальве оранжево-желтое пятно. Оболочка иногда слегка исчерченная. Хроматофоры желтые, лучисто идущие от центра. Питание голофитное.

Дл. 30—36 μ. По Линдеману (1928), в Неаполитанском заливе до 46 μ, а в соленых озерах СССР всего около 17 μ.

Соленые озера СССР, Адриатическое море, Неаполитанский залив, (Линдеман, 1928, стр. 31).

5. **Amphidinium lacustre** Stein (рис. 139).

Stein, 1883 : 15, T. XVII, fig. 21—30; Schiller, 1933, 1 : 299—300, fig. 294.

Клетки округло яйцевидные, сзади закругленные, спереди почти плоские. Эпивальва очень маленькая, составляет 0.13 длины клетки, ее ширина равна 0.52 поперечника клетки. Она имеет вид небольшой округлой или несколько плоской крышки, отчлененной от остального тела широкой бороздой. Гиповальва сердцевидная, составляет 0.78 длины клетки, с широко закругленным задним краем. Поперечная борозда кольцевидная, глубокая, продольная борозда идет от нее до заднего края, постепенно суживаясь. Несколько крупных бурых хроматофоров.

Дл. 23 μ, шир. 18 μ.

Солоновато-пресноводный вид, в континентальных водоемах Средней Европы.

6. **Amphidinium longum** Lohmann (рис. 140, *а*, *б*).

Lohmann, 1908, Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel., X : 252. T. 17, fig. 15; Paulsen, 1908 : 96, fig. 131; Wulff, 1916 : 104, fig. 12; Lohmann, 1920, Arch. f. Biont., IV : 140, fig. 43 (*A. acutum*); Lebour, 1925 : 32, fig. 8h; Peters, 1930 : 56, fig. 22H; Schiller, 1933, 1 : 303, fig. 300a, b.

Клетки яйцевидные, сзади заостренные или широко закругленные. Эпивальва небольшая в виде конуса с заостренной верхушкой, составляет 0.12 длины клетки. Гиповальва с очень мало выпуклыми боками, с узким или широко закругленным задним краем. Поперечная борозда относительно широкая и глубокая. Продольная борозда?

Дл. 25—35 μ. шир. 11 μ.

Баренцово, Балтийское, Северное моря, Кильская бухта.

7. **Amphidinium operculatum** Claparède et Lachmann (рис. 141).

Claparède et Lachmann, 1859—61 : 410, T. XX, fig. 9, 10; Lebour, 1925 : 22, fig. 8a; Peters, 1930 : 54, fig. 22A; Schiller, 1933, 1 : 304—306, fig. 304a—g.

Клетки с брюшной стороны овальные, с широко закругленными концами. Эпивальва маленькая, треугольная, в виде язычка, асимметричная. Гиповальва широко закругленная или почти полушаровидная и суживается более или менее к обоим концам. Концы поперечной борозды сходятся в точке, отстоящей от верхушки на расстоянии около 0.3 длины тела, сама борозда широкая и глубокая. Продольная борозда начинается от места соединения концов поперечной борозды и идет до заднего края. Желтобурые хроматофоры расположены радиально.

Дл. 35—50 μ, шир. 25—40 μ, толщ. 15 μ.

Эвригалинный, сильно варьирующий вид. Балтийское, Северное моря, Амурский зал., берега Норвегии.

8. **Amphidinium ovum** Herdmann (рис. 142).

Herdmann, 1924, Trans. Liverpool. Biol. Soc., 38 : 78, fig. 25; Lebour, 1925 : 29, fig. 8g; Schiller, 1933, 1 : 307, fig. 306.

Клетки удлиненно яйцевидные. Эпивальва асимметричная, ее левая половина меньше правой, почти полусферическая, меньше гиповальвы. Поперечная борозда узкая, в виде неправильной спирали, продольная борозда достигает заднего края гиповальвы, будучи прикрыта лопастью своего левого края и продолжаясь в виде узкой щели по спинной стороне почти до уровня поперечной борозды. Продольный жгут почти в двое длиннее тела. Ядро в задней части клетки. Желто-бурые хроматофоры, лучисто расположенные от центра клетки.

Длина около 30 μ.

Черное море. У берегов Бельгии и Англии.

9. **Amphidinium phaeocysticola** Lebour (рис. 143, *а—в*).

Lebour, 1925 : 31, T. III, fig. 3a—3c; Schiller, 1933, 1 : 310, fig. 310a—c.

Клетки с брюшной стороны удлиненно овальные. Эпивальва вытянута в острую верхушку, с прямыми боками, составляет $^1/_3$ высоты гиповальвы, отделяясь от последней глубокой поперечной бороздой. Гиповальва вначале с вогнутыми боками, которые дальше становятся выпуклыми. Задний конец равномерно закруглен или снабжен неправильными вздутиями. Оболочка продольно поперечная, причем вдоль штрихов часто кучка округлых телец. Поперечная борозда кольцевидная или слегка влево завитая. Продольная начинается от апекса и простирается изгибаясь до заднего края. Передняя жгутиковая пора на пересечении борозд, задняя под поперечной бороздой. Жгут очень длинный. Ядро большое, расположено в задней части.

Дл. 42 μ.

Вместе с *Phaeocystis* весной и летом в Плимутской бухте.

10. **Amphidinium rhynchocephalum** Anissimowa (рис. 144, *а—ж*).

Анисимова, 1926, Русск. гидроб. журнал, V, 7—9 : 188, 192, рис. 1—7; Schiller, 1933, 1 : 311, fig. 312a—g.

Клетки с брюшной стороны почти всегда продолговатые, широко яйцевидные, реже более округлые. Очень глубокая поперечная борозда делит клетку на две резко неодинаковые части, из которых передняя в виде небольшого заостренного клюва, изогнутого в направлении брюшной стороны; гиповальва широко яйцевидная или сердцевидная. Продольная борозда V-образная, постепенно суживаясь, доходит до заднего края. Клетка густо заполнена бурыми хроматофорами, часто с неясными очертаниями, иногда в виде многочисленных коротких изогнутых лент, более или менее радиально сходящихся в середине гиповальвы. Пиреноид с мелкими зернами крахмала по периферии. Глазок отсутствует. У отдельных особей в гиповальве наблюдается небольшая оранжевая капля масла. Немного кзади от пиреноида округлое ядро, 5 μ в дм.

Дл. 17—23 μ, шир. 10—12.4 μ.

Некоторое сходство имеет с *Amphidinium* sp., найденным Вислоух (Wislouch, 1924) в Сакском озере и отличающимся присутствием в передней части тела у поперечной борозды большой буро-желтой капли масла и иной формой хроматофоров.

В поверхностном слое ила, в соленых водоемах (Старая Русса).

11. **Amphidinium rostratum** Proschkina-Lavrenko (рис. 146, *а—д*).

Прошкина-Лавренко, 1945. Бот. матер., Отд. спор. раст., V, 10—12 : 142—143, T. I, fig. 1—5.

Клетки с брюшной стороны овальные, слегка асимметричные. Эпивальва в виде небольшого клювовидного придатка, загнутого на спинную сторону клетки. Гиповальва крупная, овальная. Поперечная борозда глубокая, продольная в средней части клетки узкая и глубокая, кзади расширяется и постепенно уплощается. Жгуты выходят из одной точки на месте перехода поперечной борозды в продольную. Многочисленные дисковидные, светлокоричневые, с оливковым оттенком хроматофоры. Крупный пиреноид в передней части гиповальвы, позади него ядро. Глазок отсутствует. Продукты фотосинтеза — зёрна крахмала.

Дл. 21—30 μ, шир. 14—21 μ.

Найден в УССР, Харьковская обл., г. Славянск-Курорт, небольшое солоноватое озерко (с концентрацией солей 2° Боме), к востоку от Вейсова озера, среди зарослей *Cladophora*.

12. **Amphidinium sphaenoides** Wulff (рис. 147, *а, б*).

Wulff, 1916 : 105, T. I, fig. 9a, b; Lebour, 1925; 30, fig. 81; Schiller, 1933, 1: 315—316, fig. 318a, b.

Клетки веретеновидные. Эпивальва коническая, с острой верхушкой. Гиповальва сильно удлиненная, почти с прямыми боками, клиновидная, с острым задним концом. Поперечная борозда глубокая и узкая, кольцевидная. Продольная борозда? Продольная ось б. ч. смещена вбок от середины тела. Ядро в передней части гиповальвы.

Дл. 40—50 μ.

Возможно, как полагает Лебур (1925), данный вид идентичен с *Gymnodinium filum* Lebour.

Известен из Баренцова моря.

Amphidinium sp. (рис. 145).

Wislouch, 1924, Acta Soc. Botan. Polon., II, 2 : 23, 30—31, T. III, fig. 11.

Клетки обратно яйцевидные, слегка сжатые. Эпивальва чрезвычайно маленькая, в виде зубца или клюва. Хроматофоры желтые, довольно мелкие, вероятно дисковидные. В передней части гиповальвы большая буро-желтая капля масла. Вид недостаточно описанный, поэтому не включенный в определительную таблицу.

Дл. 14—22 μ, шир. 10—15 μ, толщ. около 8 μ.

В канавах со слабо соленой водой около Сакского озера в Крыму.

4. Род **GYMNODINIUM** STEIN

Stein, 1878, Der Organismus der Infusionstiere, III, I : 89—91.

Клетки построены по типу двусторонней симметрии. Поперечная борозда располагается близ середины тела, кольцевидная или завитая по спирали влево, причем концы спирали имеют смещение один относительно другого на величину, меньшую $^1/_5$ длины всего тела. Продольная борозда может быть длинной или короткой, может лежать на эпивальве или гиповальве или на обеих вместе. Хроматофоры имеются или отсутствуют, желто-бурые или оливково-зеленые, иногда в протоплазме включены пигментированные гранулы. Ядро с четковидными нитями хроматина, обычно в центре или в гиповальве, редко в эпивальве. Пузулы открываются соответственно своему положению в передней или задней половине тела в переднюю или заднюю жгутиковую пору, редко они соединяются в одну крупную пузулу, изливающуюся в обе поры. Глазок только у отдельных видов. Оболочка очень нежная, гладкая, исчерченная или бороздчатая. Редко на оболочке заметны мелкие шестиугольные ячейки (пластинки). У некоторых форм наблюдается разделение на экто- и эндоплазму. Некоторые формы развивают вокруг себя студенистую оболочку. Питание автотрофное или голозойное.

Нередко в массовом количестве образуются цисты с тонкой оболочкой.

В морях, пресных и солоноватых водах.

1 (32). Пелликула (перипласт) тонкая, бесструктурная.
2 (11). Хроматофоры отсутствуют.
3 (6). Пресноводные, очень редко солоноватоводные виды.
4 (5). Клетки в форме гриба, эпивальва выше и шире гиповальвы. Солоноватоводный вид . . . . . 6. **G. fungiforme** Aniss.
5 (4). Клетки яйцевидные; коническая эпивальва почти такой же высоты и ширины, как полушаровидная гиповальва. Пресноводный вид . . . . . 12. **G. lantzschii** Utermöhl
6 (3). Морские виды.
7 (8). Клетки больше 100 μ дл.; коническая эпивальва более чем вдвое короче цилиндрической гиповальвы . . . . . 21. **G. pseudonoctiluca** Pouchet
8 (7). Клетки значительно меньше; эпивальва равна или немного меньше гиповальвы.
9 (10). Клетки удлиненно овальные; эпивальва на верхушке с коротким клювиком, направленным вправо. . . . . 16. **G. neapolitanum** Schiller
10 (9). Клетки в форме гриба: эпивальва без клювика, тупо или остроконическая . . . . . 29. **G. wulffii** Schiller
11 (2). С хроматофорами.
12 (19). Пресноводные виды.
13 (14). Хроматофоры сине-зеленые . . . . 1. **G. aeruginosum** Stein
14 (13). Хроматофоры желтые или бурые.
15 (16). Гиповальва в виде луковицы, слегка клювовидно оттянута на заднем конце . . . . . 7. **G. fuscum** (Ehrbg.)
16 (15). Гиповальва тупо закругленная на заднем конце.
17 (18). Борозды заметные. Длина клетки почти вдвое больше ширины . . . . . 18. **G. palustre** Schilling
18 (17). Борозды слабо заметные. Длина немного превышает ширину . . . . . 19. **G. paradoxum** Schilling

19 (12). Морские виды.
20 (21). Клетки крупные, около 100 μ дл. Цилиндрическая гиповальва вдвое длиннее конической эпивальвы . . . . 13. **G. lebouri** Pav.
21 (20). Клетки меньшего размера, длина эпивальвы почти равна длине гиповальвы.
22 (23). Хроматофоры расположены радиально . . . . . 25. **G. splendens** Lebour
23 (22). Хроматофоры расположены в беспорядке.
24 (25). Четыре крупных желто-зеленых хроматофора . . . . . 24. **G. simplex** (Lohm.)
25 (24). Хроматофоры мелкие, многочисленные.
26 (27). Клетки удлиненно-веретеновидные, с коническими эпивальвой и гиповальвой . . . . . 8. **G. fusus** Schütt
27 (26). Клетки иной формы.
28 (23). Клетки яйцевидные, с тупо конической верхушкой . . . . . 4. **G. arcticum** Wulff
29 (28). Клетки иной формы.
30 (31). Клетки с брюшной стороны в очертании почти круглые, на верхушке с крошечным, влево смещенным пальцевидным выступом . . . . . 2. **G. agile** Kof. et Sw.
31 (30). Клетки с брюшной стороны удлиненные, в форме гриба с остро и косо конической эпивальвой . . . . . 3. **G. agiliforme** Schiller
32 (1). Пелликула (перипласт) более или менее толстая, структурная.
33 (48). Структура пелликулы ячеистая (пластинчатая).
34 (41). Глазок отсутствует.
35 (40). Ячеи (пластинки) нежно ареолированные или точечные.
36 (37). Клетки дорзовентрально сильно сжатые в диск . . . . . 26. **G. tenuissimum** Laut.
37 (36). Клетки дорзовентрально сжатые, но слабо.
38 (39). Клетки в очертании пятиугольные . . . . 11. **G. hiemale** Wolosz.
39 (38). Клетки яйцевидные . . . . . 27. **G. veris** Lind.
40 (35). Каждая пластинка с одним коротким утолщением в середине . . . . . 20. **G. polonicum** Wolosz.
41 (34). Глазок имеется.
42 (43). Поперечная борозда кольцевидная, пластинки очень мелкие, едва различимые . . . . . 22. **G. pseudopalustre** (Wolosz.)
43 (42). Поперечная борозда влево завитая; пластинки хорошо заметны.
44 (45). Клетки сильно сжатые дорзовентрально, дисковидно уплощенные . . . . . 14. **G. leopoliense** Wolosz.
45 (44). Клетки почти сферические, мало сжатые дорзовентрально.
46 (47). Пелликула грубая; хроматофоры светложелтые; глазок удлиненно округлый . . . . . 17. **G. neglectum** Schilling.
47 (46). Пелликула нежная; хроматофоры красновато-бурые; глазок в виде подковы . . . . . 5. **G. coronatum** Wolosz.
48 (33). Пелликула (перипласт) иной структуры.
49 (54). Пелликула исчерченная вдоль.
50 (50). Клетки удлиненно эллиптические, больше 100 μ дл. . . . . 9. **G. gracile** Bergh
51 (50). Клетки иной формы, не больше 50 μ дл.
52 (53). Клетки яйцевидные или в форме волчка, самая широкая часть выше середины. Пресноводный вид . . 10. **G. helveticum** Pen.

53 (52). Клетки ромбические, самая широкая часть посредине. Морской вид . . . . . 23. **G. rhomboides** Schütt

54 (49). Пелликула с продольными складками или мелкими точечными бугорками.

55 (56). Пелликула с мелкими точечными бугорками. Клетки не более 30 μ дл. . . . . 15. **G. najadeum** Schiller

56 (55). Пелликула с продольными складками. Клетки до 80 μ дл. . . . . 28. **G. wilczeki** Pouch.

1. **Gymnodinium aeruginosum** Stein (рис. 148).

Stein, 1883, T. II, fig. 19—22; Schilling, 1913 : 19, fig. 18; Lemmermann, 1910 : 623, fig. 12—14; Lindemann, 1925 : 157; Schiller, 1933, 1 : 327, fig. 330.

Клетки эллипсоидные, сильно сжатые дорзовентрально, с широко закругленными концами. Длина клетки 1.57 ее поперечника, толщина 0.3 поперечника. Эпивальва немного больше гиповальвы, с куполообразно расширенной верхушкой. Поперечная борозда кольцевидная, глубокая, с выступающими краями. Продольная борозда начинается на половине расстояния между верхушкой и поперечной бороздой, идет прямо назад, заканчиваясь близ заднего края клетки или доходя до самого конца ее. Жгуты отходят близко друг от друга, в месте пересечения борозд. Многочисленные мелкие дисковидные сине-зеленые хроматофоры. Ядро в середине клетки. Глазок отсутствует. Клетка иногда развивает вокруг себя толстую студенистую оболочку.

Дл. 29—36 μ, шир. 21—24 μ. Ширина продольной борозды 5 μ.

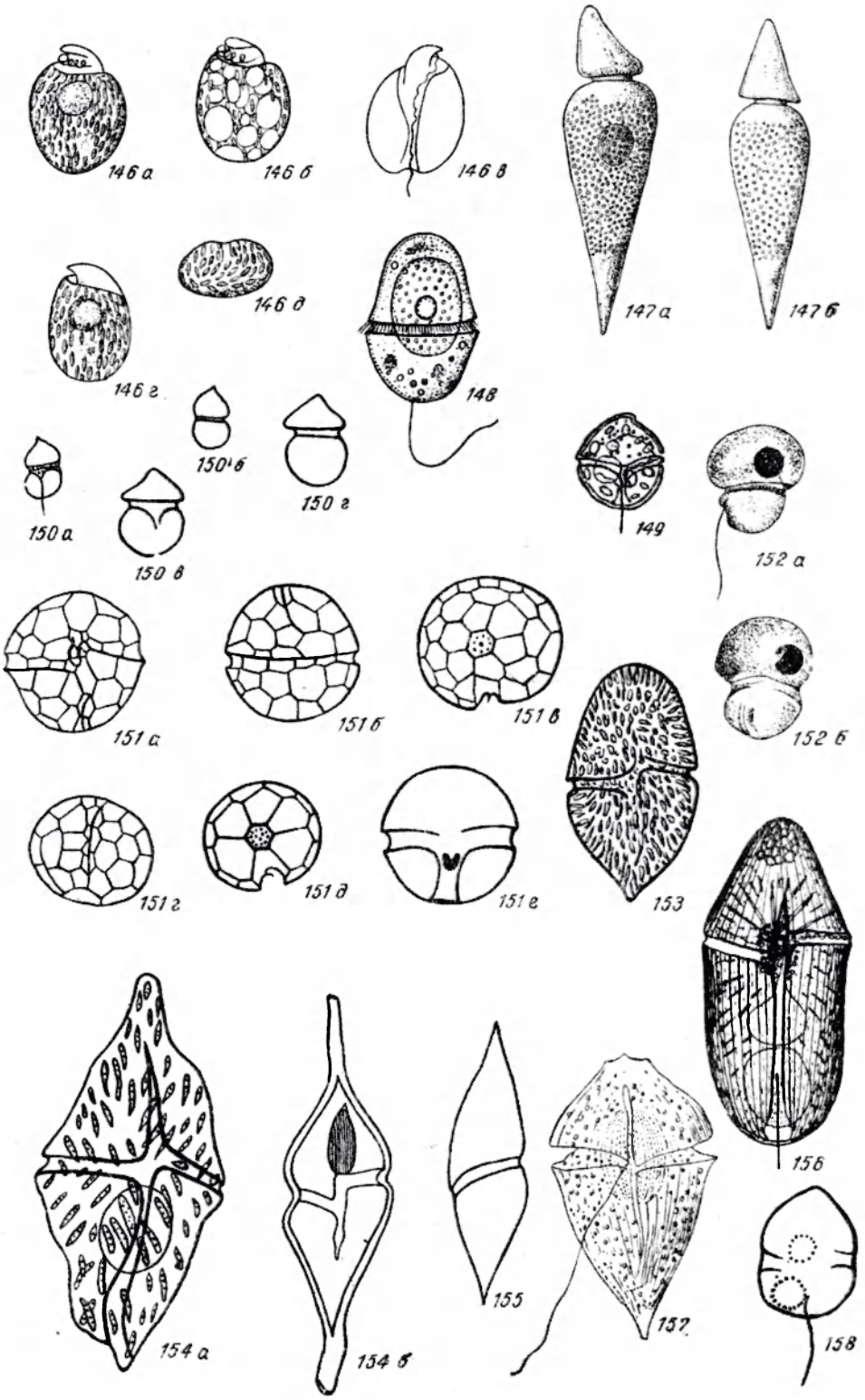
В планктоне озер, рек, прудов, богатых органическими и минеральными веществами, также в болотах.

2. **Gymnodinium agile** Kofoid et Swezy (рис. 149).

Kofoid a. Swezy, 1921 : 184, fig. Y, 9, T. III, fig. 31; Lebour, 1925 : 35, 39, 40, fig. 11c: Schiller, 1933, 1 : 328—329, fig. 331.

Клетки с брюшной стороны округлые, сжатые дорзовентрально, с широкой верхушкой. Обе половинки клетки почти одинаковые. Эпивальва полушаровидная, с влево смещенным апексом в виде крошечного пальцевидного выступа. Гиповальва с брюшной стороны симметрично полушаровидная. Поперечная борозда экваториальная, кольцевидная, глубокая, с гладкими выступающими краями. Жгутиковые поры находятся одна под другой. Продольная борозда идет от поперечной борозды

Рис. 146. *Amphidinium rostratum* Proschk.-Lavr.: *а* — *б* — со спинной стороны, *в* — с брюшной стороны, *г* — сбоку, *д* — с заднего конца. (По Прошкиной-Лавренко). **Рис. 147.** *Amphidinium sphaenoides* Wulff: *а*, *б* — разные формы клетки. (По Вульфу). **Рис. 148.** *Gymnodinium aeruginosum* Stein. (По Штейну). **Рис. 149.** *Gymnodinium agile* Kof. et Sw. (по Кофоиду и Суизи) **Рис. 150.** *Gymnodinium agiliforme* Schiller: *а*, *в* — с брюшной стороны, *б*, *г* — со спинной стороны. (По Шиллеру). **Рис. 151.** *Gymnodinium coronatum* Wolosz.: *а*— с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* и *д* — гиповальва с различным расположением пластинок, *г* — пластинки эпивальвы, *е* — с брюшной стороны. (По Волошинской). **Рис. 152.** *Gymnodinium fungiforme* Aniss.: *а*, *б* — вид с разных сторон. (По Анисимовой). **Рис. 153.** *Gymnodinium fuscum* (Ehrbg.) Stein (по Гейтлеру). **Рис. 154.** *Gymnodinium fusus* Schütt: *а* — с брюшной стороны, с хроматофорами (по Шютту), *б* — с брюшной стороны, на концах вытянут в рог (по Шиллеру). **Рис. 155.** *Gymnodinium fusus* Schütt сбоку. (По Шиллеру). **Рис. 156.** *Gymnodinium gracile* Bergh. (По Кофоиду и Суизи). **Рис. 157.** *Gymnodinium helveticum* Pen. (По Пенарду). **Рис. 158.** *Gymnodinium lantzschii* Uterm. (По Лантшу).


146 а
146 б
146 в
147 а
147 б
146 д
146 г
148
150 б
150 г
150 а
150 в
149
152 а
151 а
151 б
151 в
152 б
153
151 г
151 д
151 е
156
154 а
154 б
155
157
158

до заднего края в виде широкого, глубокого вдавления, расширяющегося на обоих концах, Желто-зеленые хроматофоры. Оболочка двуконтурная.

Дл. 28 μ, шир. 26 μ, толщ. 10 μ.

Тихий океан (Калифорния), Черное море.

3. **Gymnodinium agiliforme** Schiller (рис. 150, *а—г*).

Schiller, 1928, Arch. Protistenk., LXI : 140, fig. 16a—d; Schiller, 1933, 1 : 329, fig. 332a—d.

Клетки с брюшной стороны удлиненные в виде гриба, мало сжатые дорзовентрально. Эпивальва и гиповальва почти одинаковой высоты и ширины. Первая в виде скошенного конуса, вытянута в острую, вправо изогнутую верхушку; вторая асимметричная, сбоку широко яйцевидная, с брюшной стороны почти полушаровидная. Поперечная борозда экваториальная, кольцевидная, широкая и глубокая; продольная борозда широкая у своего начала от поперечной борозды и клиновидно суженная кзади, не доходит до заднего края. Пора поперечного жгута у начала продольной борозды, пора продольного жгута — немного кзади. Протоплазма бесцветная. 10—12 пластинчатых хроматофоров. Оболочка гладкая, бесструктурная.

Дл. 18—26 μ, шир. 10—14 μ.

Черное и Адриатическое моря.

4. **Gymnodinium arcticum** Wulff (рис. 122, *а*, *б*).

Wulff, 1916 : 107, T. I, fig. 1; Lebour, 1925 : 46, fig. 13a; Peters, 1930 : 57, fig. 23D; Schiller, 1933, 1 : 331—332, fig. 335a, b.

Клетки небольшие. Эпивальва тупо коническая, гиповальва полушаровидная. Поперечная борозда экваториальная. Продольная борозда слабо развита. Продолговатые желто-бурые хроматофоры, прикрытые большей частью довольно большими светопреломляющими каплями масла.

Дл. 20—25 μ.

Баренцово, Северное моря.

5. **Gymnodinium coronatum** Woloszynska (рис. 151, *а—е*).

Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Sc. Cracovie, Cl. Math.-Nat. ser. B : 120, T. XI, fig. 10—19, T. XIII, fig. J—L, N; Schiller, 1933, 1 : 347, fig. 353a—k.

Клетки шаровидные, с почти одинаковыми эпивальвой и гиповальвой. Обе последние почти полушаровидные, равномерно закругленные. Поперечная борозда незаметно завитая влево. Продольная борозда на гиповальве глубокая. Оболочка состоит из небольших 6-угольных немного ареолированных пластинок. Пластинки на гиповальве располагаются радиально вокруг обычно шестиугольной гранулированной антапикальной пластинки. На эпивальве косая складка. Многочисленные красноватобурые хроматофоры. Небольшой подковообразный глазок. Ядро овальное, почти в центре. Деление внутри оболочки на 2—4 и даже 8 зооспор, около 10 μ дл.

Длина до 30 μ, шир. до 25 μ, но обычно меньше.

В глинистых ямах, болотных лужах, реже в прудах. Галиция (Польша).

6. **Gymnodinium fungiforme** Anissimowa (рис. 152, *а*, *б*).

Анисимова, 1926, Русск. гидроб. журн., V, 79 : 191, 193, фиг. 9—10; Schiller, 1933, 1 : 359, fig. 365a, b.

Клетки голые, в виде гриба. Эпивальва $^3/_5$, гиповальва $^2/_5$ всей длины тела. Поперечная борозда в виде углубления, образовавшегося как бы от вдавления меньшей частью в большую и поэтому углубление поперечной борозды направлено по отношению к продольной оси клетки под некоторым углом. Продольная борозда идет немного по спирали. Хроматофоры отсутствуют, протоплазма бесцветная, с большой бурой каплей масла в середине. Глазок отсутствует. Движение быстрое, порывистое, причем клетка описывает дуги, делая остановки разной продолжительности. Во время долгих остановок клетка быстро вращается, прикрепившись продольным жгутом и описывая в таком случае поверхность конуса.

Дл. 11 μ, шир. 8.8 μ.

Солоноватоводный. В поверхностном слое ила соленых водоемов и в выжимках из *Enteromorpha* (Старая Русса).

7. **Gymnodinium fuscum** (Ehrenberg) Stein (рис. 153).

Ehrenberg, 1834 : 270, 271; 1838 : 254, T. XXII, fig. 15 (*Peridinium fuscum*). Stein, 1878 : 95, 97; 1883, T. II, fig. 14—18; Schütt, 1896, Engler u. Prandtl. Natürl. Pflanzenf., I, 1, Abt. b.: 5, fig. 5a; Schilling, 1913 : 15, fig. 10; Lemmermann, 1910 : 320, fig. 10—11 in p. 613; Lindemann, 1925 : 156, fig. 73; Holl, 1928 : 41, 44, 46, 54, 78, fig. 2; Schiller, 1933, 1 : 359, fig. 366.

Клетки вытянутые в длину, всегда сжатые дорзовентрально. Длина тела равна 1.5 поперечника тела, а толщина 0.33 последнего. Обе половинки клетки почти одинакового размера. Эпивальва в виде высокого купола с широкой верхушкой и симметрично закругленными боками. Гиповальва почти столь же широка, но бывает шире или уже передней половинки, имеет форму луковицы, кзади конически сужена и на конце образует как бы тупой рог. Поперечная борозда почти экваториальная, она довольно глубокая, с гладкими краями, из которых передний несколько выступает вперед. Борозда столь слабо завита влево, что концы ее смещены один относительно другого только на ширину борозды. Продольная борозда коротко V-образная на эпивальве, на гиповальве она простирается прямо почти до заднего края клетки, причем ее левый край несколько сильнее развит и распростерт над бороздой, так что последняя кажется довольно узким желобком. Многочисленные желто-бурые хроматофоры. Глазок отсутствует. Небольшое колбасовидное ядро помещается в середине эпивальвы. В оболочке заложены в виде штрихов, направленных по радиусам острыми концами внутрь, иглы неизвестной химической природы. Деление в подвижном или неподвижном состоянии, когда клетки окружены слизью. Известны цисты и покоящиеся стадии в виде мало изменившихся вегетативных клеток, лежащих часто в толстой студенистой капсуле.

Дл. 80—102 μ, шир. 38—69 μ.

По Гёлю (1928), вид строго галофобный, предпочитающий воды с незначительной кислотностью, с pH = 6—7.

В планктоне озер, канав, ям.

8. **Gymnodinium fusus** Schütt (рис. 154, *а*, *б*).

Schütt, 1895, T. XXIV, fig. 79. 1; T. XXV. fig. 81; Kofoid a. Swezy, 1921 : 212, fig. X (5); Schiller, 1933, 1 : 361—362, fig. 367a—c.

Клетки асимметричные, удлиненно веретеновидные, суживающиеся от середины к концам. Эпивальва и гиповальва почти одинаковые, первая суживается в тупой или острый апекс, вторая точно также суживается к заднему концу. Поперечная борозда экваториальная, в виде слабо завитой влево спирали, глубокая, изменчивой ширины. Продольная борозда начинается немного отступя от апекса и идет или до заднего края или немного не доходит до него. Протоплазма желтая; хроматофоры желто-бурые. Оболочка или тесно прилегает к протопласту, или далеко отстает от него, иногда на острых концах вытягиваясь в длину.

Дл. 54—65 μ, шир, 27—30 μ, толщ. 16—20 μ.

Северный Ледовитый океан. Средиземное море. Атлантический и Тихий океан.

9. **Gymnodinium gracile** Bergh (рис. 156).

Bergh, 1881, Morph. Jahrbuch, VII : 251—253. T. XVI, fig. 68, 69; Paulsen, 1908 : 98. fig. 133: Lebour. 1925 : 35, 46, 49. fig. 13d; Schiller, 1933, 1 : 365, fig. 371.

Клетки яйцевидные или удлиненно эллипсоидные, в поперечном разрезе круглые; гиповальва длиннее эпивальвы, последняя куполообразная или коническая, широко закругленная на верхушке. Гиповальва почти цилиндрическая, широко закругленная на заднем конце, на брюшной стороне прямая, на спинной выпуклая. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали, ее концы смещены почти на двойную ширину борозды. Продольная борозда начинается близ верхушки клетки и простирается почти по прямой линии до заднего края, здесь несколько расширяясь. Задняя жгутиковая пора смещена сильно назад.

Дл. 105—130 μ, шир. 50—61 μ.

Балтийское море, Амурский зал., Атлантический океан.

10. **Gymnodinium helveticum** Penard (рис. 157).

Penard, 1891, Bull. Soc. bot. Genève, VI : 6, 20, 22, 47, 58, 59, T. V, fig. 10—16; Lemmermann, 1910 : 613, 618, fig. 17—19; Schilling, 1913 : 20, fig. 20; Lindemann, 1925 : 157, fig. 77, 78; Schiller, 1933, 1 : 368—369, fig. 374.

Клетки яйцевидные или в форме волчка, длина превосходит поперечник в 1.66 раза. Эпивальва короче гиповальвы, коническая, с притупленной, увенчанной тремя крошечными выступами, верхушкой. Гиповальва остроконическая. Поперечная борозда расположена кпереди от середины клетки, она довольно широкая, кольцевидная. Продольная борозда узкая, начинается близ апекса и простирается прямо кзади почти до заднего конца клетки. Оболочка исчерчена нежными продольными штрихами. Плазма окрашена в розоватый цвет.

Дл. 50 μ, шир. 30 μ.

Распространен в равнинных и горных озерах средней Европы. У нас в Союзе указан для Учинского водохранилища.

11. **Gymnodinium hiemale** Woloszynska (рис. 159).

Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Sc. Cracovie, Cl. Math.-Natur.. ser. B : 118, T. XI, fig. 4; Schiller, 1933, 1 : 371—372, fig. 377.

Клетки в очертании пятиугольные, уплощенные. Эпивальва немного меньше гиповальвы, коническая, с суженным закругленным апексом. Гиповальва в форме трапеции, часто с вогнутыми боками и почти с плоским задним краем. Поперечная борозда влево завитая, глубокая, очень широкая, ее правый конец с приближением к продольной борозде суживается. Продольная борозда ограничена гиповальвой, мало развита. Оболочка состоит из многочисленных шестиугольных пластинок, нежно ареолированных, часто точечных. Многочисленные бурые хроматофоры. Ядро овальное или круглое, расположено в эпивальве.

Дл. 45 μ, шир. 40 μ и меньше.

В планктоне прудов, часто массами, типичная зимняя форма. Дублин. Галиция (Польша).

12. **Gymnodinium lantzschii** Utermöhl (рис. 158).

Lantzsch, 1914, Zeitschr. f. Wiss. Zool., 108 : 642, textfig. 2B (*G. minimum*); Bachmann, 1924, Verh. Schweiz. Nat. Ges., 105 : 25, 26 (*Glenodinium minimum*); Utermöhl, 1925, Arch. Hydrob., Suppl., V : 407; Schiller, 1933, 1 : 375, fig. 384.

Клетки очень малого размера. Эпивальва и гиповальва не одинаковые: первая более или менее тупо коническая, ее бока слабо выпуклые, она почти в 1½ раза длиннее второй; гиповальва широкая, почти полушаровидная. Длина клетки больше поперечника ее почти в 1.3 раза. Поперечная борозда почти кольцевидная, ее концы смещены один относительно другого на ширину борозды. Продольная борозда выражена слабо.

Дл. 13—14 μ, шир. 10—12 μ.

Вид недостаточно известный.

В планктоне озер. Озера Карело-Финской ССР.

13. **Gymnodinium lebouri** Pavillard (рис. 123, *а*, *б*).

Pavillard, 1921, C. R. Ac. Sci., Paris, 172 : 868, fig. 1—6; Lebour, 1925 : 43—44, T. V, fig. 3; Schiller, 1933, 1 : 376—377, fig. 385a, b.

Клетки удлиненные, цилиндрические, спереди конические, сзади закругленные. Поперечная борозда кольцевидная, узкая, смещена сильно кпереди и делит тело на две сильно отличающиеся по длине части. Эпивальва коническая, с тупым немного изогнутым на спинную сторону апексом. Гиповальва сзади округлая, сбоку асимметричная, причем спинная сторона закругленная, брюшная плоская. По обе стороны от продольной борозды тело переходит в лопасти, из коих левая несколько шире правой. Продольная борозда начинается от поперечной борозды и доходит до заднего края. Многочисленные желтые хроматофоры.

Дл. 100 μ, дм. 44 μ.

Известен у берегов Англии.

14. **Gymnodinium leopoliense** Woloszynska (рис. 160, *а*—*в*).

Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Math.-Nat., Ser. B : 119, T. XI, fig. 6; Lindemann, 1925 : 158, fig. 79—81; Schiller, 1933, 1 : 377, fig. 386a—e.

Клетки широко овальные, широко закругленные и снабженные зубцом на концах, сильно сжатые дорзовентрально в виде диска. Эпи-

вальва немного больше гиповальвы. Поперечная борозда немного смещена кзади от средины, влево завитая, с сильно развитым передним краем. Продольная борозда, вероятно, ограничена гиповальвой, она широкая, несколько расширяется к заднему краю. Оболочка состоит из маленьких шестиугольных пластинок, с косой складкой на эпивальве. Нежные ареолы и мелкие точки на пластинках. Бледножелтые или бурые хроматофоры. Красный, подковообразный глазок в продольной борозде. Ядро удлиненно подковообразное, в центре или немного позади поперечной борозды. Цисты с шипами.

Дл. 40 μ.

В прудах и глинистых канавах у Лемберга, Галиция. Летняя форма.

15. **Gymnodinium najadeum** Schiller (рис. 161, *а*, *б*).

Schiller, 1928, Arch. Protistenk., LXI : 150, fig. 28a, b; Schiller, 1933, 1 : 389, fig. 400a, b.

Клетки овальные. Обе половинки их одинаковой величины, полуяйцевидные, с закругленными концами. Поперечная борозда экваториальная, кольцевидная, широкая, довольно глубокая. Продольная борозда ограничена гиповальвой, вправо изогнута и расширена кзади. Оболочка с мелкими сосочками (бугорками) в виде точек. Протоплазма бесцветная, без хроматофоров.

Дл. 28—30 μ, шир. 20—21 μ.

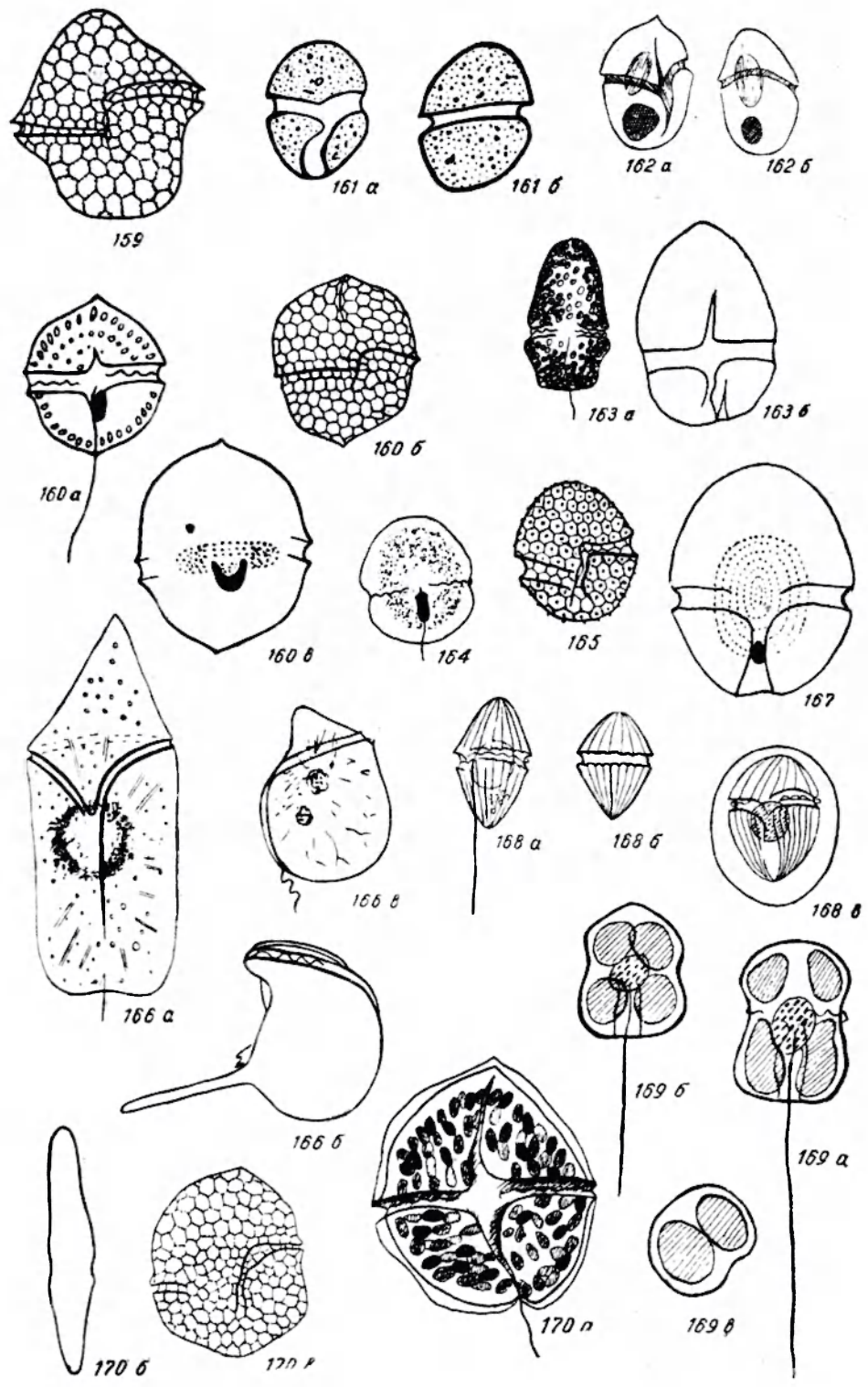
Черное и Адриатическое моря, Неаполитанский залив.

16. **Gymnodinium neapolitanum** Schiller (рис. 162, *а*, *б*).

Schiller, 1928, Arch. Protistenk., LXI : 144, fig. 22a, b; Schiller, 1933, 1 : 389—390, fig. 22a, b.

Клетки удлиненно овальные, асимметричные, слегка сжатые дорзовентрально. Обе половинки клетки почти одинаковы. Эпивальва тупо коническая, с очень небольшим на верхушке, немного влево направленным острым носиком, ее левая половина короче правой, более выпуклой. Гиповальва полуяйцевидная, ее правый край прямой или немного вогнутый, левый выпуклый. Поперечная борозда экваториальная, влево завитая; продольная борозда идет почти от верхушки, заканчиваясь близ заднего края, суживаясь к концам. Ядро посредине клетки. В задней части клетки большое дисковидное тело бурого цвета. Гетеротрофный вид.

Рис. 159. *Gymnodinium hiemale* Wolosz. (По Волошинской). **Рис. 160.** *Gymnodinium leopoliense* Wolosz.: *а* — клетка с хроматофорами и глазком, *б* — структура оболочки, *в* — клетка с ядром и глазком. (По Линдеману, *в* — по Волошинской). **Рис. 161.** *Gymnodinium najadeum* Schiller: *а*— с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Шиллеру). **Рис. 162.** *Gymnodinium neapolitanum* Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Шиллеру). **Рис. 163.** *Gymnodinium palustre* Schilling: *а* — живая клетка (по Шиллингу), *б* — оболочка (по Гелю). **Рис. 164.** *Gymnodinium paradoxum* Schilling. (По Шиллингу). **Рис. 165.** *Gymnodinium polonicum* Wolosz. (По Волошинской). **Рис. 166.** *Gymnodinium pseudonoctiluca* Pouchet: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку (по Пуше), *в* — сбоку (по Павиллярду). **Рис. 167.** *Gymnodinium pseudopalustre* (Wolosz.) Schiller. (По Шиллеру). **Рис. 168.** *Gymnodinium rhomboides* Schütt: *а* — сбоку, *б* — со спинной стороны, *в* — с брюшной стороны, в цисте. (По Лебур). **Рис. 169.** *Gymnodinium simplex* (Lohm.) Kof. et Sw.: *а*, *б* — с брюшной стороны, *в* — с заднего конца. (По Лебур). **Рис. 170.** *Gymnodinium tenuissimum* Lauterb.: *а* — с брюшной стороны, живая клетка, *б* — сбоку, *в* — структура оболочки. (По Волошинской).


159
161 а
161 б
162 а
162 б
160 а
160 б
163 а
163 б
160 в
164
165
167
166 а
166 в
168 а
168 б
168 в
166 б
169 б
169 а
170 б
170 в
170 г
169 в

Дл. 36—40 μ, шир. 24—26 μ.

Черное и Адриатическое моря, Неаполитанский залив; весной и летом.

17. **Gymnodinium neglectum** (Schilling) Lindemann (рис. 124).

Schilling, 1891, Flora Allg. Bot. : 65; 1913 : 24, fig. 25, (*Glenodinium neglectum*); Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Cracovie, Cl. Math.-Nat., Ser. B : 115, 116, T. XI, fig. 5 (*Glenodinium neglectum*); Lindemann, 1929, Arch. Protistenk., LXVIII : 60, fig. 42—54; Schiller, 1933, 1 : 390, fig. 403.

Клетки широко овальные, слабо сжатые дорзовентрально. Длина клетки больше ее поперечника в 1.08—1.25 раза. Эпивальва длиннее гиповальвы, она полуяйцевидная или полушаровидная, б. ч. широко закругленная, реже суженная к верхушке. Гиповальва немного уже эпивальвы, равномерно закругленная, на заднем крае иногда несет небольшой зубец. Поперечная борозда почти экваториальная, слабо завитая влево; ее концы смещены один относительно другого по крайней мере на ширину борозды. Продольная борозда ограничена задней половиной клетки и имеет вид желобка, простираясь до заднего края. Оболочка грубая, прочная, состоит из мелких шестиугольных ячей (пластинок), незаметных на живой клетке. Пластинчатые светложелтые хроматофоры. Продольный жгут длиннее тела клетки. Ядро в виде короткой колбаски различного положения в клетке. Глазок продолговатый. Цисты круглые.

Дл. 30—35 μ, реже до 45 μ, шир. 25—30 μ.

В планктоне озер, прудов, в торфяных болотах и мельчайших скоплениях воды. По Гёлю (1928) предпочитает воды щелочные, способен переносить даже небольшое загрязнение.

18. **Gymnodinium palustre** Schilling (рис. 163, *а, б*).

Schilling, 1891, Flora Allg. Bot.: 248, 277, 278, T. IX, fig. 11—13; T. X, fig. 11; 1913 : 16, fig. 11, 12; Lemmermann, 1900, Hedwigia, 39 : 116; 1902, Ber. d. D. Bot. Gesell., 20 : 260 (*G. zachariasi*); Lemmermann, 1910 : 625, fig. 23, in p. 613; Lindemann, 1925 : 156, 157, fig. 76; Schiller, 1933, 1 : 395, fig. 411 a, b.

Клетки удлиненно эллипсоидные. Длина больше поперечника в 1.12—1.5 раза. Эпивальва колоколообразная с округлой верхушкой, гиповальва закругленная с более или менее притупленным задним краем. Поперечная борозда смещена немного кзади от середины, она почти кольцевидная, широкая и глубокая. Продольная борозда на эпивальве простирается почти на половину ее высоты, она узкая и идет в косом направлении влево, на гиповальве она расширяется и достигает заднего края. Желто-бурые хроматофоры. Глазок отсутствует.

Дл. 40—60 μ, шир. 27—30 μ.

По Гёлю (1928) вид стеноолиготрофный, характерный для вод, бедных питательными веществами.

В планктоне озер, рек, обычно в болотах.

19. **Gymnodinium paradoxum** Schilling (рис. 164).

Schilling, 1891, Flora Allg. Bot.: 278, 279, T. X, fig. 13; 1913 : 18, fig. 15; Lemmermann, 1910 : 565, 618, 620, 626, fig. 22; Schiller, 1933, 1 : 396—397, fig. 412.

Клетки широко овальные, с широко закругленной верхушкой. Эпивальва полушаровидная, немного больше гиповальвы, последняя не со-

всем полушаровидная, со слегка тупо закругленным задним краем. Борозды слабо заметные. Поперечная борозда кольцевидная, довольно широкая и относительно неглубокая. Оба жгута отходят вместе на месте пересечения обеих борозд. Темнобурые хроматофоры. Глазок в продольной борозде.

Дл. 40 μ, диаметр 34.5 μ.

В пресных водоемах средней Европы.

20. **Gymnodinium polonicum** Woloszynska (рис. 165).

Woloszynska, 1916 : 279, T. XIII, fig. 15—19 (*Glenodinium polonicum*); Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Math.-Nat., Ser. B: 115, T. XI, fig. 3; Schiller, 1933, 1 : 398, fig. 415.

Клетки овальные, редко круглые, не сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда сильно завитая влево, продольная немного расширяется кзади. Оболочка состоит из многочисленных 6-угольных пластинок, из которых каждая с одним центральным утолщением. Эти утолщения слабее на эпивальве, а на верхушке почти не заметны. Ядро овальное, в передней половине клетки.

Дл. 30—40 μ, шир. 30—35 μ.

Галиция.

21. **Gymnodinium pseudonoctiluca** Pouchet (рис. 166, *а—в*).

Pouchet, 1885, Journ. Anat. Physiol., XXI : 71—76, 82, T. X, fig. 34—37; Paulsen, 1908 : 97, 99, fig. 135; Lebour, 1925 : 44, fig. 12a, b; Schiller, 1933, 1 : 399, fig. 417a—c.

Клетки удлиненные, почти цилиндрические. Эпивальва коническая, гиповальва цилиндрическая, назади закругленная, длина первой составляет меньше 0.3 второй, на брюшной стороне кзади эпивальва вытянута в стройный вырост, длина которого составляет почти 0.55 длины клетки. Впереди она коническая, к основанию сильно расширяется. Поперечная борозда узкая, неглубокая, смещена вперед, оба конца ее обращены назад и сходятся немного позади экватора. Продольная борозда выражена не отчетливо, вероятно, простирается от поперечной борозды до заднего края.

Дл. 100—200 μ, шир. 46—80 μ.

Атлантический океан, Северный ледовитый океан.

22. **Gymnodinium pseudopalustre** (Woloszynska) Schiller (рис. 167).

Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Math.-Nat., Ser. B : 119, T. XII, fig. 7—9, T. XIII, fig. A, B (*G. palustre f. woloszynska*); Schiller, 1933, 1 : 400—401, fig. 418a, b.

Клетки яйцевидные, мало сжатые дорзовентрально. Обе половинки почти одинаковой величины, или эпивальва больше гиповальвы. Первая полуяйцевидная, равномерно закругленная, почти симметричная, вторая на заднем конце с небольшой выемкой. Поперечная борозда кольцевидная, довольно широкая и глубокая. Продольная борозда вначале широкая, потом суживается, а к заднему краю снова расширяется. В центре большое, овальное ядро. Хроматофоры светложелтые или коричневые. Глазок в продольной борозде. Оболочка состоит из едва различимых шестиуголь-

ных очень мелких пластинок. Споры шаровидные, с толстой ободочкой и густо расположенными тонкими щетинками.

Дл. около 50 μ, шир. 40 μ, обычно значительно меньше.

В прудах и глинистых канавах у Лемберга.

23. **Gymnodinium rhomboides** Schütt (рис. 168, *а—в*).

Schütt, 1895 : 163, T. XXI, fig. 63; Paulsen, 1908 : 97, 99, fig. 136; Lebour, 1925 : 5, 7, 35, 47, 48, T. VI, fig. 1a—c; Schiller, 1933, 1 : 406, fig. 426a—c.

Клетки в виде двух сложенных основаниями конусов или в очертании ромбические. Обе половинки симметрично-конические, с закругленными концами. Гиповальва такая же или немного больше эпивальвы. Поперечная борозда почти экваториальная и кольцевидная, глубокая, с выступающими краями. Продольная борозда немного заходит на эпивальву и идет назад почти до заднего края. Оболочка с тонкими продольными ребрами, особенно отчетливыми близ поперечной борозды и исчезающими к концам. Желто-зеленые хроматофоры, часто отсутствующие. Цисты овальные.

Дл. 28—46 μ, шир. 20—26 μ.

Черное, Японское и Адриатическое моря, Неаполитанский залив, Атлантический океан, Английский канал, Скагерак.

24. **Gymnodinium simplex** (Lohmann) Kofoid et Swezy (рис. 169, *а—в*).

Lohmann, 1908, Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, N. F., X : 264, 265, T. XVII, fig. 17 (*Peridinium simplex*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 256, fig. 13 B (8); Lebour, 1925 : 37—38, fig. 10; Schiller, 1933, 1 : 413, fig. 433.

Клетки эллипсоидные, в поперечном разрезе круглые или эллиптические. Эпивальва и гиповальва почти одинаковой величины. Эпивальва на верхушке равномерно широко закругленная или в виде низкого конуса, тупо заостренная. Задний край широкий, у продольной борозды с выемкой. Поперечная борозда в виде широкого кольцевидного углубления, без заметных резких краев. Продольная борозда на эпивальве простирается в виде узкой бороздки до $^1/_2$ высоты, на гиповальве значительно шире и глубже. Продольный жгут в 2—3 раза длиннее клетки. Ядро в центре. Хроматофоры желто-зеленые в количестве четырех, реже больше.

Дл. 2—20 μ. шир. 1.7—13 μ.

Неритический, часто в культурах с морской водой.

25. **Gymnodinium splendens** Lebour (рис. 171).

Lebour, 1925: 43, T. V, fig. 1; Schiller, 1933, 1 : 417—418, fig. 438.

Клетки яйцевидные, сжатые дорзовентрально, на брюшной стороне вогнутые или плоские. Обе половинки почти одинаковые. Эпивальва тупо коническая, гиповальва на заднем конце, благодаря продольной борозде, с глубокой выемкой, с выпуклыми боками. Поперечная борозда довольно глубокая, слегка завитая влево. Продольная борозда ограничена гиповальвой, к заднему концу значительно расширяется, разделяя задний конец на две лопасти. Продольный жгут длиннее тела. Ядро немного выше середины клетки. Крупные, удлиненные, бурые хроматофоры располагаются лучисто от центра к периферии, оставляя центр свободным.

Длина 54—56 μ.
Англия, у Плимута. Прибрежная форма.

26. **Gymnodinium tenuissimum** Lauterborn (рис. 170, *а—в*).

Lauterborn, 1894, Biol. Centralbl., XIV : 391, 396; Lemmermann, 1910; 565, 618, 621, fig. 21; Schilling, 1913 : 18, fig. 17; Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Sci. Cl. Math.-Nat., ser. B : 115, T. XI, fig. 7—9, T. XII, fig. 1—4; Lindemann, 1925 : 158, fig. 78; Schiller, 1933, 1 : 419—420, fig. 440a—d.

Клетки дорзовентрально сильно сжаты в диск. Гиповальва меньше эпивальвы. Эпивальва неправильно коническая, к верхушке заостренная, гиповальва сзади плоско закругленная, с небольшой выемкой у заднего конца продольной борозды. Поперечная борозда кольцевидная, широкая и глубокая. Продольная идет от верхушки эпивальвы до заднего конца гиповальвы, суживаясь к своим концам. Пелликула толстая, ячеистая. Хроматофоры многочисленные, желто-бурые, дисковидные. Цисты овальные, часто окруженные несколькими оболочками.

Дл. 70—80 μ, шир. 65—72 μ.

Холодолюбивая зимняя форма, олиго-мезосапроб, изредка в прудах.

27. **Gymnodinium veris** Lindemann (рис. 172, *а, б*).

Lindemann, 1925 : 155, fig. 71, 72; Schiller, 1933, 1 : 426—427, fig. 448a—c.

Клетки яйцевидные, гиповальва сильнее сжата дорзовентрально, чем эпивальва. Поперечная борозда очень широкая, ее левый конец более или менее круто поднимается, концы смещены друг относительно друга почти на половину ширины борозды. Продольная борозда ограничена гиповальвой, она с выпуклыми краями и гребневидным крылом на правой стороне. Оболочка очень нежная, состоит из многочисленных шестиугольных пластинок с нежными ареолами, часто с точечными утолщениями. Овальное ядро в центре или в передней части клетки. Споры овальные, с гладкой оболочкой, они образуются в конце марта после исчезновения ледяного покрова.

Дл. 35 μ, шир. 28 μ, обычно меньше.

Типичная зимняя форма, в прудах и мелких водоемах у Лемберга, Галиция. Часто массами во время таяния снега.

28. **Gymnodinium wilczecki** Pouchet (рис. 173).

Pouchet, 1894, Nouv. Arch. Mussions, Sci. et Lit., V : 170, 205, T. XXII, fig. 1; Lebour, 1925 : 35, 46, 49, fig. 13c; Schiller, 1933, 1 : 431—432, fig. 455.

Клетки яйцевидные, наибольший диаметр позади экватора, так что эпивальва выше гиповальвы, она слегка асимметричная, коническая; гиповальва несколько шире эпивальвы, с выпуклыми боками, с глубокой выемкой на заднем конце. В области поперечной борозды глубокая перетяжка. Поперечная борозда широкая и глубокая, с округлыми краями. Продольная борозда простирается от поперечной борозды до заднего края. Оболочка с продольными складками (до 12 на брюшной стороне), которые у концов клетки исчезают.

Дл. 80 μ, диаметр около 60 μ.

Северный Ледовитый океан, у Шпицбергена.

29. **Gymnodinium wulffii** Schiller (рис. 174, *а—г*).

Wulff, 1916 : T. I, fig. 10a—e (*Gymnodinium* sp.); Schiller, 1933, 1 : 432. fig. 456a—e.

Клетки с брюшной стороны широко округлые и сжатые с боков. Эпивальва широко закругленная или к верхушке заостренная. Гиповальва больше и шире, чем эпивальва, с брюшной стороны на заднем конце широкая и, благодаря продольной борозде, имеет выемку, сбоку коническая. Поперечная борозда кольцевидная, почти экваториальная. Продольная борозда начинается от поперечной и доходит до заднего края. Плазма бесцветная.

Длина 22—27 μ; по Киселеву дл. 14 μ, шир. 10 μ.

Баренцово море, залив Петра Великого в Японском море.

5. Род **MASSARTIA** CONRAD

Conrad, 1926, Arch. Protistenk., LV : 70; Schiller, 1933 : 434.

Подобен перевернутому в обратную сторону верхушкой *Amphidinium*, поэтому задняя половина тела очень небольшая, составляет по высоте $^1/_3$ длины всего тела. Продольная борозда слабо развита. Клеточное содержимое, как у *Amphidinium* и *Gymnodinium*. Занимает промежуточное положение между *Gymnodinium* и *Torodinium*; выделение его в самостоятельный род на основании положения поперечной борозды столь же искусственно, как и существование двух самостоятельных родов — *Amphidinium* и *Gymnodinium*.

1 (2). Клетки наподобие волчка, с очень узкой и короткой гиповальвой, широко закругленной на заднем конце. Дл. 12—14 μ. . . . . 1. **M. rotundata** (Lohm.)

2 (1). Клетки широко яйцевидные, гиповальва по ширине мало отличается от эпивальвы. Дл. 23—24 μ . . . . 2. **M. vorticella** (Stein)

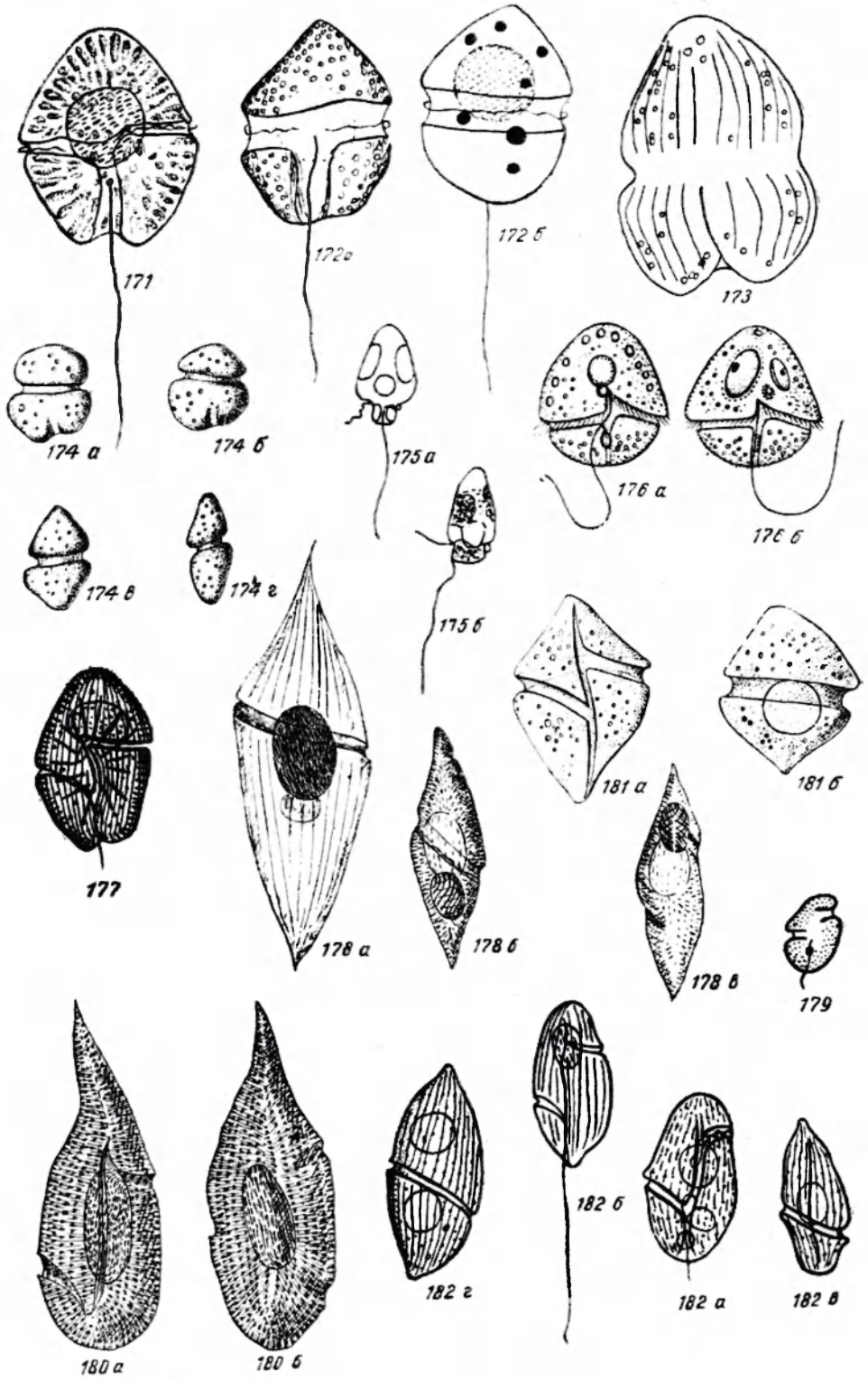
1. **Massartia rotundata** (Lohmann) Schiller (рис. 175, *а, б*).

Lohmann, 1908, Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, X : 147, 199, 202, 254, 261, 324, fig. B, T. XVII, fig. 9 (*Amphidinium rotundatum*); Paulsen, 1908 : 95, fig. 129 (*A. rotundatum*); Wulff, 1916: 103, T. II, fig. 11 (*A. rotundatum*); Lebour, 1925 : 45—46, T. V, fig. 4 (*Gymnodinium minutum*); Schiller, 1933, 1 : 438, fig. 464a—e.

Клетки в форме волчка. Эпивальва коническая, вдвое длиннее гиповальвы, последняя узкая, широко закругленная и очень короткая. Попе-

---

Рис. 171. *Gymnodinium splendens* Lebour. (По Лебур). **Рис. 172.** *Gymnodinium veris* Lind.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Линдеману). **Рис. 173.** *Gymnodinium wilczecki* Pouchet. (По Пуше). **Рис. 174.** *Gymnodinium wulffii* Schiller: *а, б* — с брюшной стороны, *в* — со спинной стороны, *г* — сбоку (по Вульфу). **Рис. 175.** *Massartia rotundata* (Lohm.) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку. (По Лебур). **Рис. 176.** *Massartia vorticella* (Stein) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — то же, наполнено пищей. (По Штейну). **Рис. 177.** *Gyrodinium fissum* (Lev.) Kof. et Sw. (По Кофоиду и Суизи). **Рис. 178.** *Gyrodinium fusiforme* Kof. et Sw.: *а* — клетки с исчерченной вдоль оболочкой (по Шиллеру), *б, в* — клетки из Баренцова моря (по Менье). **Рис. 179.** *Gyrodinium hyalinum* (Schilling) Kof. et Sw. (По Шиллингу). **Рис. 180.** *Gyrodinium lachryma* (Meunier) Kof. et Sw.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Менье). **Рис. 181.** *Gyrodinium pellucidum* (Wulff) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Вульфу). **Рис. 182.** *Gyrodinium pingue* (Schütt) Kof. et. Sw.: *а, б* — с брюшной стороны, *в, г* — со спинной стороны.


171
172а
172 б
173
174 а
174 б
175а
176 а
176 б
174 в
174 г
175 б
177
178 а
178 б
181 а
181 б
178 в
179
180 а
180 б
182 г
182 б
182 а
182 в

речная борозда широкая, со слегка смещенными концами. Оба жгута очень длинные, почти вдвое длиннее клетки. Продольная борозда развита слабо. Желто-зеленые листовидные хроматофоры. Ядро посредине или в задней части тела.

Дл. 8—14 μ.

В северных морях, часто. Белое и Японское моря, Кильская бухта.

2. **Massartia vorticella** (Stein) Schiller (рис. 176, *а*, *б*).

Stein, 1878 : 90; 1883, T. III, fig. 1—4 (*Gymnodinium vorticella*); Stein, 1878 : 73, 78 (*Peridinium vorticella*); Lindemann, 1928 : 45 (*Gyrodinium vorticella*); Schiller, 1933, 1 : 441, fig. 469.

Клетки широко яйцевидные, наиболее широкие посредине. Длина клетки 1.1 поперечника. Эпивальва значительно больше гиповальвы, она полуяйцевидная, с широким основанием и закругленной верхушкой. Длина ее по левой стороне почти 0.52, по правой почти 0.58 общей длины тела. Длина гиповальвы по левой стороне 0.25, по правой 0.29 общей длины. Поперечная борозда расположена позади экватора, она глубокая, ее ширина около 0.14 поперечника клетки. Продольная борозда неглубокая, простирается до заднего края клетки. Глазок отсутствует. Питание гетеротрофное.

Дл. 23—24 μ, дм. 20—21 μ.

В прудах и болотах, редко в озерах и реках. Черное море (?).

6. Род **GYRODINIUM** KOFOID et SWEZY

Schütt, 1896, Engler u. Prandtl. Natürl. Pflanzenf., I, 1, Abt. b : 5 (*Spirodinium*); Paulsen, 1908 : 101—103 (*Spirodinium*); Schilling, 1913 : 21, 22 (*Spirodinium*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 273; Lebour, 1925 : 7, 8, 9, 10, 51, 69; Schiller, 1933, 1 : 443.

Клетки с поперечной бороздой в виде влево завитой спирали. Продольная борозда более или менее прямая или с небольшим вращением, меньше 0.5 поперечника в участке между концами поперечной борозды, идет от одного конца до другого. Ядро близ середины клетки. Имеются обычно пузулы, открывающиеся в ту или другую жгутиковые поры или в обе посредством соединительцого канала. Оболочка исчерченная или гладкая. Хроматофоры редки. Протоплазма окрашенная. Питание обычно гетеротрофное. Часто образуются тонкостенные цисты.

Длина 23—155 μ.

В холодных и теплых морях и пресных водоемах в планктоне; океанические и литоральные виды.

1 (6). Клетки широко закругленные на обоих концах.

2 (3). Клетки небольших размеров, меньше 25 μ дл., с асимметричной косо закругленной на конце эпивальвой . . . . . 3. **G. hyalinum** (Schilling)

3 (2). Клетки больше 40 μ, с симметрично закругленной на конце эпивальвой.

4 (5). Клетки яйцевидные или эллипсоидные; эпивальва немного больше гиповальвы, округло коническая, гиповальва на конце широко закругленная, с неглубокой выемкой. Оболочка исчерченная. Хроматофоры отсутствуют . . . . . 1. **G. fissum** (Lev.)

5 (4). Клетки в виде яблока или сливы; эпивальва меньше гиповальвы, полушаровидная, гиповальва широко коническая, немного сужен-

ная к концу. Оболочка гладкая. Желто-бурые хроматофоры . . . . . 8. **G. prunus** (Wulff)

6 (1). Клетки суженные по крайней мере на одном конце.

7 (12). Клетки с широко закругленным задним и суженным передним концом.

8 (9). Передний конец очень острый . . . . . 4. **G. lachryma** (Meunier)

9 (8). Передний конец тупо конически суженный или вытянутый в длинную узкую, изогнутую в сторону, лопасть.

10 (11). Эпивальва тупо коническая, с выпуклыми сторонами, иногда с небольшим оттянутым сосочком на верхушке. Длина 45—51 μ . . . . . 7. **G. pingue** (Schütt)

11 (10). Эпивальва тупо коническая, с вогнутыми сторонами или вытянута в длинную узкую, изогнутую в сторону, лопасть. Дл. 100—120 μ . . . . . 5. **G. nasutum** (Wulff)

12 (7). Клетки суженные на обоих концах.

13 (16). Клетки веретеновидные, стройные.

14 (15). Клетки симметричные, концы острые. Желто-бурые хроматофоры. Оболочка обычно гладкая. Дл. 50—125 μ . . . . . 2. **G. fusiforme** Kof. et Sw.

15 (14). Клетки асимметричные, с выпуклой спинной и вогнутой брюшной стороной и тупыми немного изогнутыми на брюшную сторону концами. Хроматофоры отсутствуют. Оболочка вдоль исчерченная. Дл. 105—200 μ . . . . . 9. **G. spirale** (Bergh)

16 (13). Клетки иной формы, менее стройные.

17 (18). Клетки яйцевидные, тупо суженные на верхушке, с более или менее острым задним концом . . . . . 7. **G. pingue** (Schütt)

18 (17). Клетки в очертании ромбические или эллиптические в виде двух сложенных основаниями конусов.

19 (20). Клетки в очертании ромбические, симметричные, эпивальва и гиповальва почти с прямыми сторонами. Длина немного превосходит ширину . . . . . 6. **G. pellucidum** (Wulff)

20 (19). Клетки удлиненно эллиптические, асимметричные. Эпивальва с выпуклыми сторонами.

21 (22). Клетки довольно стройные; эпивальва немного шире гиповальвы, последняя тупо коническая, не оттянутая на конце. Оболочка гладкая . . . . . 10. **G. varians** (Wulff)

22 (21). Клетки менее стройные; эпивальва значительно шире гиповальвы, последняя на правой стороне вытянута в небольшую лопасть, а левая половина сильно изогнута на спинную сторону. Оболочка исчерченная . . . . . 11. **G. wulffii** Schiller

1. **Gyrodinium fissum** (Levander) Kofoid et Swezy (рис. 177).

Levander, 1894, Acta Soc. F. et Fl. Fennica, XII, 2 : 43—50, T. 2, fig. 5—20 (*Gymnodinium fissum*); Ostenfeld, 1908, Wiss. Ergebn. Aralsee Exp., VIII : 136, 162, 210, 213 (*G. fissum*); Paulsen, 1908 : 101, fig. 139 (*S. fissum*); Lemmermann, 1910 : 613, 627, fig. 20, 21 (*Spirodinium fissum*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 300, fig. DD, 8, T. 9, fig. 95; Lebour, 1925 : 51, 53, 54, fig. 14b; Schiller, 1933, 1 : 462—463, fig. 492.

Клетки яйцевидные или эллипсоидные, в поперечном разрезе почти круглые; на концах закругленные и кпереди немного суженные. Эпивальва немного больше гиповальвы, с широко закругленной верхушкой, часто она коническая. Гиповальва немного шире эпивальвы, широко закругленная на заднем конце. Поперечная борозда экваториальная,

концы ее сильно смещены, глубокая, с гладкими, немного выступающими краями. Продольная борозда начинается близ правой стороны апекса и идет назад в виде слабо изогнутой линии к заднему концу. Оболочка продольно исчерчена одинаково широкими синезелеными полосами, не всегда заметными.

Дл. 46—60 μ, шир. 29—38 μ.

Аральское и Черное моря, Амурский зал. Атлантический океан, Северное, Балтийское, Адриатическое моря. Тихий океан (Калифорния).

2. **Gyrodinium fusiforme** Kofoid et Swezy (рис. 178, *а—в*).

Meunier, 1910 : 63, T. XIV, fig. 23—26 (*Spirodinium fusus*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 307, fig. EE, 4, 8; Lebour, 1925 : 60; Schiller, 1933, 1 : 470—471, fig. 500a—e.

Клетки веретеновидные, острые на обоих концах, самые широкие по середине, не сжатые. Обе половинки почти одинакового размера. Эпивальва и гиповальва остро конические. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали, неглубокая, с закругленными или острыми краями. Продольная борозда плоская, неглубокая, часто не вполне сформирована. Оболочка гладкая, у адриатических форм исчерченная. Желтобурые хроматофоры. Имеется глазок и трихоцисты.

Длина 50—125 μ, шир. 13—45 μ.

Северный Ледовитый океан, Адриатическое море, берега Бельгии.

3. **Gyrodinium hyalinum** (Schilling) Kofoid et Swezy (рис. 179).

Schilling, 1891, Flora Allg. Bot.: 60, 61, T. III, fig. 14; 1891, Ber. d. d. Bot. Gesell., IX : 199—208, T. X, fig. 1—22 (*Gymnodinium hyalinum*); Lemmermann, 1910: 627, fig. 24, 31 in p. 565, fig. 27 in p. 613 (*Spirodinium haylinum*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 311, fig. CC, 15; Lindemann, 1925 : 159; Schiller, 1933, 1 : 473, fig. 503.

Клетки неправильно яйцевидные, наиболее широкие посредине, с широко закругленными не симметричными концами. Длина клетки равна 1.36 ее поперечника. Гиповальва больше эпивальвы. Последняя с широко закругленной верхушкой, ее длина по левой стороне равна 0.17, по правой 0.44 длины тела. Поперечная борозда сильно завита по спирали влево, ее концы смещены один относительно другого почти на 0.35 диаметра клетки. Борозда глубоко вдавлена и образует сильно выступающие края. Продольная борозда простирается от середины брюшной стороны до заднего края гиповальвы. Поперечный жгут проходит по всей длине поперечной борозды, выходя, вероятно, на проксимальном месте соединения борозд. Продольный жгут отходит немного кзади от дистального конца поперечной борозды. Хроматофоры отсутствуют. Глазок подковообразный, располагается в продольной борозде. Питание гетеротрофное.

Дл. 23 μ, шир. 20 μ.

В планктоне прудов и других небольших водоемов, заросших макрофитами, также в реках.

4. **Gyrodinium lachryma** (Meunier) Kofoid et Swezy (рис. 180, *а, б*).

Meunier, 1910 : 63, T. XIV, fig. 21, 22 (*Spirodinium lachryma*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 314, fig. EE, 6; Lebour, 1925 : 51, 53, 60, fig. 14e; Peters, 1930 : 60, fig. 24K: Schiller, 1933, 1 : 475—476, fig. 505a—c.

Клетки яйцевидные, сзади широко закругленные, кпереди постепенно суживающиеся в стройный острый конец. Эпивальва больше гипо-

вальвы, удлиненно коническая, с узким, острым апексом. Гиповальва полусферическая, с широко закругленным задним краем. Поперечная борозда неглубокая, сильно влево завитая, ее концы смещены на 1.4 поперечника клетки. Продольная борозда начинается от проксимального конца поперечной борозды и простирается почти до заднего края.

Дл. 105 μ, шир. 37 μ у холодноводных форм и 40—42 μ у адриатических.

Северный Ледовитый океан, Адриатическое море.

5. **Gyrodinium nasutum** (Wulff) Schiller (рис. 183, *а—в*).

Wulff, 1916 : 108, fig. 6 (*Spirodinium nasutum*); Schiller, 1933, 1 : 481—482, fig. 512a, b, c.

Клетки изменчивой формы. Эпивальва узко или широко коническая, иногда на верхушке изогнута вбок и вытянута в длинную узкую лопасть. Гиповальва шире эпивальвы и тоже изменчивой формы, будучи на заднем конце то широко, то узко закругленной и снабженной иногда коротким сосочком. Поперечная борозда резко спиральная, шире, чем продольная борозда, которая постепенно расширяется к заднему концу. Хроматофоры отсутствуют. Оболочка продольно исчерченная.

Дл. 100—140 μ.

Баренцово море.

6. **Gyrodinium pellucidum** (Wulff) Schiller (рис. 181, *а, б*).

Wulff, 1916 : 107, T. I, fig. 2a, b; Lebour, 1925 : 46, fig. 13b (*Gimnodinium pellucidum*); Schiller, 1933, 1 : 490, fig. 521a, b.

Клетки с брюшной и спинной стороны ромбические, как бы сложенные из двух заостренных на верхушках конусов; наибольшая ширина почти посредине. Эпивальва и гиповальва с прямыми или выпукло-вогнутыми боками. Поперечная борозда спиральная, ее концы смещены относительно друг друга почти на 0.4 поперечника клетки. Продольная борозда достигает обоих концов клетки, слегка S-образная и суженная к концам. Хроматофоры отсутствуют. Ядро округлое, в середине клетки.

Дл. 25—40 μ.

Баренцово море.

7. **Gyrodinium pingue** (Schütt) Kofoid et Swezy (рис. 182, *а—г*).

Schütt, 1895 : T. XXI, fig. 65 (*Gymnodinium spirale* var. *pinguis*); Wulff, 1916 : 107—108, fig. 4b, c, не fig. 4a (*Spirodinium varians*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 327, fig. DD, 15, T. IV, fig. 3; Lebour, 1925 : 51, 58, T. VIII, fig. 4; Schiller, 1928 : 154, fig. 32a—d; Peters, 1930 : 58—59, fig. 24g; Schiller, 1933, 1 : 491—493, fig. 523a—h.

Клетки удлиненно яйцевидные, в поперечнике округлые, на концах более или менее закругленные, реже заостренные. Длина почти вдвое больше поперечника. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали, ее концы смещены один относительно другого почти на 0.7 диаметра клетки. Продольная борозда простирается почти от верхушки до заднего конца. Ядро в переднем конце или посредине. Протоплазма часто наполнена различными включениями. Оболочка нежно исчерчена голубоватыми штрихами.

Дл. 40—51 μ, шир. 30—35 μ.

Баренцово, Северное, Японское, Средиземное моря.

8. **Gyrodinium prunus** (Wulff) Lebour (рис. 125).

Wulff, 1916 : 107, fig. 3 (*Spirodinium prunus*); Lebour, 1925 : 52—53, fig. 14a; Schiller, 1933, 1 : 494, fig. 525.

Клетки в форме яблока или сливы. Эпивальва меньше гиповальвы, обе с равномерно закругленными концами, причем гиповальва к заднему концу более сужена, чем эпивальва. Довольно узкая и глубокая поперечная борозда. Продольная борозда слегка S-образная, на эпивальве невысоко простирается вперед, а на гиповальве доходит почти до заднего края. Желто-бурые хроматофоры. Ядро в передней части тела.

Дл. 40—50 μ.

Баренцово море.

9. **Gyrodinium spirale** (Bergh) Kofoid et Swezy (рис. 184, *а*, *б*).

Bergh, 1881, Nat. Viden. Madd., Copenhagen : 66; 1881b : 253—255, T. XVI, fig. 70, 71 (*Gymnodinium spirale*); Entz, 1884, Orv. Term. Tud. Ertesito : 39 (*Spirodinium spirale*); Paulsen, 1908 : 101, 102, fig. 140; (*S. spirale*); Wulff, 1916 : 108, T. I, fig. 7 (*S. maximum*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 322, fig. DD, 14, T. 4, fig. 43; Lebour, 1925 : 51, 56, 59, T. VIII, fig. 1; Schiller, 1928 : 155, fig. 53; Peters, 1930 : 58, fig. 24D; Schiller, 1933, 1 : 498—499, fig. 530a—e.

Клетки изменчивой формы, веретеновидные, в поперечнике округлые, длина превосходит ширину в 2.5 раза. Спинная сторона выпуклая, брюшная вогнутая и на концах немного изогнутая к брюшной стороне. Эпивальва коническая, с тупой верхушкой. Гиповальва вначале с параллельными боками, сужена к концу, причем на левой стороне заднего конца с легкой выемкой, а правая сторона на конце с небольшой влево направленной лопастью. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали, концы которой смещены один относительно другого на 1.9 поперечника клетки. Продольная борозда простирается от верхушки до заднего конца. Протоплазма бесцветная или окрашенная. Оболочка продольно исчерченная.

Дл. 80—200 μ, дм. 40—45 μ.

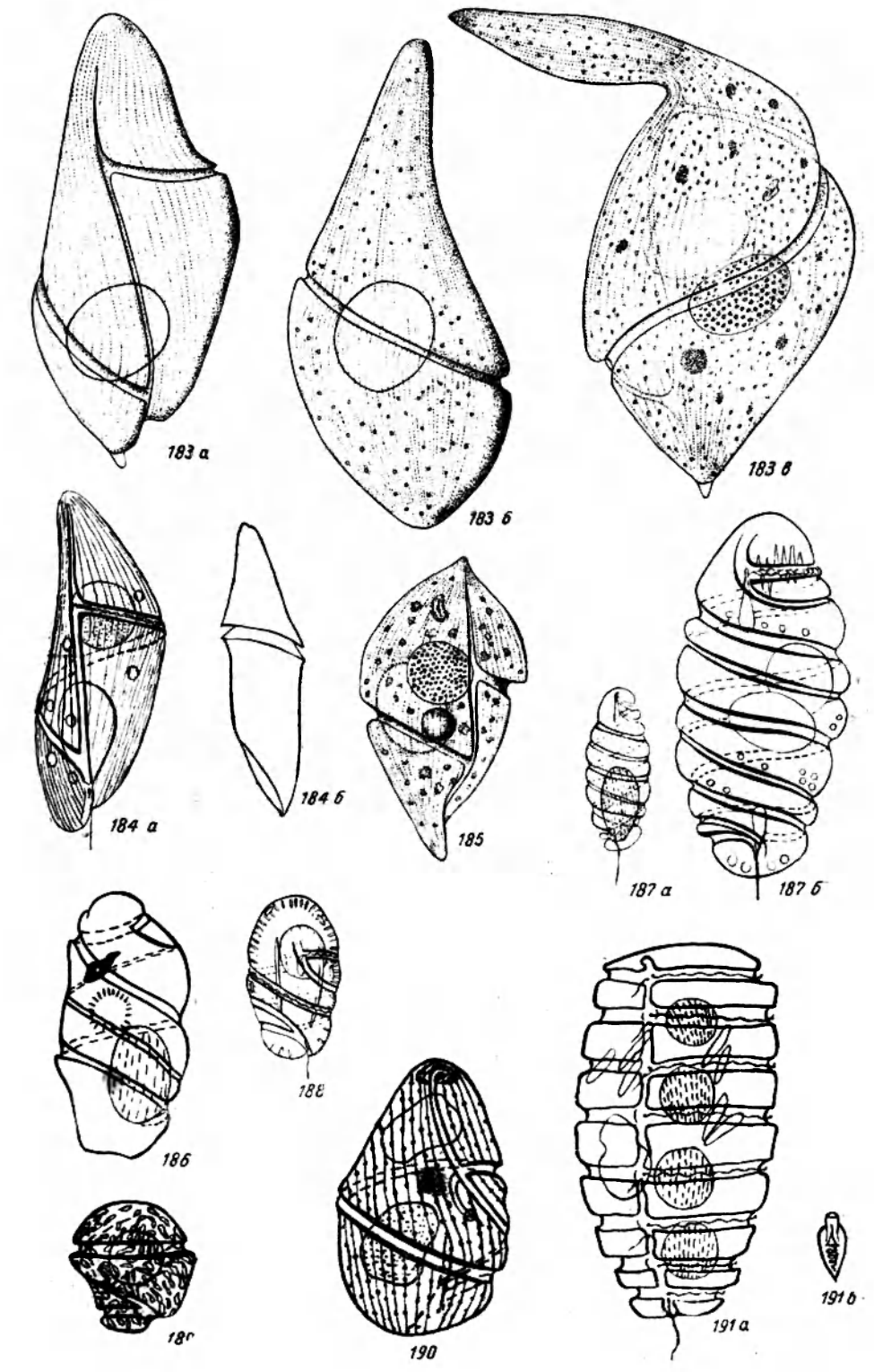
Всесветное распространение. Известен из Баренцова, Черного, Балтийского, Японского, Средиземного и других морей.

10. **Gyrodinium varians** (Wulff) Schiller (рис. 126).

Wulff, 1916 : 107—108, T. I, fig. 4a, не fig. 4b, c (*Spirodinium varians*); Schiller, 1933, 1 : 504—505, fig. 535.

Клетки вытянутые в длину, длина превосходит поперечник почти в 2.8 раза, асимметричные, состоят как бы из двух сложенных основаниями конусов. Эпивальва шире гиповальвы, с округлыми углами у глубоко вдавленной широкой поперечной бороздой. Эпивальва на конце

Рис. 183. *Gyrodinium nasutum* (Wulff) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — клетки с длинной лопастью на эпивальве, изогнутой в сторону. (По Вульфу). **Рис. 184.** *Gyrodinium spirale* (Bergh) Kof. et Sw.: *а* — с брюшной стороны (по Кофоиду), *б* — сбоку (по Лебур). **Рис. 185.** *Gyrodinium wulffii* Schiller. (По Вульфу). **Рис. 186.** *Cochlodinium archimedes* (Pouchet) Lemm. (По Кофоиду и Суизи). **Рис. 187.** *Cochlodinium brandtii* Wulff.: *а* — при малом увеличении, *б* — детали строения. (По Кофоиду и Суизи). **Рис. 188.** *Cochlodinium citron* Kof. et Sw. (По Кофоиду и Суизи). **Рис. 189.** *Cochlodinium geminatum* (Schütt) Schütt. (По Шютту). **Рис. 190.** *Cochlodinium pirum* (Schütt) Lemm. (По Шютту). **Рис. 191.** *Polykrikos schwarzi* Bütschli: *а* — животное из четырех энергид с брюшной стороны, *б* — стрекательная капсула. (По Лебур).


183 а
183 б
183 в
184 а
184 б
185
187 а
187 б
186
188
190
191 а
191 б

вытянута в короткий тупой рог, более оттянутый с правой стороны, чем с левой. Гиповальва тупо коническая. Продольная борозда узкая, слегка S-образная, почти достигает концов клетки. Хроматофоры отсутствуют, оболочка гладкая.

Дл. 43 μ, шир. 25 μ.

Баренцово море.

11. **Gyrodinium wulffii** Schiller (рис. 185).

Wulff, 1916 : 108, T. I, fig. 5 (*Spirodinium schüttii*); Schiller, 1933, 1 : 507—508, fig. 538.

Клетки асимметричные, почти остро эллипсоидные, длина превосходит поперечник почти в 1.9 раза. Эпивальва коническая, с выпуклыми боками, оттянутая на верхушке в короткое острие, шире, чем гиповальва, последняя, благодаря сильному перехвату на поперечной борозде, заметно отделена от эпивальвы. Левая часть сильно суженной кзади гиповальвы на конце изогнута к спинной стороне, а правая — лапчато оттянута на конце. Поперечная борозда глубокая, шире продольной борозды, идущей от верхушки до заднего конца. Хроматофоры отсутствуют, ядро немного смещено от середины вперед. Оболочка исчерченная.

Дл. 45—70 μ, шир. 24 μ.

Баренцово море.

7. Род **COCHLODINIUM** SCHÜTT

Schütt, 1896, Engler u. Prantl. Natürl. Pflanzenf., I, 1 : 5, 6; Paulsen, 1908 : pro parte, 103—105; Lebour, 1925 : 61; Schiller, 1933, 1 : 509—510.

Клетки заметно закручены по продольной оси. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали с 1.5 или более оборотами, с резким смещением концов. Продольная борозда извитая, с 0.5 или более оборотами. Ядро обычно в центре или в задней части тела, редко в передней. Пузулы обычно имеются, открываясь впереди в переднюю жгутиковую пору, а сзади в заднюю пору. Протоплазма бесцветная или сильно окрашенная. Хроматофоры обычно отсутствуют. Питание преимущественно гетеротрофное. Оболочка гладкая, реже исчерченная. Часто образуются цисты с тонкой оболочкой. Иногда образуются колонии. Длина 27—200 μ.

Все виды морские, планктонные, распространенные в умеренно-теплых морях.

1 (2). Клетки довольно сильно вытянутые в длину. Поперечная борозда делает больше трех оборотов . . . . . 2. **C. brandtii** Wulff
2 (1). Клетки менее вытянутые в длину. Поперечная борозда с 1—2 оборотами.
3 (4). Клетки асимметричные, на левом боку вогнутые . . . . . 4. **C. geminatum** (Schütt)
4 (3). Клетки симметричные, на левом боку не вогнутые.
5 (6). Клетки яйцевидные. Поперечная борозда с 1.5 оборотами . . . . . 5. **C. pirum** (Schütt)
6 (5). Клетки эллипсоидные. Поперечная борозда делает 2—2.5 оборота.
7 (8). Поперечная борозда делает 2.5 оборота. Эпивальва небольшая в виде пуговки, гиповальва на заднем конце косо срезанная . . . . . 1. **C. archimedes** (Pouchet)

8 (7). Поперечная борозда делает 2.1 оборота. Эпивальва больше гиповальвы, последняя на заднем конце немного притупленная . . . . . 3. **C. citron** Kof. et Sw.

1. **Cochlodinium archimedes** (Pouchet) Lemmermann (рис. 186).

Pouchet, 1883, Journ. Anat. Physiol., XIX : 51, 52, fig. M (*Gymnodinium archimedes*); Lemmermann, 1899, Abh. Nat. Ver. Bremen, XVI : 360; Paulsen, 1908 : 103, 104, fig. 142; Lebour, 1925 : 64, fig. 16a; Schiller, 1933, 1 : 512—513, fig. 542.

Клетки эллипсоидные, впереди асимметрично закругленные, сзади косо срезанные. Эпивальва маленькая и выше проксимальной части поперечной борозды выглядит в виде пуговки. Поперечная борозда соединяется с проксимальным концом продольной борозды в расстоянии от верхушки на $^1/_{10}$ длины тела, она делает вокруг тела влево завитую спираль, с 2.5 оборотами, составляя с продольной осью тела угол 30—35°, она довольно широкая и глубокая. Продольная борозда следует по ходу поперечной борозды в своем движении к заднему концу и делает 1.5 оборота вокруг тела, оканчиваясь на месте соединения с поперечной бороздой; она менее глубокая и уже поперечной борозды вдвое.

Дл. 60—76 μ.

Черное и Японское моря, Атлантический океан, Адриатическое море.

2. **Cochlodinium brandtii** Wulff (рис. 187, *а,б*).

Wulff, 1916 : 108, fig. 17a,b; Lebour, 1925 : 65, T. IX, fig. 8; Schiller, 1933, 1 : 514—515, fig. 544a, b

Клетки симметричные, веретеновидные, глубоко надрезанные поперечной и продольной бороздами. Эпивальва немного больше гиповальвы. Верхушка асимметрично закругленная, задний конец клетки плоско закруглен. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали, с 4.1 оборотами, описывает довольно однообразную спираль с углом 20° к горизонтали, исключая концов, где она почти горизонтальная. Она глубокая, с высокими краями. Передняя жгутиковая пора лежит на переднем, задняя на заднем месте соединения обеих борозд. Поперечный жгут очень короткий, продольный ½ длины тела. Продольная борозда ниже поры идет по ходу поперечной борозды и достигает заднего места соединения после 3.1 оборотов, оканчиваясь близ заднего края. Оболочка гладкая.

Дл. 56—108 μ, шир. 47 μ.

Баренцово, Черное, Японское, Адриатическое моря, Английский канал, Тихий океан (Калифорния).

3. **Cochlodinium citron** Kofoid et Swezy (рис. 188).

Kofoid a. Swezy, 1921 : 358, fig. HH, 12; T. 7, fig. 79; Schiller, 1933 : 1, 518—519, fig. 548.

Клетки эллипсоидные, широко закругленные на концах, причем задний конец немного притуплен, в поперечном разрезе круглые. Эпивальва больше гиповальвы, удлиненно полушаровидная. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали, ее проксимальный конец удален от верхушки на 0.35, а дистальный на 0.85 длины тела, она делает 2.1 оборота вокруг тела. Продольная борозда редко простирается кпереди от ее проксимального соединения с поперечной бороздой, но кзади про-

должается в виде влево идущей спирали, делающей немного больше одного оборота и заканчивается в углублении на левой стороне заднего края. Она вдвое уже поперечной борозды.

Дл. 37—49 μ, шир. 25—32 μ.

Черцое море, Тихий океан (Калифорния).

4. **Cochlodinium geminatum** (Schütt) Schütt (рис. 189).

Schütt, 1895 : 165, T. XXIII, fig. 75 (*Gymnodinium geminatum*); Schütt, 1896, Engler u. Prandtl., Pflanzenf., I, 1 : 2, fig. 1; Schiller, 1933, 1 : 527—528, fig. 557.

Клетки эллипсоидные, наиболее широкие посредине, иногда на левой стороне немного плоские или вогнутые, а на правой вздутые. Эпивальва и гиповальва одинаковы. Верхушка асимметрично-коническая, с наклоном влево. Задний конец асимметрично закругленный конический или плоский, с наклоном вправо. Поперечная борозда завита влево, с почти 1.5 оборотами, ее передний конец почти достигает апекса. Продольная борозда простирается от апекса до заднего конца в виде влево завитой спирали с 0.5—1 оборотами, она уже поперечной борозды.

Дл. 47—75 μ, шир. 35—45 μ.

Черное и Средиземное моря, Атлантический океан, Тихий океан (Калифорния).

5. **Cochlodinium pirum** (Schütt) Lemmermann (рис. 190).

Schütt, 1895 : 166, T. XXIII, fig. 76 (1—4) (*Gymnodinium pirum*); Lemmermann, 1899, Abh. Nat. Ver. Bremen, XVI : 360; Kofoid a. Swezy, 1921 : 374, fig. GG, 3, T. IX, fig. 101; Schiller, 1933, 1 : 533—534, fig. 563.

Клетки яйцевидные, мало сжатые с брюшной стороны; наибольшая ширина немного ниже середины. Эпивальва округло коническая, с закругленной верхушкой. Гиповальва шире эпивальвы, плоско полушаровидная. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали с 1.5 оборотами, сначала она немного наклонена, затем образует угол 30—35°, а у дистального конца 45°. Смещение концов составляет 0.50—0.57 длины тела. Продольная борозда начинается близ апекса, идет в виде легкой спирали к местам соединения ее с концами поперечной борозды. Далее она расширяется и образует широкую выемку на заднем конце.

Дл. 60—84 μ, шир. 35—50 μ.

Черное море, Атлантический и Тихий океан.

8. Род **POLYKRIKOS** BÜTSCHLI

Bütschli, 1873, Arch. mikr. Anat., IX : 673, 676, Paulsen, 1908 : 106, 107; Lebour, 1925 : 5, 7, 10, 67; Schiller, 1933, 1 : 547—548.

Клетки типа *Gymnodinium*, соединены в цепочки друг за другом по 2, 4, 8 или 16. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали с 1 оборотом. Продольная борозда простирается по всему телу и продолжается в продольные борозды соседних клеток колонии. Количество клеточных ядер обычно меньше числа клеток. Имеются стрекательные капсулы (нематоцисты). Поверхность гиповальвы или ребристая, или гладкая. Питание голозойное, редко голофитное. Протоплазма окрашена. Длина всей цепочки до 215 μ. Известны 3 вида.

Polykrikos schwarzi Bütschli (рис. 191, *а, б*; 192).

Bütschli, 1873, Arch. mikr. Anat., IX : 673—676, T. XXVI, fig. 22; Paulsen, 1908 : 107, fig. 149; Lebour, 1925 : 67, fig. 16c, T. X, fig. 2a, b; Schiller, 1933, 1 : 550—551, fig. 580a—c.

Колонии состоят из 2, 4, 8 или 16 клеток, построенных по типу клетки *Gymnodinium*. Поперечная борозда кольцевидная, проходит по середине. Продольная борозда простирается вдоль всего тела. Поверхность тела гладкая. Имеются нематоцисты, количество которых варьирует, большей частью 6 или 8. Окраска зеленая или розовая.

Дл. всей колонии из 8 клеток 140 μ, дл. отдельных клеток 15 μ, шир. 65 μ. Дл. нематоцист 10—20 μ.

Балтийское, Японское, Северное моря, Атлантический океан, Средиземное море.

9. Род **NOCTILUCA** SURIRAY

Suriray, Lamark, 1816 : 470; Lebour, 1925 : 68—69; Schiller, 1933, 1 : 552—553.

Клетки в виде пузыря, почковидные или сферические. У взрослых особей ночесветки эпивальва и гиповальва не различимы. Поперечная борозда отсутствует, ее остаток в ротовой складке рядом с зачатком продольного жгута и «зубцом». Продольная борозда в форме большой ротовой складки, из заднего конца которой высовывается длинное поперечно исчерченное щупальце. У основания ротовой складки находится цитостом, щелевидное «ротовое отверстие», рядом «зубец». Продольный жгут короткий, поперечный редуцирован до торчащего подвижного «зубца». Протоплазма вакуолистая, от ее периферического слоя тянутся анастомозирующие подвижные тяжи к центральной массе, содержащей клеточное ядро. Бесцветные или синезеленые. Наряду с делением на двое путем многократного деления образуются многочисленные почки, которые отрываются от тела материнского организма в виде маленьких гимнодиниеобразных зооспор, дальнейшая судьба которых не известна.

Noctiluca miliaris Suriray (рис. 193, *а—д*).

Suriray, l. c. 1816 : 470; Stein, 1883 : T. XXV, fig. 2—7; Cienkowsky, 1870, Arch. micr. Anat., VII. 131—139, T. XIV, XV; Cienkowsky, 1872, Zeitschr. wiss. Zool., XXIII : 297—299. Cienkowsky, 1873, Arch. micr. Anat., IX : 47—61, T. III—V; Pratje, 1921, Arch. Protistenk, XLII, 1 : 1, fig. 1—9, T. 1—5; Kofoid a. Swezy, 1921 : 407, fig. KK, 1—6, (*N. scintillans*); Lebour, 1925 : 69, fig. 17a—17d (*N. scintillans*); Schiller, 1933, 1 : 553, fig. 582a—e.

С признаками рода. Всесветное распространение. В неритическом планктоне часто массами, особенно в теплое время года. Отличается способностью интенсивно светиться, причем светятся только отдельные пункты тела.

Поперечник 200—1500 μ.

Тепловодный вид, известный из Черного, Азовского и Японского морей, залива Терпения (Охотское море), Балтийского моря.

IV. Сем. **BLASTODINIIDAE** Kofoid et Swezy

Kofoid a. Swezy, 1921.

Формы, относящиеся сюда, встречаются в двух стадиях: неподвижной вегетативной и подвижной, служащей для распространения, жгутиковой, названной Шаттоном диноспорой. Первая из них живет в каче-

стве экто- или эндопаразита в полости тела, в кишечнике, в яйцах, в тканях и даже в крови планктонных животных, причем ни в чем не проявляет своей подобной гимнодинию природы, хотя принадлежность ее к Dinoflagellata сказывается в присутствии продольной борозды и в характерной для перидиней структуре ядра.

Неподвижная стадия почти всегда с двумя ядрами, тогда как подвижная — с одним ядром. При первом делении неподвижная стадия дает 2 клетки: трофоцит и гоноцит. Первая служит для прикрепления к хозяину и для всасывания из него питательных соков, а из второй, после ряда следующих друг за другом делений выходит определенное количество клеток, спороцитов, которые обычно выталкиваются в воду и производят жгутиковую диноспору. Между тем трофоцит растет и в результате нового деления снова образует гоноцит, дающий в свою очередь ряд спороцитов, выталкивающих в воду подвижных диноспор. Этот процесс Шаттон назвал полиспорогенезом.

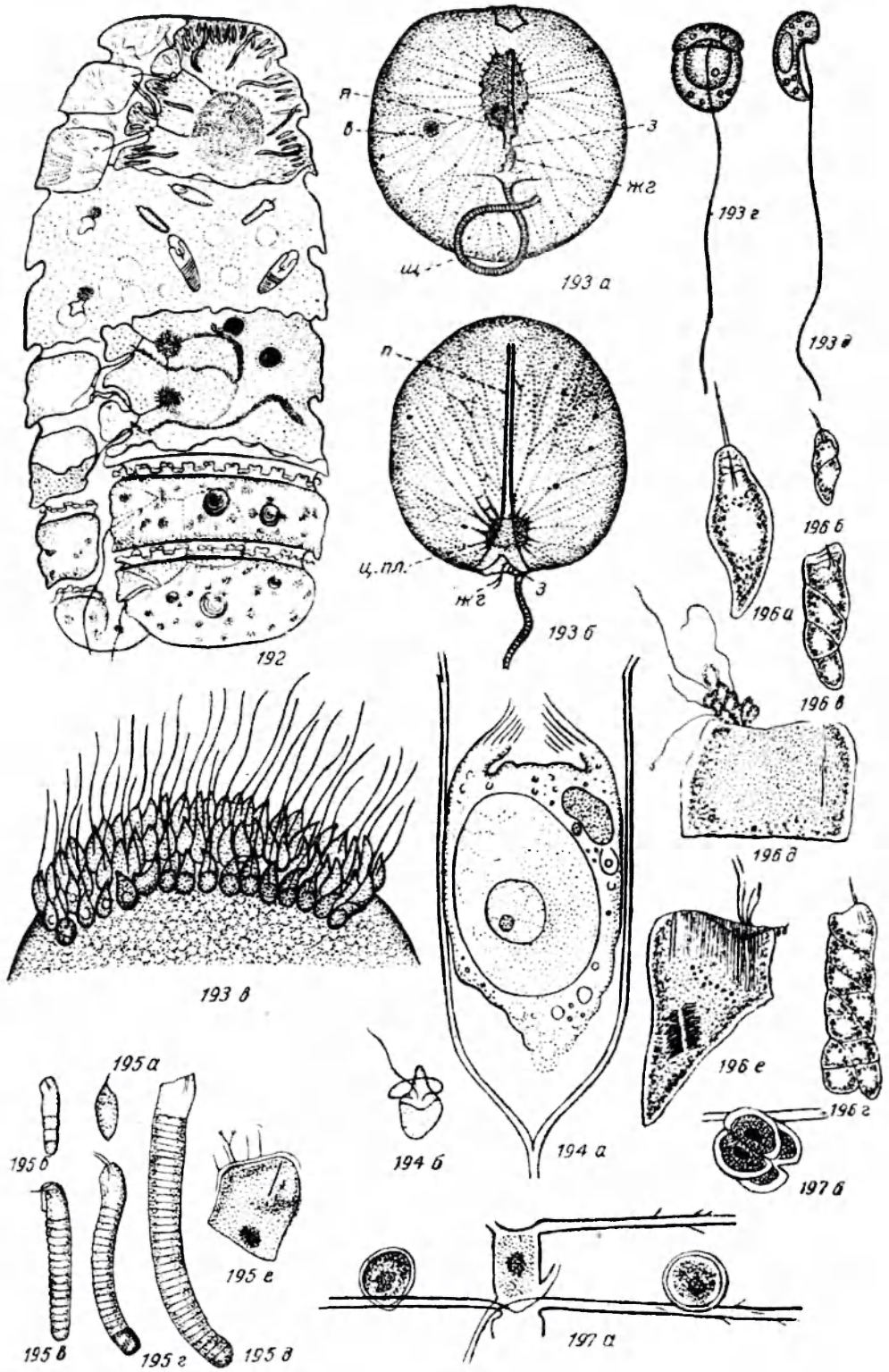
Размножение и заражение происходит посредством подвижных диноспор. В ряде случаев последние округляются, окружаются оболочкой. В них в результате двукратного деления получаются 4 новые диноспоры. Последние по своему строению сходны то с *Gymnodinium*, то с *Amphidinium*, то с *Gyrodinium*, то с *Cochlodinium*, то с *Pronoctiluca*.

Неподвижная стадия у некоторых видов *Blastodinium* имеет соответственно двум ядрам две поперечных борозды, из которых передняя делает около ½ оборота, задняя один полный оборот. Обе борозды соединены косой связкой. Параллельно бороздам на оболочке проходят два ряда шипиков, прерванных только вдоль связки. Ядра имеют характерную нитевидную структуру. У подвижной стадии одно ядро, у спороцитов от 2 до 4.

У видов *Blastodinium* встречаются желтобурые, иногда лучисто расположенные, хроматофоры. Шаттон указывает на присутствие пиреноидов. Имеются пузулы.

Всасывание питательных веществ из хозяина происходит или осмотически всей поверхностью тела или при помощи ризоидов и псевдоподий (*Haplozoon*), или посредством специального хобота на трофоците.

Рис. 192. *Polykrikos schwarzi* Butschli, животное, состоящее из четырех энергид, в передней энергиде изображено ядро и трихоцисты, во второй энергиде представлены стрекательные капсулы на разных стадиях образования, в третьей энергиде изображен контур ядра, в четвертой энергиде видны жгутики, гликогеновая сеть (точками) и вакуоли. (Из Догеля). **Рис. 193.** *Noctiluca miliaris* Suriray: *а* — с брюшной стороны, видно щупальце (*щ*), зубовидный отросток (*з*), жгутики (*жг*), ядро (*я*), пищеварительная вакуоль (*в*); *б* — со спинной стороны, видны палочковидный орган (*п*), центральная плазма (*ц. пл.*), жгут (*жг*), зубовидный отросток (*з*) (*а*, *б* — по Пратье); *в* — часть ночесветки с жгутиконосными почками, напоминающими гимнодиниев (по Ценковскому); *г* и *д* — две зооспоры, первая с брюшной стороны, вторая — справа (*г*, *д* — по Петерсу). **Рис. 194.** *Duboscquella tintinnicola* (Lohm.) Chatton: *а* — яйцевидный паразит в плазме *Favella ehrenbergii*; рядом с паразитом большое и маленькое ядро, *б* — диноспора. (Из Шаттона). **Рис. 195.** *Haplozoon lineare* Dogiel: *а* — *д* — стадии, следующие одна за другой (слабое увелич.), *е* — трофоцит с шипами, ядром и двумя псевдоподиями. (По Догелю). **Рис. 195.** *Haplozoon armatum* Dogiel: *а* — одноклеточная стадия с длинным стилетом, *б* — двуклеточная стадия, *в* — четырехклеточная особь, *г* — дальнейшая стадия роста, в последнем косом ряду осталось вместо 8 всего 2 клетки, т. к. прочие уже превратились в спороциты и отпали от тела, *д* — передний конец трофоцита (головной клетки), часть псевдоподий вытянута, другая часть образовала булавовидные вздутия, справа — стилет, *е* — головная клетка, видны мускульные волоконца, псевдоподии, ядро и стилет. (По Догелю). **Рис. 197.** *Paulsenella chaetoceratis* (Pauls.) Chatton: *а* — паразиты на щетинках *Chaetoceros*, *б* — разделившийся паразит. (По Паульсену).


п
в
з
жг
щ
193 а
193 г
193 д
193 б
ц.пл.
193 в
196 а
196 б
196 в
196 д
192
194 а
194 б
196 е
196 г
197 б
195 а
195 б
195 в
195 г
195 д
195 е
197 а

У *Haplozoon*, благодаря имеющимся миофибриллам, хобот может производить энергичные движения, может то выталкиваться, то впячиваться обратно внутрь. Паразитируя в полостях хозяина, в крови, некоторые *Blastodiniidae* приносят хозяину значительный вред, иногда даже со смертельным исходом.

Паразитические перидинеи обнаруживают высокую степень организации и большое разнообразие в форме своего тела.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОДОВ

1 (4). Подвижная стадия имеется. Эндопаразиты.
2 (3). Подвижная стадия типа *Pronoctiluca*: оба жгута отходят близ переднего конца тела. Эндопаразиты тинтиннид . . . . . 1. **Duboscquella** Chatton (стр. 118)
3 (2). Подвижная стадия типа *Gymnodinium*: оба жгута отходят близ середины тела. Эндопаразиты, прикрепляющиеся к стенке кишечника полихет . . . . . 2. **Haplozoon** Dogiel (стр. 119)
4 (1). Подвижная стадия не известна. Эктопаразиты.
5 (6). Эктопаразиты на *Chaetoceros* . . . 3. **Paulsenella** Chatton (стр. 120)
6 (5). Эктопаразиты на ракообразных и полихетах.
7 (8). Паразиты, внедряющиеся с помощью ризоидов в ткань хозяина. . . . . 4. **Ellobiopsis** Caull. (стр. 121)
8 (7). Паразиты прикрепляются, не внедряясь внутрь ткани хозяина. . . . . 5. **Ellobiocystis** Cout. (стр. 121)

1. Род **DUBOSCQUELLA** CHATTON

Chatton, 1920 : 322; Schiller, 1937, 2 : 15—16.

Сюда принадлежат эндопаразиты различных тинтиннид. Они в виде яйцевидных больших тел находятся в протоплазме инфузории, имеют большое ядро и компактную или нитевидную кариозому, которая сначала очень маленькая, а затем разрастается больше. Путем деления образуется большое число спороцитов, из которых вне хозяина выходят весьма своеобразные споры, немного похожие на *Oxyrrhis marina*. Их передний конец узко конический, на уровне выхода жгутов быстро расширяется, так что задняя половинка тела неправильно полукруглая или полуэллиптическая. Один жгут направлен вперед, другой — завит вокруг пальцевидного переднего конца. Оба выходят сбоку из одного как бы ваннообразного углубления.

Эти споры ведут себя как гаметы, копулируют по две, после чего теряют жгуты и округляются. Дальнейшее развитие не известно.

Единственный вид.

Duboscquella tintinnicola (Lohmann) Chatton (рис. 194, *а*, *б*).

Lohmann, 1908, Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel, 10 (*Gymnodinium tintinnicola*); Chatton, 1920 : 322, fig. 139 bis.; Schiller, 1937, 2 : 16, fig. 6A, B.

С признаками рода. Описание и изображение не говорят о наличии типичного для перидиней ядра, так что положение рода еще не точно.

Эндопаразит в различных видах тинтиннид, Балтийское, Северное и Средиземное моря.

2. Род **HAPLOZOON** DOGIEL

Dogiel, 1906, Mitt. Zool. Stat. Neapel, XVIII : 895; 1908, Zeitschr. f. wiss. Zool., 89 : 417; Lindemann, 1928 : 62; Schiller, 1937, 2 : 41—42.

Одноклеточная и одноядерная паразитическая молодая стадия прикрепляется посредством присасывательного образования на переднем конце и посредством длинных протоплазматических тяжей (псевдоподий) к стенке кишечника полихет. Эта стадия делится на переднюю головную клетку — трофоцит и заднюю — гоноцит, последний путем периодических поперечных делений на своем заднем конце дает ряд гоноцитных клеток, которые регулярно делятся дальше и в конце концов формируются спороциты (пропагативные клетки).

На хоботовидном образовании спороцита находятся один, редко несколько шипов (стилетов), которые всовываются в ткань хозяина и могут с помощью фибрилл (мионем) снова втягиваться обратно. Последние идут от переднего конца трофоцита продольно более или менее далеко к заднему его концу. Кроме деятельного стилета, в трофоците лежат часто еще многочисленные запасные шипы.

Отчленившиеся от трофоцита клетки гоноцита делятся или в том же направлении, и тогда образуется простой ряд клеток с перпендикулярными или косо к продольному направлению стоящими перегородками. Но большей частью имеют место деления по двум направлениям, так что лежат две, затем 4, до 8 клеток в один слой, одна за другой. Реже деление происходит по всем трем направлениям, в результате чего образуется колония в виде пирамиды. Конечные звенья колонии — спороциты, которые путем двукратного деления ядра делаются 4-ядерными или же образуют еще больше ядер без деления самой клетки. Зрелые спороцигы на заднем конце колонии отпадают, инцистируются и освобождают кишечник хозяина. В них образуются клетки типа *Gymnodinium*, которые делятся или инцистируются и образуют в цистах 2—4 *Gymnodinium*. Иногда размножение почкованием.

Haplozoon высоко приспособлен к паразитическому образу жизни. Он всасывает из содержимого кишечника хозяина, возможно также из ткани хозяина, питательные вещества. Следовательно сложные приспособления на переднем конце трофоцита могут служить не только для прикрепления, но как протоплазматические тяжи, так и втягиваемый обратно хобот — для всасывания пищи из ткани хозяина.

Размер колонии 200—350 μ.

Стадии *Gymnodinium* в кишечный канал попадают пассивно, там они каким-то образом противостоят действию пищеварительных соков.

Образование подвижных *Gymnodinium* в паразитической неподвижной молодой клетке, образование стилета и протоплазматических тяжей, внедряющихся в ткань хозяина, равно как и мионем, до сих пор еще не выяснено.

1 (2). Перегородки между клетками расположены перпендикулярно к продольной оси тела. Внутри головной клетки (трофоцита) имеется несколько запасных стилетных игл . . . . . 1. **H. lineare** Dogiel

2 (1). Перегородки между клетками расположены под острым углом к продольной оси тела. Запасные стилетные иглы в трофоците отсутствуют . . . . . 2. **H. armatum** Dogiel

1. **Haplozoon lineare** Dogiel (фиг. 195,*a—e*).

Dogiel, 1908 : 447, T. 27, fig. 48—58; T. 28, fig. 59—72; Догель, 1910, «Catenata» : 46, T. II, рис. 48—58, T. III, рис. 59—72; Schiller, 1937, 2 : 43, fig. 30A—F.

Исходная паразитическая клетка тупо коническая, кзади сужи-вается, спереди косо притупленная, стилет очень длинный и прямой, запасных стилетов в протоплазме мало. Поперечными перегородками отделяются от нее трофоцит и гоноцит; образующиеся из последнего в дальнейшем клетки все друг другу параллельны и имеют поперечные стенки, все перпендикулярные к продольной оси тела паразита. Они образуют однорядную цепочку клеток, напоминающую нитчатые водо-росли.

Длина до 350 μ, длина одноклеточных особей 35—40 μ.

Известен из Кольского залива (Мурман); Норвегии (Тронтгейм), в кишечном канале полихет *Maldane sarsi*.

2. **Haplozoon armatum** Dogiel (рис. 196,*a—e*).

Dogiel, 1906, Mitt. Zool. Stat. Neapel, XVIII, fig. 1—8; 1908, Zeitschr. f. wiss. Zool., 89 : 418, T. XXVII, fig. 1—25, T. XXVII, fig. 26—47; T. XXVIII, fig. 73, 74; Догель, 1910, «Catenata»: 6, T. I, рис. 1—25, T. II, рис. 26—47, T. V, рис. 104; Schiller, 1937, 2 : 49, fig. 38A—K.

Исходная паразитическая клетка почти веретеновидная, в середине сильно раздутая, задний конец сильно сужен, передний слегка оттянут и притуплен и снабжен игловидным стилетом и пучком псевдоподий. Внутри клетки (особенно ставшей трофоцитом) имеется система мускуль-ных волоконец, заведующих ее движением. В задней части одноклетной стадии одно ядро. Клетка косой перегородкой делится на трофоцит (головной конец) и гоноцит. За первым делением следует второе, третье и т. д., в результате образуется организм, состоящий из ряда клеток, отделенных друг от друга параллельными косо идущими перегородками. Вследствие того, что отделившиеся от головной клетки ее производные клетки одновременно делятся в плоскости, перпендикулярной к плоско-сти деления головной клетки, образуется однослойная пластинка, посте-пенно расширяющаяся кзади и состоящая из нескольких скошенных по отношению к продольной оси тела рядов клеток, из которых каждый следующий ряд содержит клеток вдвое больше предыдущего. Размноже-ние путем отделения от заднего конца спороцитов, иногда почкованием.

Дл. одноклеточной особи 35—40 μ, дл. взрослой до 300 μ.

В кишечнике полихеты *Travisia forbesi*.

Мурман, Тронтгейм.

3. Род **PAULSENELLA** CHATTON

Paulsen, 1911 : 316 (*Apodinium*); Chatton, 1920 : 320; Schiller, 1937, 2 : 52.

Известен в виде небольших шаровидных цист, прикрепляющихся к щетинкам *Chaetoceros* посредством короткого выроста. Толстая ясно двуконтурная оболочка, состоящая из клетчатки. Клетки после деления остаются соединенными вместе, образуя 2—4-клеточные агрегаты внутри общей слизистой массы. Ядро типичное, с хроматиновыми полосками. Подвижная стадия не известна. Единственный вид.

Paulsenella chaetoceratis (Paulsen) Chatton (рис. 197,*а, б*).

Paulsen, 1911, Medd. om Grönland, 43 : 316, fig. 17 (*Apodinium chaetoceratis*); Chatton, 1920 : 320, fig. 139; Schiller, 1937, 2 : 52, fig. 41. A, B.

Вид с признаками рода. Живет на *Chaetoceros decipiens* и *Ch. borealis*. Диаметр 13—25 μ.

У южного берега Гренландии.

4. Род **ELLOBIOPSIS** CAULLERY

Caullery, 1910, Bull. Sci. France et Belg., XLIV : 440; Schiller, 1937, 2: 64.

1. Ellobiopsis chattoni Caullery (рис. 198,*а—г*).

Caullery, 1910, Bull. Sci. France et Belg., 44 : 201, т. V, fig. 3—14; Schiller, 1937, 2 : 64—66, fig. 50A—D.

Самые молодые стадии сферические или эллипсоидные, сзади сильно сужены, спереди широко закругленные или заостренные, на заднем конце переходят в грубый стилет, ризоид которого, не ветвясь, внедряется в ткань хозяина. Взрослый паразит имеет до 700 μ дл., 350 μ шир. От стилета в заднюю часть тела проникают фибриллы, которые лучисто расходятся.

Выросший до указанных выше размеров паразит делится поперечной перегородкой на 2 неодинаковые половинки. Оболочка гладкая, грубая и прочная. Протоплазма вначале очень прозрачная, позже мутнеет, становится тонко гранулированной и всегда бесцветная. Ядра становятся заметными только позже.

Был находим на антеннах и ротовых конечностях копепод, особенно *Calanus finmarchicus, Pseudocalanus elongatus* в Северном море, на *Acartia clausi* в Балтийском, затем в Средиземном море.

2. Ellobiopsis (?) eupraxiae Zachs (рис. 127).

Закс, 1923, Тр. Петр. общ. ест., LIII, 1 : 175—176, fig. 4.

Тело довольно грубое, яйцевидное, длина в 2½—3 раза больше ширины. Передний конец заострен и прикреплен к кутикуле хозяина. Паразит отсылает внутрь хозяина тонкие, дихотомически ветвящиеся, расходящиеся по радиусам отростки. На другом конце тела друг за другом в линейном порядке следуют 1—5 сферических члеников, которые придают паразиту вид ожерелья. Тело окружено плотной, очень стойкой кутикулой. Перетяжка, отделяющая последний (проксимальный) членик, не глубокая, а далее к дистальному концу она становится все глубже. Протоплазма яйцевидного тела и проксимальных члеников грубо гранулированная, а дистальных — нежно гранулированная. Зрелые индивиды (с 4—5 члениками) производят круглые, одетые оболочкой споры. Размеры взрослых экземпляров до 1 мм, яйцевидного тела ½ мм.

Паразитирует на полихете *Nephtys ciliata* Müll., в Белом море.

Принадлежность к роду *Ellobiopsis* сомнительна.

5. Род **ELLOBIOCYSTIS** COUTIERE

Coutière, 1911, Compt. rend. Acad. Sci, 142 : 192; Coutière, 1911, l. c. : 410 (*Ellobiopsis*); Schiller, 1937, 2 : 66.

У всех видов этого рода известны только одни паразитические стадии. Они живут в качестве эктопаразитов на глубоководных креветках, часто в качестве только комменсалистов.

1. **Ellobiocystis tuberosus** Coutière (рис. 199).

Coutière, 1911, Bull. Sci. France et Belg., XLV : 200, fig. 5B; Chatton, 1920 : 393, fig. 152b; Schiller, 1937, 2 : 67—68, fig. 54.

Кутьер (Coutière, 1911) наблюдал трех особей с 3—5 члениками на максиллах, длиной 250—300 μ. У двух из них на переднем конце, повидимому, оставались еще следы делившихся члеников, образовавших споры.

На *Acantephyra purpurea* в Северном Ледовитом океане.

2. **Ellobiocystis filicollis** Coutière (рис. 200).

Coutière, 1911, l. c. : 201, fig. 6A, T. 8, fig. 37; Schiller, 1937, 2 : 68, fig. 55.

Клетки округло-грушевидные, с коротким и тонким стилетом, оканчивающимся широким диском, которым паразит сидит на хозяине.

Максимальная длина 600 μ.

Находим был там же, где и предыдущий вид.

3. **Ellobiocystis catenatus** Coutière (рис. 201).

Coutière, 1911, l. c. : 201, fig. 6B; Schiller, 1937, 2 : 68, fig. 56.

Клетки нитевидные, с длинными члениками, отделенными друг от друга широкими перетяжками.

На том же хозяине, на его максиллах и экзоподите 2-й челюстной ножки

4. **Ellobiocystis tenuis** Coutière (рис. 202).

Coutière, 1911, l. c. : 202, fig. 6c, T. 8, fig. 30; Schiller, 1937, 2 : 68, fig. 57.

Паразит образует стройные до 1 мм длины двучленистые трубки с очень короткой ножкой.

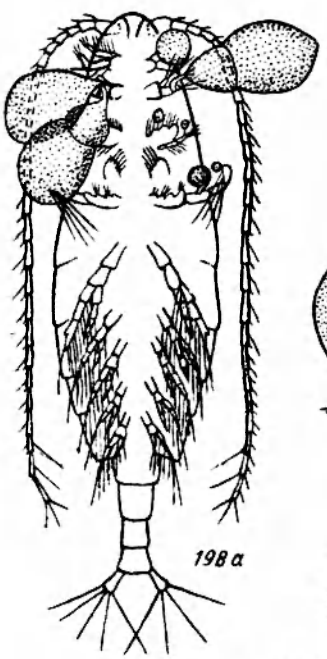
На *Pasiphaea sivado* в Северном Ледовитом океане.

V. Сем. **PERIDINIIDAE** Kofoid

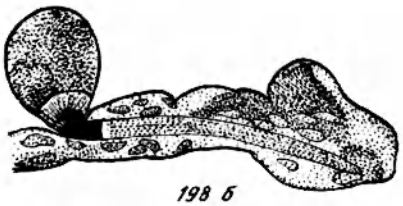
Kofoid, 1921; Lebour, 1925 : 88.

Клетки разнообразной формы, с поперечной и продольной бороздами. Оболочка в виде кожистого перипласта или панцыря, состоит из щитков или пластинок, число и расположение которых служит важным систематическим признаком. Поперечная борозда делит клетку на две

Рис. 198. *Ellobiopsis chattoni* Caull.: *а* — паразит в различных стадиях на *Calanus helgolandicus*, *б* — промежуточная стадия с ножкой для прикрепления в антенне хозяина, *в* — зрелая стадия, *г* — трофоцит и гоноцит, последний повидимому в стадии образования спороцита. (По Виллею). **Рис. 199.** *Ellobiocystis tuberosus* Cout. (По Шаттону). **Рис. 200.** *Ellobiocystis filicollis* Cout. (По Шаттону). **Рис. 201.** *Ellobiocystis catenatus* Cout. (По Шаттону). **Рис. 202.** *Ellobiocystis tenuis* Cout. (По Шаттону). **Рис. 203.** *Glenodiniopsis uliginosa* (Schilling) Wolosz.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в*, *г* — с брюшной стороны, *д* — со спинной стороны и сбоку. (*а*, *б* — по Линдеману, *в*, *г*, *д* — по Волошинской). **Рис. 204.** *Sphaerodinium limneticum* Wolosz.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Волошинской). **Рис. 205.** *Pyrophacus horologicum* Stein: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция гиповальвы, *в* — проекция эпивальвы. (По Лебур).

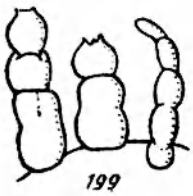


198 а



198 б

198 в



199

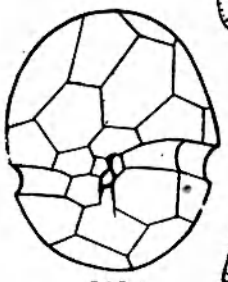
198 г

200

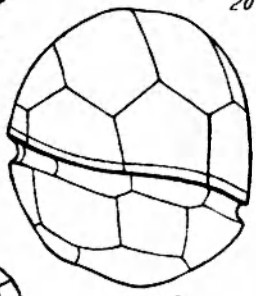
201

202

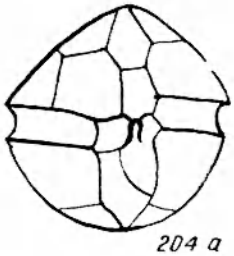
203 а



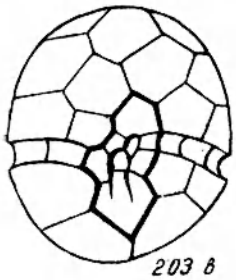
203 г



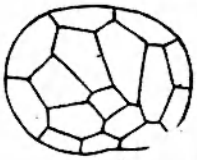
203 д



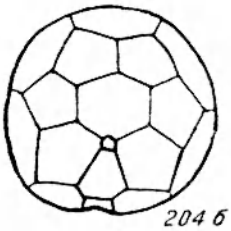
204 а



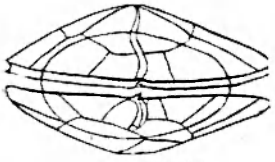
203 в



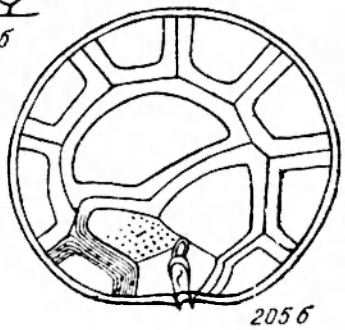
203 б



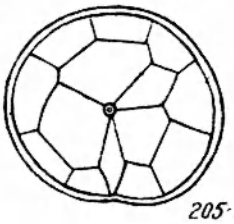
204 б



205 а



205 б



205 в

более или менее одинаковые половинки. У большинства имеются хроматофоры; красный глазок и переноиды известны лишь у немногих видов. Продукты ассимиляции — крахмал или масло. Размножение делением, повидимому, также зооспорами или путем образования цист.

Распространены в пресных водах и в морях, в теплых и холодных, хотя для пресных водоемов как холодолюбивые известны очень немногие виды. Ведут планктонный образ жизни, для чего в качестве приспособительных признаков имеются рога, шипы, перепонки, складки и т. п., однако подобного рода выросты несомненно несут и функцию органов обмена веществ (см. роды *Peridinium* и *Ceratium*).

Некоторые роды отличаются большим разнообразием видов и чрезвычайной изменчивостью, что, при условии еще недостаточно разработанной систематики, очень затрудняет определение.

Современная систематика *Peridinidae* основана на количестве и расположении пластинок, входящих в состав эпивальвы. Однако количество пластинок, их расположение и взаимная связь в пределах не только группы родственных видов одного и того же рода, но даже у одного и того же вида довольно изменчивы. Линдеман и Лефевр различают несколько типов вариаций в расположении пластинок и швов и количества пластинок: 1) вариация *travectum*, имеющая место при ненормальном смещении швов апикальных и промежуточных пластинок, причем это смещение отражается и на изменении конфигурации самих пластинок (рис. 69*а*); 2) вариация *collineatum*, имеющая место в том случае, когда шов какой-нибудь экваториальной пластинки находится на продолжении шва пластинки апикальной или промежуточной (рис. 69,*б*, *в*); 3) вариация *complexum*, имеющая место при увеличении числа пластинок (рис. 69,*г*, *д*), а 4) вариация *simplex* — при уменьшении (рис. 69,*е*); 5) вариация *remotum*, когда отсутствует контакт между двумя спинными пластинками (рис. 70,*д*, *е*, *ж*); 6) вариация *contactum*, когда контакт между двумя спинными пластинками осуществляется только в виде точки (рис. 69,*ж*, 70,*г*), и 7) вариация *conjunctum*, имеющая место при более тесном и полном соединении обеих пластинок (рис. 70,*а*, *б*, *в*).

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОДОВ

1 (26). Поперечная борозда ясно выражена.
2 (11). Оболочка в виде тонкого, но более или менее плотного кожистого перипласта однородного или состоящего из слабо различимых неодинаковых пластинок (ячей).
3 (10). Пластинки или ячеи очень неправильной формы или полигональные, у некоторых родов их расположение напоминает ячеистое строение некоторых *Gymnodinium*.
4 (9). Поперечная борозда опоясывает всю клетку кругом.
5 (6). Клетки сильно сжатые в вертикальном направлении, линзообразные . . . . . 3. **Pyrophacus** Stein (стр. 127)
6 (5). Клетки в общем яйцевидные.
7 (8). Промежуточные пластинки на эпивальве в форме почти равносторонних пятиугольников . . 1. **Sphaerodinium** Wolosz. (стр. 125)
8 (7). Промежуточные пластинки удлиненные, неправильные, с прямыми или несколько искривленными сторонами . . . . . 2. **Glenodiniopsis** Wolosz. (стр. 126)
9 (4). Поперечная борозда охватывает только левую половину клетки . . . . . 4. **Hemidinium** Stein (стр. 127)

10 (3). Пластинки почти всегда полигональные, с прямыми сторонами, с типичным краевым ростом благодаря присутствию промежуточных зон роста. Иногда пластинки неразличимы . . . . . 5. **Glenodinium** Ehrbg. (стр. 130)

11 (2). Оболочка в виде более или менее грубого панцыря с ясно различимыми щитками (пластинками) и только в случае очень грубой ребристости панцыря пластинки плохо различимы.

12 (13). Продольная борозда широкая, занимает большую часть брюшной стороны. Клетки большей частью с сильно развитыми рогами (одним апикальным и 1—3 антапикальными) . . . . . 10. **Ceratium** Schrank (стр. 228)

13 (12). Продольная борозда довольно узкая. Рога или отсутствуют или развиты значительно слабее.

14 (17). Продольная борозда простирается на эпивальву и достигает апекса или даже загибается на спинную сторону.

15 (16). Поперечная борозда смещена сильно вперед, как у *Amphidinium*, так что эпивальва очень небольшая в сравнении с гиповальвой . . . . . 8. **Amphidiniopsis** Wolosz. (стр. 225)

16 (15). Поперечная борозда проходит почти по середине панцыря, эпивальва почти равна гиповальве . 7. **Goniaulax** Diesinsg (стр. 216)

17 (14). Продольная борозда не заходит на эпивальву или заходит только немного.

18 (19). Панцырь с сильно развитой сеткой складок (ребер) на поверхности, благодаря чему табличность обычно не заметна . . . . . 9. **Protoceratium** Bergh (стр. 226)

19 (18). Табличность на оболочке заметно выражена.

20 (23). Антапикальных (a′) пластинок одна.

21 (22). Антапикальная пластинка вытянута в рог или в резко выраженное острие . . . . . 12. **Oxytoxum** Stein (стр. 256)

22 (21). Антапикальная пластинка не вытянута в рог или в острие **Glenodinium lenticula** (Bergh) + **Gl. caspicum** (Ostf.) (стр. 136 и 140)

23 (20). Антапикальных пластинок две или три.

24 (25). Антапикальных пластинок две . 6. **Peridinium** Ehrbg. (стр. 146)

25 (24). Антапикальных пластинок три . 11. **Goniodoma** Stein (стр. 255)

26 (1). Поперечная борозда неясная, в виде узкой ленты, без заметно врезающегося углубления . . . 13. **Podolampas** Stein (стр. 260)

1. Род **SPHAERODINIUM** WOLOSZYNSKA

Woloszynska, 1915 (1916) : 279; Schiller, 1937, 2 : 84.

Клетки округло эллипсоидные или шаровидные. Поперечная борозда почти экваториальная, влево завитая. Продольная борозда доходит или не достигает заднего края, частично простираясь и на эпивальву. Оболочка состоит из 23 ячей (пластинок), располагающихся следующим образом: эпивальва с 7 пр+ 4а + 4ср, гиповальва с 6зд + 2a′, причем все четыре промежуточные пластинки (ср) пятиугольные. Между ячеями широкие исчерченные ребрами швы. У многих видов имеется подковообразный глазок, расположенный в продольной борозде. Бурые хроматофоры. Размножение делением в подвижном или покоящемся состоянии.

1. **Sphaerodinium cinctum** (Ehrenberg) Woloszynska (рис. 128,*a*—*e*).

Ehrenberg, 1830 : 257, T. XXII, 22 (*Glenodinium cinctum*); Schilling, 1913 : 23, fig. 23 (*Gl. cinctum*); Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Math.-Nat.,

Ser. B : 116; Lindemann, 1925 : 165, fig. 100—101 (*Gl. cinctum*); Schiller, 1937, 2 : 84, fig. 68a—d.

Клетки почти шаровидные или удлиненные, очень слабо сжатые дорзовентрально, с апексом. Обе половины клетки могут иметь слабо вогнутые края (см. рис. у Шиллинга). Поперечная борозда слабо завита влево. Продольная борозда, заканчиваясь острым клином, почти доходит до заднего края. Оболочка или гладкая или покрытая мелкими сосочками. Эпивальва с 7пр + 4а + 4ср, гиповальва с 6зд + 2а′. Ромбическая пластинка небольшая, а из двух а′ одна часто больше другой. Желто-бурые хроматофоры. Удлиненное или подковообразное ядро в центре клетки. Глазок в виде подковы. Цисты круглые, с толстой оболочкой.

Дл. 25—48 μ, шир. 34—48 μ.

В планктоне озер, прудов, ям, рек и болот.

2. **Sphaerodinium limneticum** Woloszynska (рис. 204,*а*, *б*).

Woloszynska, 1915 (1916) : 281, T. XIV, fig. 24—25; Schiller, 1937, 2 : 86, fig. 71a—c.

Клетки широко яйцевидные. Поперечная борозда влево завитая, широкая. Продольная борозда оканчивается широким клином. Ядро небольшое, не подковообразное.

Дл. около 30 μ.

В одном пруду у Лемберга (Польша).

2. Род **GLENODINIOPSIS** WOLOSZYNSKA

Woloszynska, 1916 : 273; Lindemann, 1925 : 160; Schiller, 1937, 2 : 81.

Клетки округло яйцевидные, более или менее сжатые дорзовентрально, без апикального отверстия. Поперечная и продольная борозды отчетливо заметны. Форма и расположение пластинок носят примитивный характер: пластинки еще не полигональные, неправильной формы и расположены без особого порядка. Эпивальва с 8пр + 2—4а + 4ср, гиповальва с 7зд + 2а′.

Из пластинок 4 промежуточных (ср) очень сходны и по своему положению, и по форме, и по величине. По Волошинской (1916), между пластинками часто образуются широкие зоны роста. Хроматофоры желто-бурые.

Glenodiniopsis uliginosa (Schilling) Woloszynska (рис. 203, *а*—*д*).

Schilling, 1891, Flora Allg. Bot. : 64, T. III, fig. 16; 1913 : 25, fig. 28 (*Glenodinium uliginosum*); Woloszynska, 1915 (1916) : 278, T. II, fig. 30—36; 1917, Bull. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Math.-Nat., Ser. B : 116, T. XII, fig. 13—18, T. XIII, fig. 0 (*Glenodiniopsis steinii*); Woloszynska, 1917, l. c. : 116 (*Peridinium uliginosum*); Lindemann, 1925 : 160, fig. 85—88 (*Gl. steinii*); Eddy, 1930, Trans. Amer. Micr. Soc., XLIX, 4 : 280, fig. 4a—c; Schiller, 1937, 2 : 82, fig. 66a—h.

Клетки овальные, сильно сжатые дорзовентрально, без апекса. Эпивальва больше и немного шире гиповальвы, на верхушке широко закругленная. Поперечная борозда слабо завита влево, причем концы ее смещены один относительно другого почти на половину или на всю ширину борозды. Продольная борозда на эпивальве не развита или намечена в виде узкого желобка, а на гиповальве простирается до заднего края.

Швы развиты. Эпивальва с 8пр + 3а + 4ср, причем последние пластинки крупные и удлиненные, из них 2 спинных и 2 боковых; гиповальва с 7зд + 2а′. Все пластинки гладкие, с неправильными очертаниями. Продольная борозда, по Волошинской, состоит из 6 пластинок. Мелкие дисковидные желто-бурые хроматофоры. Ядро удлиненное, слегка изогнутое, помещается близ апекса. Глазок отсутствует. Цисты круглые.

Дл. 26—50 μ, шир. 26—34 μ.

В планктоне озер, прудов и канав, в торфяных болотах.

По Гёлю (1928), вид стеноорганотрофный, оксифильный, строго галофобный, свойственный дистрофным водоемам, бедным кальцием.

3. Род **PYROPHACUS** STEIN

Stein, 1883, 9, 26; Paulsen, 1908 : 66; Lebour, 1925 : 138—139; Schiller, 1937, 2 : 87.

Клетки низкие, в виде двояковыпуклой линзы. Эпивальва и гиповальва одинаковой величины. Поперечная борозда узкая, продольная короткая. Формула пластинок: 9—12пр + 5—7а; 9—12зд + 3—10а′. Несколько мелких пластинок, кроме того, имеется в пределах продольной борозды. Многочисленные желто-бурые хроматофоры. Размножение посредством 2—4 спор.

Pyrophacus horologicum Stein (рис. 205,*а—в*).

Stein, 1883, T. XXIV, fig. 8—13; Paulsen, 1908 : 67; Meunier, 1919 : 78, T. XX, fig. 9—13; Lebour, 1925 : 139, T. XXIX, fig. 4a—4c; Peters, 1930 : 78, fig. 44C, D; Schiller, 1937, 2 : 87, fig. 73a—e.

Клетки в виде двояковыпуклой линзы. Панцырь с нежными пороидами. Формула пластинок: 9пр + 5а ; 9зд + 3а′. Остальные признаки те же, что у рода.

Дл. 40 μ, шир. 74—90 μ.

Pyrophacus horologicum var. **steinii** Schiller (рис. 206, *а—в*).

Schiller, 1937, 2 : 87—88, fig. 74a—d.

Формула пластинок: 12пр + 6—7а; 12—13зд + 4—10а′.

Дл. 40—60 μ, шир. 90—235 μ.

Океанический тепловодный вид, особенно его разновидность. Японское и Черное моря, Тихий океан у южных Курильских островов.

4. Род **HEMIDINIUM** STEIN

Stein, 1878 : 91, 97; Bergh, 1882, Zool. Anz., V : 694; 1886 : 385; Bütschli, 1885 : 1008; Schütt, 1896, Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenf., I, 1 : 4; Paulsen, 1908 : 94, 95; Lemmermann, 1910 : 615, 617; Schiller, 1937, 2 : 89.

Клетки асимметричные, эллипсоидные, более или менее сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда неполная, охватывает только левую половину тела, образуя влево завитую спираль. Продольная борозда прямая, отчетливо выраженная. Оболочка у *H. nasutum* состоит из 17 тонких пластинок. Хроматофоры, если присутствуют, то желто-бурые. Глазок отсутствует. Размножение продольным делением. Имеются цисты. Питание автотрофное или анимальное.

1 (4). Клетки с хроматофорами.
2 (3). Клетки эллипсоидные или почковидные. Оболочка состоит из пластинок с нежной сетчатой структурой и порами. Ядро в задней части клетки . . . . . 1. **H. nasutum** Stein
3 (2). Клетки широко овальные. Оболочка гладкая, бесструктурная (?). Ядро в передней части клетки . . . . . 2. **H. ucrainicum** Prosch.-Lavr.
4 (1). Клетки без хроматофоров . . . . . 3. **H. salinum** Aniss.

1. **Hemidinium nasutum** Stein (рис. 207,*а—г*).

Stein, 1878—1883 : 91, T. II, fig. 23—26; Paulsen, 1908 : 94, fig. 127; Lemmermann, 1910 : 617, fig. 16—18; Lindemann, 1925 : 153, fig. 67; Schiller, 1937, 2 : 89, fig. 75a—h.

Клетки эллипсоидные или почковидные, сжатые дорзовентрально, с закругленными концами и иногда с легкой выемкой (зарубкой) на заднем конце, на месте продольной борозды. Поперечная борозда почти экваториальная, в виде косой, влево завитой полуспирали вокруг левой половины тела. Продольная борозда, вдаваясь в эпивальву, на гиповальве слабо расширяется и доходит до заднего края; ее края утолщены. Эпивальва с 6пр + 0а + 6ср, гиповальва с 5зд + 1а′ + 1ср′. Поперечная и продольная борозды обе состоят из 4—5 пластинок, из которы ходна общая для обеих половинок тела. Пластинки с нежной сеточкойи порами, края с сосочками. Промежуточные зоны роста отсутствуют. Многочисленные дисковидные светложелтые или бурые хроматофоры. Овальное ядро в задней половине тела. Круглые цисты со слоистой оболочкой, наружные слои которой часто бурого цвета.

Дл. 16—28 μ, шир. 12—17 μ.

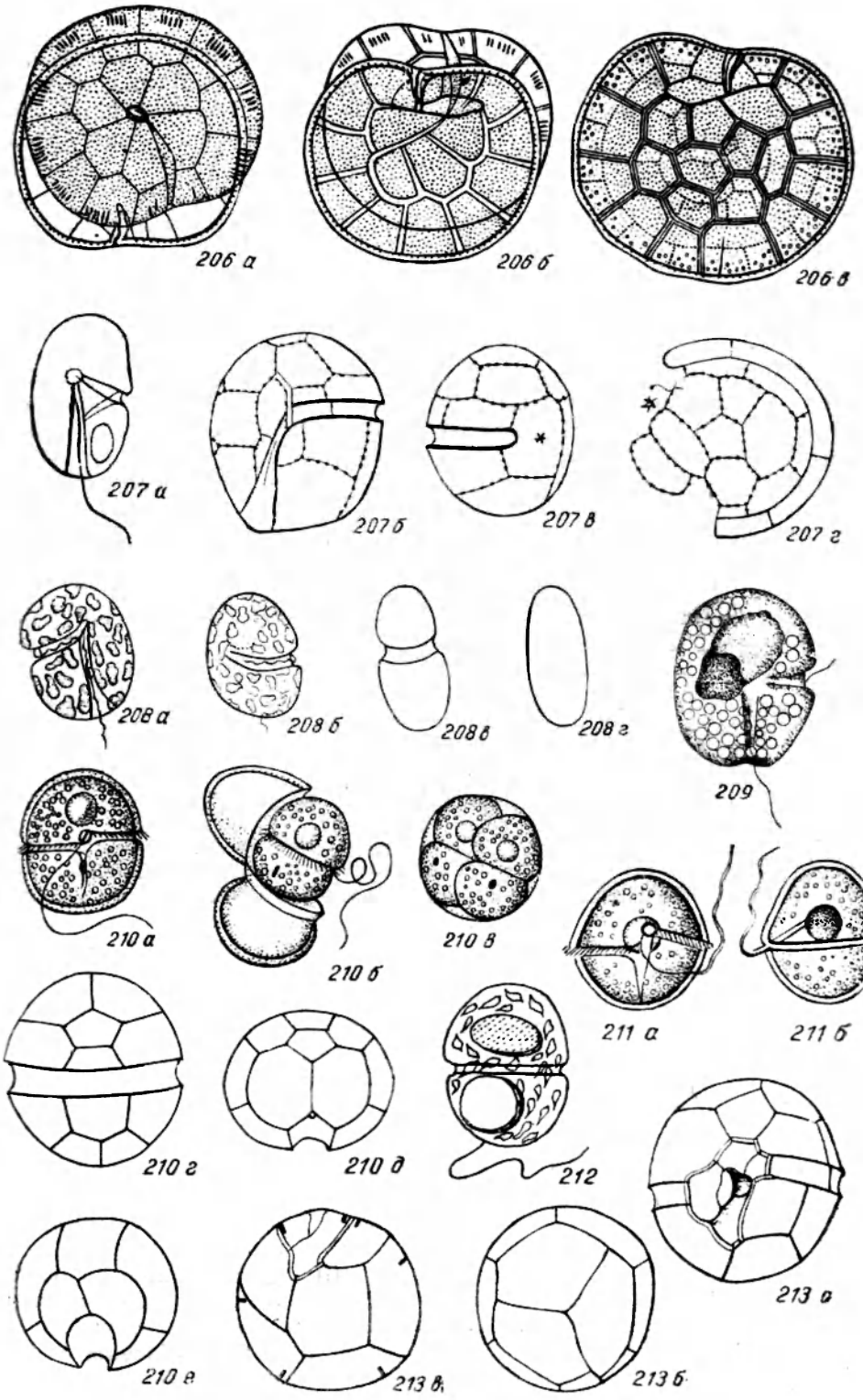
В озерах, заросших прудах и болотах, в ране соленых водоемов, часто массами; Угольная бухта в Амурском зал.

2. **Hemidinium ucrainicum** Proschkina-Lavrenko (рис. 208,*а—г*).

Прошкина-Лавренко, 1945, Бот. матер. отд. спор. раст., V, 10—12 : 143, T. I, fig. 6—9.

Клетки с брюшной стороны широко овальные, сбоку удлиненно овальные. Поперечная борозда немного кпереди от середины клетки, на боковой стороне горизонтальная, на спинной и брюшной смещена вперед.

Рис. 206. *Pyrophacus horologicum* var. *steinii* Schiller: *а* — проекция эпивальвы, *б* и *в* — проекция гиповальвы, с различным числом антапикальных пластинок. (По Штейну). **Рис. 207.** *Hemidinium nasutum* Stein: *а* — живая клетка (по Штейну), *б* — с брюшной стороны, *в* — сбоку, *г* — часть проекции эпивальвы (по Волошинской). **Рис. 208.** *Hemidinium ucrainicum* Prosch.-Lavr.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — контур клетки с бока, опоясанного поперечной бороздой, *г* — контур клетки с бока без поперечной борозды. (По Прошкиной-Лавренко). **Рис. 209.** *Hemidinium salinum* Aniss. (По Анисимовой). **Рис. 210.** *Glenodinium oculatum* Stein: *а* — живая клетка с брюшной стороны, *б* — выход из цисты, *в* — деление, *г* — со спинной стороны, *д* — проекция эпивальвы, *е* — проекция гиповальвы. (*а*, *б*, *в*— по Штейну, *г*, *д* — по Волошинской). **Рис. 211.** *Glenodinium pulvisculus* (Ehrbg.) Stein: *а*— с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Штейну). **Рис. 212.** *Glenodinium lemmermanni* Zach. (По Захарису). **Рис. 213.** *Glenodinium palustre* (Lemm.) Schiller: *а* — с брюшной стороны, изображено строение брюшного поля, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Кофоиду и Михенер).


206 а
206 б
206 в
207 а
207 б
207 в
207 г
208 а
208 б
208 в
208 г
209
210 а
210 б
210 в
211 а
211 б
210 г
210 д
212
213 а
210 е
213 в
213 б

Продольная борозда начинается от поперечной, идет косо постепенно расширяясь. Довольно многочисленные, крупные, округлые, с изрезанными краями, светлокоричневые хроматофоры. Крупное ядро близ центра эпивальвы. Глазок отсутствует. Нередко небольшие капли масла. Оболочка бесцветная, гладкая, очень тонкая.

Дл. 15—18 μ, шир. 10—14 μ.

Найден в УССР, Харьковская обл., г. Славянск-курорт, Соленое Вейсово озеро, в летнем прибрежном планктоне.

3. **Hemidinium salinum** Anissimowa (рис. 209).

Анисимова, 1926, Русск. гидроб. журн., V, 7—9 : 191, 193, фиг. 8.

Клетки с брюшной стороны почти круглые, сильно сжатые, дорзовентрально. Поперечная борозда глубокая, продольная менее заметная. Внутри клетки двоякого рода включения: одни крупные, частью темно-бурые, частью оранжевые, 1—2, редко больше, другие — в виде многочисленных мелких бесцветных капель (масла) правильной округлой формы. Хроматофоры и глазок отсутствуют.

Дл. 15.5—18.5 μ, шир. 13.5—17.0 μ, реже клетки продолговатые, 24 μ, дл. 17 μ шир.

В поверхностном слое ила соленых озер (Старая Русса).

Вид недостаточно изучен, может быть идентичен с *H. nasutum*. Судя по условиям обитания — галофильный.

5. Род **GLENODINIUM** EHRENBERG

Ehrenberg, 1835, Abh. Acad. Wiss. zu Berlin : 174; Stein, 1878 : 91; Bergh, 1882, Zool. Anz., V (*Diplopsalis*); Lemmermann, 1904, Arkiv Bot., II, 2 (*Peridiniopsis*); Meunier, 1910 : 46 (*Diplopsalopsis*); Pavillard, 1913 (*Diplopeltopsis*); Lebour, 1925 : 85; Peters, 1930 : 64; Schiller, 1937, 2 : 92.

Клетки мало диференцированы, большей частью округло-яйцевидные, редко дорзовентрально сжатые, еще реже вдавленные на брюшной стороне. Оболочка в виде кожистого перипласта или нормального ломкого панцыря. Пластинки всегда имеются, хотя не всегда различимы, с типичным краевым ростом. Формула пластинок: 6—7пр + 3—5а + 0—1ср; 5зд + 2а′. Большей частью автотрофы. Часто с глазком. Размножение с одновременным делением оболочки и протопласта или деление одного освободившегося из под оболочки протопласта.

Для облегчения определения пресноводных видов Лефевр (1932) соединяет их в группы и для каждой группы дает характерные структурные схемы (рис. 71).

Виды морские и пресноводные.

1 (4). Клетки сильно сжатые дорзовентрально с плоской или глубоко вдавленной брюшной стороной. (Группа *Foliacea*).

2 (3). Клетки овальные; эпивальва сбежистая к верхушке; левый край продольной борозды с крылом и зубцом на заднем конце . . . . . 24. **Gl. gymnodinium** Penard

3 (2). Клетки эллипсоидные; эпивальва колоколовидная, широко закругленная на верхушке. Зубец на заднем конце отсутствует . . . . . 25. **Gl. foliaceum** Stein

4 (1). Клетки слегка сжатые или почти не сжатые дорзовентрально, на брюшной стороне нет вдавления.

5 (26). Клетки округло яйцевидные, редко линзообразные. Обе половины клетки всегда куполообразные. (Группа *Oculata*).
6 (25). Клетки свободноживущие.
7 (16). Структура оболочки известна.
8 (9). Эпивальва всего с тремя передними экваториальными пластинками (пр) и с редуцированной ромбической пластинкой . . . . . 10. **G. behningi** (Lind.)
9 (8). Эпивальва с 6—7 передними экваториальными пластинками и нормально развитой ромбической пластинкой.
10 (15). Эпивальва с 6пр + 3а + 1ср; глазок отсутствует.
11 (14). Гиповальва с 5зд + 1а′. Ромбическая или первая апикальная (а) пластинка четырехугольная
12 (13). Клетки с апексом . . . . . 9. **Gl. lenticula** (Bergh)
13 (12). Клетки без апекса . . . . . 5. **Gl. palustre** (Lemm.)
14 (11). Гиповальва с 5зд + 2а′. Апекс имеется. Первая апикальная пластинка пятиугольная . . . . . 11. **Gl. rotundum** (Lebour)
15 (10). Эпивальва с 7пр + 3а + 1ср. Глазок имеется . . . . . 1. **Gl. oculatum** Stein
16 (7). Структура оболочки не известна.
17 (24). Клетки овальные или широко эллипсоидные, реже куполовидно выпуклые, без шипика на заднем конце.
18 (19). Клетки куполовидно выпуклые, несколько сжатые спереди назад . . . . . 7. **Gl. obliquum** Pouchet
19 (18). Клетки овальные или широко эллиптические, несжатые в передне-заднем направлении.
20 (21). Поперечная борозда смещена кпереди, эпивальва низкая (короткая) куполообразная, значительно меньше гиповальвы. Морской вид . . . . . 6. **Gl. inflatum** Meunier
21 (20). Поперечная борозда экваториальная. Эпивальва и гиповальва одинаковой величины. Пресноводные виды.
22 (23). Клетки овальные. Обе половины колоколовидные. Хроматофоры бледножелтые. Длина меньше 25 μ . . . . . 2. **Gl. pulvisculus** (Ehrbg.)
23 (22). Клетки широко эллипсоидные. Обе половины шаровидные. Хроматофоры желто-бурые. Длина больше 50 μ . . . . . 3. **Gl. lemmermannii** Zach.
24 (17). Клетки почти пентагональные или округло яйцевидные, с шипиком на левой стороне почти плоского заднего края . . . . . 8. **Gl. armatum** Lev.
25 (6). Клетки прикрепленные в качестве эпибионтов к *Dinobryon* . . . . . 4. **Gl. dinobryonis** (Wolosz.)
26 (5). Клетки широко яйцевидные или широко эллипсоидные, редко грушевидные; эпивальва коническая, заостренная или суженная на верхушке. (Группа *Apiculata*).
27 (32). Структура оболочки не известна.
28 (29). Клетки продолговатые, эпивальва удлиненно коническая или в форме луковицы . . . . . 12. **Gl. apiculatum** Zach.
29 (28). Клетки, приближающиеся к округлым; эпивальва коротко коническая.
30 (31). Эпивальва быстро оттянута на верхушке в небольшой рог. Поперечная борозда влево завитая. Продольная борозда хорошо развита. Дл. 28—36 μ . . . . . 16. **Gl. danicum** Pauls.

31 (30). Эпивальва не оттянута на конце в рог. Поперечная борозда кольцевидная. Продольная борозда развита слабо. Дл. 12—28 μ. . . . . 13. **Gl. paululum** Lind.
32 (27). Оболочка состоит из пластинок.
33 (48). Эпивальва с 3—4 апикальными пластинками.
34 (35). Эпивальва с 3 апикальными и 5 передними экваториальными пластинками . . . . . 14. **Gl. pilula** (Ostf.)
35 (34). Эпивальва с 4 апикальными и с 6—7 передними экваториальными пластинками.
36 (45). В эпивальве 6 передних экваториальных пластинок (6 пр.).
37 (38). Гиповальва с шипиком на заднем конце, пластинки на эпивальве расположены асимметрично . . . . . 17. **Gl. berolinense** (Lemm.)
38 (37). Гиповальва без шипов; пластинки на эпивальве расположены симметрично.
39 (40). Гиповальва с одной антапикальной пластинкой . . . . . 15. **Gl. caspicum** (Ostf.)
40 (39). Гиповальва с двумя антапикальными пластинками.
41 (44). Клетки слабо сжатые дорзовентрально или совсем почти не сжатые. Оболочка без ареол. Задний конец не имеет выемки.
42 (43). Клетки в очертании угловато-округлые, с небольшими утолщениями (выступами) на краях швов. Спинная апикальная пластинка не достигает апекса . . . . . 18. **Gl. borgei** (Lemm.)
43 (42). Клетки в очертании округлые с ровным краем, без выступов. Спинная апикальная пластинка непосредственно упирается в апекс . . . . . 19. **Gl. penardii** (Lemm.)
44 (41). Клетки сильно сжатые дорзовентрально. Оболочка толстая, с ареолами. Гиповальва с неглубокой выемкой на заднем конце . . . . . 20. **Gl. penardiforme** (Lind.)
45 (36). В эпивальве 7 передних экваториальных пластинок (7 пр).
46 (47). Длина 18—28 μ. Шипы на углах гиповальвы крошечные . . . . . 21. **Gl. pygmaeum** (Lind.)
47 (46). Длина 30—45 μ. Шипы на углах гиповальвы нередко образуют целые пучки «рогов» . . . . . 22. **Gl. elpatiewskyi** (Ostf.)
48 (33). Эпивальва с 5 апикальными пластинками . . . . . 23. **Gl. quadridens** (Stein)

1. Группа *Oculata*

1. Glenodinium oculatum Stein (рис. 210, *a—e*).

Stein, 1883, T. III, fig. 5—7; Schilling, 1913 : 23, fig. 24; Lemmermann, 1910 : 634, fig. 12, 13; Woloszynska, 1917, Bull. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Math.-Nat., Ser. B : 122, T. XII; fig. 28—31; Lindemann, 1925 : 167. fig. 107—109; Schiller, 1937, 2 : 94—95, fig. 79a—i.

Клетки с брюшной стороны овальные, почти круглые, с гладкой оболочкой. Эпивальва и гиповальва почти одинакового размера. Эпивальва с 7пр + 3а + 1ср, гиповальва с 5зд + 2а′. Апекс расположен на линии, разделяющей две средние апикальные пластинки. Округло дисковидные, бурые, желтовато-зеленые, редко оливково-зеленые хроматофоры. Маленький палочковидный глазок в продольной борозде. Толстостенные цисты. Клетки часто окружены слизью.

Дл. 20—27.5 μ, шир. 18—23 μ.

В планктоне прудов, в болотах.

По Линдеману (1925), число и расположение пластинок сильно варьирует и может уподобляться таковому у *Glenodinium dybowskii* (Wolosz.) Lind. [= *Peridinium balticum* (Lev.) Lemm].

2. **Glenodinium pulvisculus** (Ehrenberg) Stein (рис. 211, *а*, *б*).

Ehrenberg, 1830, Abh. Akad. Wiss. Berlin : 38; 1831, ibid : 74 (*Peridinium pulvisculus*); Stein, 1883, T. III, fig. 8—17; Schilling, 1913 : 24, fig. 27; Lemmermann, 1910 : 632, fig. 45, 46; Schiller, 1937, 2 : 95, fig. 80a, b.

Клетки в очертании овальные, на концах широко закругленные. Эпивальва и гиповальва почти одинакового размера, куполообразные, реже тупо конические. Поперечная борозда слабо завитая влево. Продольная борозда ограничена гиповальвой, достигает до заднего края. Округло-дисковидные постенные бледно-желтые хроматофоры. Глазок отсутствует. В центре круглое ядро. Цисты с толстой оболочкой.

Дл. 23 μ, шир. 18 μ.

В озерах и прудах.

3. **Glenodinium lemmermannii** Zacharias (рис. 212).

Zacharias, 1901, Zool. Anz., XXIV : 308; 1903, Forsch. Biol. Stat. Plön, X : 291, fig. C; Lemmermann, 1910 : 635, fig. 21; Schilling, 1913 : 24, fig. 26; Schiller, 1937, 2 : 95, fig. 81.

Клетки в очертании широко эллиптические, немного сжатые с брюшной стороны. Поперечная борозда экваториальная, кольцевидная, продольная немного заходит на эпивальву, но не достигает заднего края. Хроматофоры постенные, продолговатые, желто-бурые. Ядро яйцевидное, расположено в передней части клетки. Питание голофитное. Часто содержатся внутри клетки блестящие капли масла.

Дл. 60 μ, шир. 40 μ.

Вид недостаточно точно описанный.

Повидимому, вид холодолюбивый, встречается в зимнее время в планктоне озер.

4. **Glenodinium dinobryonis** (Woloszynska) Schiller (фиг. 214, *а*—*е*).

Woloszynska, 1915 (1916) : 278, T. XII, fig. 32—40; 1917, Bull. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Math.-Nat., Ser. B : 117, T. XII, fig. 23—27 (*Stasziella dinobryonis*); Lindemann, 1925 : 161, fig. 89—91 (*S. dinobryonis*); Schiller, 1937, 2 : 96, fig. 83a—j.

Клетки округло яйцевидные, с апексом. Эпивальва б. ч. меньше гиповальвы. Поперечная борозда почти кольцевидная, широкая, умеренно вдавленная. Продольная борозда почти доходит до заднего края. Число и расположение пластинок на эпивальве сильно варьирует. Эпивальва с 5—7пр + 4—5а + 1ср. Гиповальва с 5зд + 2а′. Хроматофоры трудно различимы. Ядро в центре. Глазок? Клетки свободноплавающие или прикрепляющиеся слизью, выделяемой через апекс, к колониальным видам *Dinobryon*.

Дл. около 25 μ.

В планктоне озер и прудов, в качестве эпибионта на *Dinobryon*.

5. **Glenodinium palustre** (Lemmerman) Schiller (рис. 213, *а—в*).

Lemmermann, 1907, Beih. z. Bot. Centralbl., XXI : 296, fig. 15; 1910 : 652. fig. 23—27 (*Goniaulax palustris*); Kofoid a. Michener, 1912, Univ. Calif. Publ. Zool II : 21, fig. 1—18 (*Dinosphaera palustris*); Schiller, 1937, 2 : 99, fig. 87a—c.

Клетки с брюшной стороны округлые. Поперечная борозда почти кольцевидная, расположена по экватору. Продольная борозда широкая. Апекс отсутствует. Эпивальва с 6пр + 3а + 1 ср, гиповальва с 5зд + 1а′ Глазок отсутствует.

Дл. 27—34 *μ*. шир. 25—31 *μ*.

В озерах и болотах.

По мнению Шиллера (1937), присутствие только 6пр и 1а′ не дает оснований к установлению особого рода *Dinosphaera*. Правильней было бы оставить этот вид среди *Goniaulax*.

6. **Glenodinium inflatum** Meunier (рис. 215).

Meunier, 1910 : 45, T. II, fig. 9; Schiller, 1937, 2 : 101—102, fig. 91.

Клетки шаровидно эллипсоидные. Эпивальва низкая, выпуклая, в виде свода. Гиповальва полушаровидная, занимает почти $^2/_3$ высоты клетки. Поперечная борозда кольцевидная. Продольная борозда вначале узкая, затем расширяется, округляясь к заднему концу. Оболочка на поверхности с нежными, густо расположенными, тонкими продольными складками.

Дл. 50 *μ*., шир. 46 *μ*.

Принадлежность к роду *Glenodinium* сомнительна.

Баренцово море.

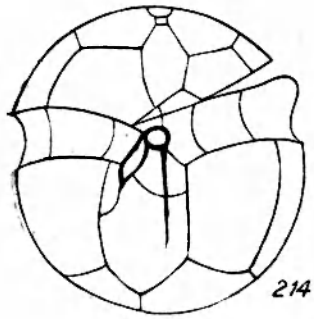
7. **Glenodinium obliquum** Pouchet (рис. 221).

Pouchet, 1883, J. Anat. Physiol. Paris : 46, T. 20, 21, fig. 37; Lebour, 1925 : 86, fig. 24c; Schiller, 1937, 2 : 102, fig. 92a, b.

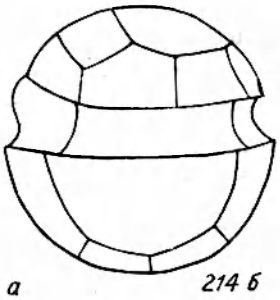
Клетки куполовидные, несколько сжатые в передне-заднем направлении. Гиповальва короче эпивальвы, сзади закругленная. Концы поперечной борозды на брюшной стороне почти симметрично отогнуты к заднему концу гиповальвы, не смещаясь один по отношению к другому. Продольная борозда короткая, широко округлая. Хроматофоры бурые. Иногда налицо красный глазок. Размеры не известны.

Черное и Средиземное моря; берега Бретани и Англии.

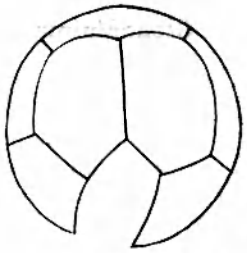
Рис. 214. *Glenodinium dinobryonis* (Wolosz.) Schiller: *а* и *е* —с юшной стороороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция гиповальвы, *г* и *д* — проекция эпивальвы. (По Волошинской). **Рис. 215.** *Glenodinium inflatum* Meunier. (По Менье). **Рис. 216.** *Glenodinium armatum* Lev. (По Левандеру). **Рис. 217.** *Glenodinium lenticula* (Bergh) Schiller: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* —проекция гиповальвы. (*а* — по Менье, *б*, *в*, *г* — по Лебур). **Рис. 218.** *Glenodinium lenticula* f. *minor* (Paulsen) Pavillard: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Лебур). **Рис. 219.** *Glenodinium lenticula* f. *asymmetrica* (Mangin) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Лебур). **Рис. 220.** *Glenodinium lenticula* f. *globularis* Kisselew: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Киселеву). **Рис. 221.** *Glenodinium obliquum* Pouchet в стадии деления. (По Пуше).



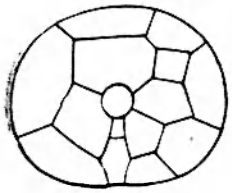
214 а



214 б

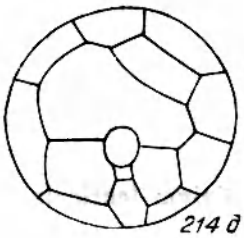


214 в



214 г

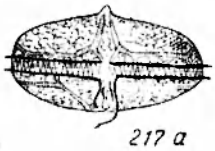
214 е



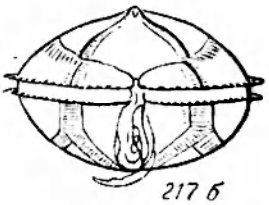
214 д

216

215

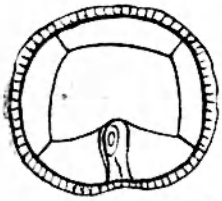


217 а

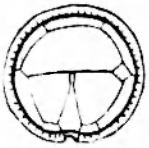


217 б

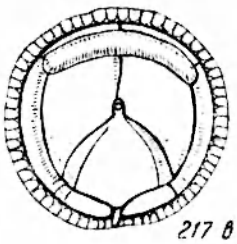
218 а



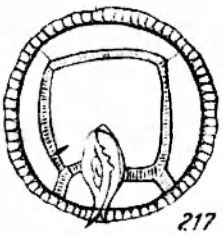
218 в



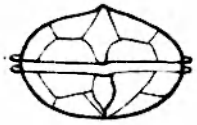
218 б



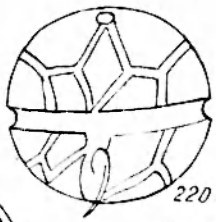
217 в



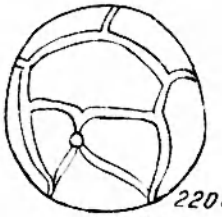
217 г



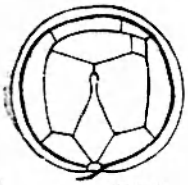
219 а



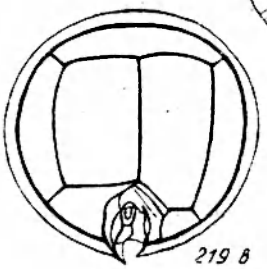
220 а



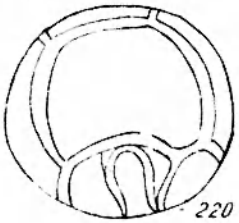
220 б



219 б



219 в



220 в

221

8. **Glenodinium armatum** Levander (рис. 216).

Levander, 1900, Acta Soc. pro F. et Fl. Fennica, XVIII : 103, fig. 1; Lemmermann, 1910 : 636, fig. 28; Schiller, 1937, 2 : 103, fig. 94.

Клетки с брюшной стороны пятиугольные или округло яйцевидные, с коротким шипом на левой стороне плоского заднего края. Эпивальва заметно больше гиповальвы, притупленно коническая, с выпуклыми боками. Поперечная борозда слабо завита влево, ее концы смещены один относительно другого почти на половину ширины борозды. Продольная борозда ограничена гиповальвой и доходит до заднего края. Радиально расположенные зеленые хроматофоры. Глазок в виде желобка в продольной борозде. В передней половине клетки овальное ядро и нередко красновато-желтая капля масла.

Дл. 19—25 μ, шир. 16—20 μ.

В болотах, дождевых лужах и солоноватых водоемах.

9. **Glenodinium lenticula** (Bergh) Schiller (рис. 217, *а—е*).

Bergh, 1881, Morphol. Jahrbuch. VII, 2 : 244, fig. 60—62 (*Diplopsalis lenticula*); Stein, 1883, T. VIII, fig. 12—14 (*D. lenticula*); Lebour, 1925 : 99, T. XV. fig. 1a-1e (*D. lenticula*); Schiller, 1937, 2 : 103—104, fig. 95a—h.

Клетки линзовидные или шаровидные. Эпивальва и гиповальва одинаковые по величине и форме, но первая с коротким апикальным рогом. Поперечная борозда кольцевидная, экваториальная, с крыловидной перепонкой, подпертой тонкими шипами. Продольная борозда достигает обычно заднего края, ее левый край с заметным гиалиновым крылом, который выступает за пределы заднего края в виде вправо изогнутого язычка. Формула пластинок: 6пр + 3а + 1ср; 5зд + 1—2а′. Хроматофоры отсутствуют. Протоплазма розовая. Панцырь с порами.

Дл. 29—75 μ, шир. 33—155 μ.

9а. **Glenodinium lenticula** f. **minor** (Paulsen) Pavillard (рис. 218, *а—в*).

Paulsen, 1907, Medd. Komm. Havundersög, ser. Plankton, I, 5 : 9, fig. 9 (*Diplopsalis lenticula* f. *minor*); Pavillard, 1913, Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier · 7 (*Diplopeltopsis minor*)· Lebour, 1925 : 102, T. XV, fig. 2a—2e (*D. minor*); Schiller. 1937, 2 : 105, fig. 96a—e.

Отличается формулой пластинок эпивальвы. Формула пластинок: 7пр + 4а + 1ср; 5зд + 1а′.

9b **Glenodinium lenticula** f. **asymmetrica** (Mangin) Schiller (фиг. 219, *а — в*).

Stein, 1883, T. IX, fig. 3 (*Diplopsalis lenticula*); Mangin, 1911, Par. C. R. Acad. Sci., Paris, 153 : 30, 31 (*Peridiniopsis asymmetrica*); Lebour, 1925 : 101, T. XV, fig. 3a—3e (*P. asymmetrica*); Schiller, 1937, 2 : 105—106, fig. 97a—h.

Апикальный рог крошечный, иногда отсутствует. Продольная борозда не достигает заднего края. Спинная пластинка эпивальвы касается апекса или отделена от него очень коротким швом; антапикальная пластинка разделена швом на две. Формула пластинок: 5—6пр + 4а + 1ср; 5зд + 2а′ (по Лебур, 1925, 3а + 2ср).

9c. **Glenodinium lenticula** f. **globularis** Kisselew (рис. 220,*а—в*).

Киселев, 1935, Иссл. морей СССР, XXII : 101, Т. 10, фиг. 10—13 (*Diplopsalis lenticula* f. *globularis*).

Отличается от типа почти правильной шарообразной формой клетки, не уплощенной в продольном направлении. Напоминает по форме *Peridinium globulus* Stein, но формула пластинок, как у *Glenodinium (Diplopsalis)*.

Океанический бореальный, широко распространенный в СССР вид и его формы; f. *globularis* известна из бухты Патрокл Японского моря.

10. **Glenodinium behningi** (Lindemann) Kisselew (рис. 222,*а—в*).

Lindemann, 1927, Arch. Protistenk., LIX, 2 : 420, fig. 12, 13, 14 (*Diplopsalis behningi*).

Клетки в виде сжатого в вертикальном направлении (низкого) сфероида, дорзовентрально не уплощенные, с коротким апикальным рогом и верхушечным отверстием. Поперечная борозда немного смещена назад, кольцевидная; продольная борозда достигает заднего края. Панцырь с нежными порами в небольшом числе. Эпивальва с 3пр + 4а, причем ромбическая пластинка очень маленькая, часто едва заметная, гиповальва с 5зд + 1а′. По левому краю продольной борозды характерная крыловидная складка, выступающая за пределы заднего края.

Дл. 22 μ, шир. 43 μ.

В Каспийском море — часто.

11. **Glenodinium rotundum** (Lebour) Schiller (рис. 223, *а—г*).

Lebour, 1922, J. Mar. Biol. Ass., Plymouth, XII, 4 : 804, fig. 16, 20; 1925 : 101, T. XV, fig. 4a—e (*Peridiniopsis rotunda*); Lindemann, 1924, Arch. Hydrob., XV : 3, T. I, fig. 10—13 (*Peridinium limnophilum*); Lindemann, 1928 : II, 91 (*Diplopsalis rotunda*); Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 189, 260, T. VI, fig. II—17 (*D. rotunda*); Schiller, 1937 : 2, 268, fig. 269A, a—d (*P. limnophilum*).

Клетки шаровидные, с апикальной порой на небольшом возвышении. Эпивальва к верхушке очень немного заострена. Гиповальва полушаровидная. Поперечная борозда кольцевидная. Продольная борозда не вдается в эпивальву, она очень плоская. Обе половинки клетки одинаковой величины. Эпивальва с 6пр + 3а + 1ср, гиповальва с 5зд + 2а′, причем левая апикальная пластинка дугообразно окружена левой промежуточной пластинкой. Посредине продольной борозды имеется овальный вырез, на левой стороне которого вдоль борозды проходит широкое крыло, сзади оканчивающееся свободно под прямым углом, а спереди располагающееся на заднем крае поперечной борозды. Оболочка очень нежная, с грубыми пунктирными штрихами; промежуточные ребра на швах часто лишь слабо намечены, редко очень широкие. Протоплазма бесцветная или розоватая. Хроматофоры отсутствуют.

Дл. 40—49 μ, шир. 40—44 μ.

Вид описан как *Peridinium limnophilum* Линдеманом из Tvärminne (Финляндия, Зоологическая станция к востоку от Ханко). Шиллер (1937 : 2, 107) этот вид объединяет с описанным Лебур из Плимутской бухты *Peridinopsis rotunda* под общим названием *Glenodinium rotundum*. Действительно, по структуре оболочки оба вида вполне сходны, резко отличаясь, однако, размерами: поперечник *Peridinopsis rotunda* всего

22—28 μ, а поперечник *Peridinium limnophilum* около 40 μ, а в озерах Карелии, по Чернову, до 49 μ. Отнесение к роду *Glenodinium* вполне резонно и основано на числе и расположении пластинок эпивальвы; единственное уклонение представляет ромбическая пластинка, которая у названных видов пятиугольная и соединена с соседними пластинками по типу не ortho, как у *Glenodinium*, а по типу meta. Тот же Шиллер считает даже возможным сближать *P. limnophilum* с *P. groenlandicum* Wolosz. (Woloszynska, 1928 : 262, T. IX, fig. 7—14) из Балтийского моря, хотя следует заметить, что по структуре эпивальвы они значительно отличаются друг от друга (у *P. groenlandicum* 7нр + 4а + 2ср). Воздерживаясь от объединения этих последних двух видов, допускаем возможность объединения *P. limnophilum* с видом, описанным Лебур, обращая при этом внимание на сильное расхождение их размеров: с переходом в пресные воды происходит увеличение размеров.

В планктоне озер.

Вид, очевидно, эвригалинный. Балтийское и Берингово моря. Озера Карело-Финской ССР: Вашозеро, Гангозеро.

2. Группа *Apiculata*

12. Glenodinium apiculatum Zacharias (рис. 224,*а, б*).

Zacharias, 1901, Zool. Anz., XXIV : 307; 1901, Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön, X Teil, 290 : fig. a. b; Lemmermann, 1910 : 633; Schiller, 1937, 2 : 109, fig. 102a, b.

Клетки в поперечном разрезе круглые. Эпивальва удлиненно-коническая или в виде луковицы. Гиповальва короче, в виде купола. Продольная борозда S-образная, достигает заднего края. Хроматофоры и глазок отсутствуют.

Дл. 44 μ, шир. 24 μ.

В планктоне озер. Указывается для Черного моря (?).

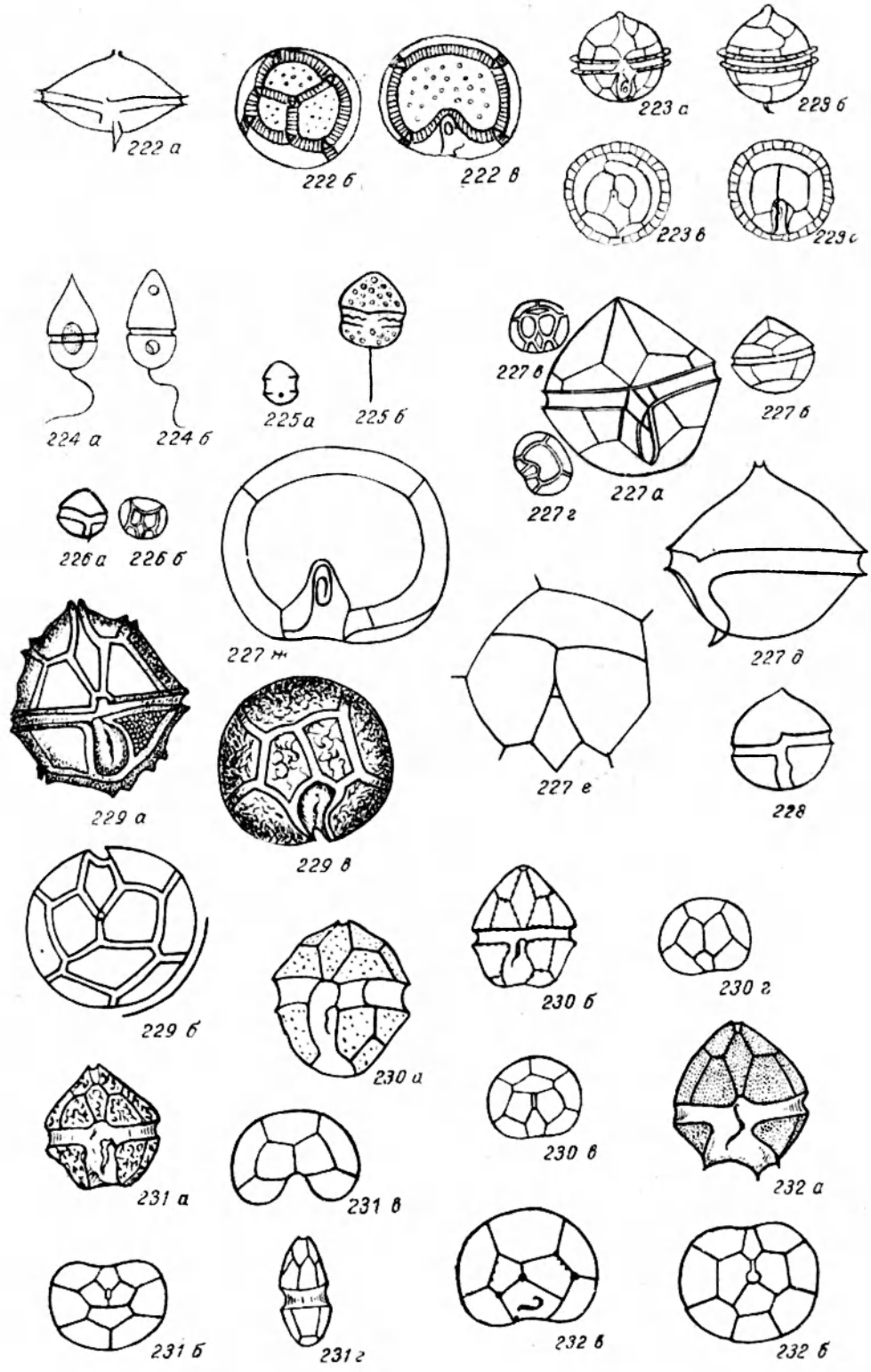
13. Glenodinium paululum Lindemann (рис. 225, *а, б*).

Lindemann, 1928 : 295, fig. 19—20; Schiller, 1937, 2 : 109—110, fig. 103a,b.

Клетки обычно сферические, иногда к верхушке слегка заостренные, слабо сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда сравнительно ши-

---

Рис. 222. *Glenodinium behningi* (Lind.): *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Линдеману). **Рис. 223.** *Glenodinium rotundum* (Lebour) Schiller: *а*—с брюшной стороны, *б* —со спинной стороны, *в*—проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Лебур). **Рис. 224.** *Glenodinium apiculatum* Zach.: *а*, *б* — разные формы клетки. (По Захариасу). **Рис. 225.** *Glenodinium paululum* Lind.: *а*, *б* — разные формы клетки. (По Линдеману). **Рис. 226.** *Glenodinium pilula* (Ostf.) Schiller: *а* —с брюшной стороны, *б* —проекция гиповальвы. (По Остенфельду). **Рис. 227.** *Glenodinium caspicum* (Ostf.) Shiller: *а* —с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы (по Остенфельду), *д*— сбоку, *е* — апикальные пластинки, *ж* — пластинки гиповальвы (по Киселеву). **Рис. 228.** *Glenodinium danicum* Paul. (По Паульсену). **Рис. 229.** *Glenodinium borgei* (Lemm.) Schiller: *а* и *б* —с брюшной стороны, *б* —проекция эпивальвы, *в* —проекция гиповальвы. (По Линдеману). **Рис. 230.** *Glenodinium penardii* Lemm.: *а,б* —с брюшной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (*а* —по Волошинской, *б*, *в* и *г* — по Леммерману). **Рис. 231.** *Glenodinium penardiforme* (Lind.) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы, *г* — сбоку. (По Линдеману). **Рис. 232.** *Glenodinium pygmaeum* (Lind.) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Линдеману).


222 а
222 б
222 в
223 а
223 б
223 в
223 г
224 а
224 б
225 а
225 б
227 б
227 в
227 а
227 г
226 а
226 б
227 ж
227 д
227 е
228
229 а
229 в
229 б
230 а
230 б
230 г
230 в
231 а
231 в
232 а
231 б
231 г
232 б
232 б

рокая, кольцевидная, почти экваториальная. Продольная борозда слабо развита. Пластинки не известны. С хроматофорами.

Длина 12—28 μ.

Указывается для Черного моря.

14. **Glenodinium pilula** (Ostenfeld) Schiller (рис. 226, *а, б*).

Ostenfeld, 1908, Wiss. Ergebn. Aralsee Exp., VIII : 169, T. V, fig. 31—37, 61—62 (*Diplopsalis pilula*); Paulsen, 1908 : 37, fig. 47 (*D. pilula*); Lemmermann, 1910 : 674, fig. 6—10 (*Peridinium pilula*); Schiller, 1937, 2 : 110, fig. 104a—d.

Клетки в очертании округлые, с верхушечным отверстием. Левый край продольной борозды, достигающей заднего края, с крылом. Хроматофоры отсутствуют.

Длина и шир. 20—26 μ.

Аральское, Азовское и Черное моря.

15. **Glenodinium caspicum** (Ostenfeld) Schiller (рис. 227, *а—ж*).

Ostenfeld, 1901, Vidensk. Medd. nat. Forenin. i Kbhvn. : 132, fig. 1; 1908 : 168, T. V, fig. 38, 63—64 (*Diplopsalis caspica*); Lemmermann, 1910 : 674, fig. 1—5 (*Peridinium caspicum*); Schiller, 1937, 2 : 110, fig. 105a—d.

Клетки почти сферические, немного дорзовентрально сжатые; с верхушечным отверстием. Поперечная борозда кольцевидная. Продольная борозда не достигает заднего края и на своем левом крае несет короткое крыло. Формула пластинок: 5—6пр + 4а; 5зд + 1а′. Хроматофоры отсутствуют, но в протоплазме обнаружены зерна крахмала.

Дл. 40—46 μ, шир. 50—64 μ.

Аральское и Каспийское моря.

16. **Glenodinium danicum** Paulsen (рис. 228).

Paulsen, 1907, Medd. Komm. Havundersög, Ser. Plankton, Kbhvn., I, 5 : 6, fig. 2; 1908 : 23, fig. 27; Meunier, 1910 : 44, T. II, fig. 40—42, T. XIV, fig. 19, 20; Lebour, 1925 : 86, T. XII, fig. 6; Peters, 1930 : 65, fig. 31D; Schiller, 1937, 2 : 111, fig. 106.

Клетки округло эллипсоидные или почти сферические. Эпивальва на верхушке быстро оттянута в маленький рог, гиповальва почти полушаровидная, широко закругленная на заднем конце. И та, и другая почти одинакового размера. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали, концы ее смещены один относительно другого на ширину борозды. Продольная борозда, по Лебур (1925), узкая, доходит до заднего края, по Паульсену (1907) и Менье (1910), короткая, расширяющаяся кзади и не доходящая до края.

Дл. 28—36 μ, шир. около 33 μ.

Баренцово, Балтийское и Черное моря.

17. **Glenodinium berolinense** (Lemmermann) Lindemann (рис. 248, *а—д*).

Lemmermann, 1900, Ber., d. d. Bot. Gesell., XVIII : 308; 1910 : 672, fig. 17—20 (*Peridinium berolinense*); Woloszynska, 1916 : 274, T. XIII, fig. 22—26 (*P. berolinense*); Lemmermann, 1907, Journ. Linn. Soc. Bot., XXXVIII : 188, T. IX, fig. 3a—c; 1910 : 673, fig. 21—23 in p. 658 (*P. berolinense* var. *apiculatum*); Lindemann, 1925 : 164, fig. 97—99; Schiller, 1937, 2 : 111, fig. 107a—f.

Клетки с брюшной стороны эллиптические, мало сжатые дорзовентрально, с более или менее заостренными концами. Обе половинки клетки

одинакового размера, с апексом. Поперечная борозда кольцевидная. Продольная борозда ограничена гиповальвой, кзади расширяется, ее левый край с крыловидной оторочкой и небольшими шипиками. На заднем крае крыловидный выступ с маленьким шипом. Оболочка, особенно на эпивальве, большей частью нежная. Эпивальва с 6пр + 2а, гиповальва 5зд + 2а′. Пластинки иногда с нежными точками на своих краях. Хроматофоры имеются, но заметны с трудом. Глазок отсутствует. Крупное почковидное ядро.

Дл. 25—35 μ, шир. 20—30 μ.; var. *apiculatum* Lemmermann, кроме своей ромбической формы, отличается размерами: дл. 41—42 μ, шир. 40—41 μ, не принятыми по внимание Шиллером в его монографии.

В планктоне озер и прудов.

По Гёлю (1928), предпочитает водоемы со светлой водой средней щелочности; Линдеман (Lindemann, 1925: 164) считает данный вид олиго-мезосапробом.

18. **Glenodinium borgei** (Lemmermann) Schiller (рис. 229,*а—в*).

Lemmermann, 1910 : 671, fig. 34—38 (*Peridinium borgei*); Lindemann, 1923, Arch. Protistenk., XLVI, 3 : 379—382, fig. 1—7 (*P. borgei*); Lindemann, 1925 : 183, fig. 168—170 (*P. borgei*); Lefevre, 1932 : 162, fig. 765—778 (*P. borgei*); Schiller, 1937, 2 : 112, fig. 108a—e.

Клетки почти шаровидные или яйцевидные, в поперечном разрезе круглые, иногда окруженные студенистой капсулой, которая при окраске метиленовой синькой обнаруживает палочковидную структуру. Имеется верхушечное отверстие. Поперечная борозда слегка завита влево, почти экваториальная. Продольная борозда достигает заднего края, часто с высокими крыловидными перепонками. Эпивальва с 6пр + 3а + 1ср, гиповальва с 5зд + 2а′. Спинная апикальная пластинка не достигает апекса. Ареолы большей частью видны слабо, часто сильнее выражены на гиповальве. Края промежуточных полос (швов) утолщены. Хроматофоры дисковидные.

Дл. 41—54 μ, шир. 35—45 μ.

Редкий вид. Аральское море, оз. Иссык-куль, Балхаш, водоемы поймы нижней Аму-дарьи, озера окрестностей Борового (Казахстан) и Туркмении.

19. **Glenodinium penardii** Lemmermann (фиг. 230,*а—г*).

Lemmermann, 1900, Hedwigia, XXXIX : 117; Lemmermann, 1910 : 670, fig. 13—16 in p. 658 (*Peridinium penardii*); Lindemann, 1925 : 167, fig. 111—112; Lefèvre, 1932 : 165, fig. 779—794 (*P. penardii*); Schiller, 1937, 2 : 112, fig. 109a—g.

Клетки широко яйцевидные, сжатые как дорзовентрально, так иногда и с боков, с апексом. Эпивальва и гиповальва почти одинакового размера, первая коническая, вторая равномерно закругленная или с небольшой выемкой на заднем крае. Поперечная борозда слабо завита влево. Продольная немного заходит в эпивальву, а на гиповальве редко доходит до заднего края. Эпивальва с 6пр + 4а, гиповальва с 5зд + 2а′, причем обе последние пластинки одинаковы по форме и по величине. Спинная апикальная пластинка примыкает непосредственно к апексу. Пластинки гладкие или слегка пунктирные по краю; края пластинок тонкие, часто с сосочками. Оболочка тонкая, без ареол. Дисковидные, бурые, редко светло-окрашенные хроматофоры. Овальное ядро расположено в задней половинке. Глазок отсутствует. Цисты сферические.

Дл. 30—35 μ, шир. 28 μ.

В планктоне прудов и рек, со щелочной реакцией. Линдеман (1925 : 168) считает этот вид олиго-мезогалобом.

20. **Glenodinium penardiforme** (Lindemann) Schiller (рис. 234,*а—г*).

Lindemann, 1918, Arch. Naturgeschichte, Jahrg., 84, Abt. A, 8 : 12, fig. 10—13; 1931, Arch. Hydrob. Suppl, VIII, 4 : 703, fig. 15—21 (*Peridinium penardiforme*); Lefèvre, 1932 : 162, fig. 756—764 (*P. penardiforme*); Schiller, 1937, 2 : 113, fig. 110a—e.

Клетки широко яйцевидные, сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва коническая, с апексом. Гиповальва со слабой выемкой на заднем конце и по объему немного больше эпивальвы. Поперечная борозда почти кольцевидная. Продольная очень мало заходит в эпивальву, она очень широкая и доходит до заднего края. Эпивальва с 6пр + 4а, гиповальва с 5зд + 2а′, причем спинная апикальная пластинка не касается непосредственно апекса. Оболочка толстая, с ареолами, часто с широкими швами. С хроматофорами или без таковых. Округлое ядро в центре.

Дл. 25—34 μ, шир. 22—30 μ.

В планктоне озер.

21. **Glenodinium pygmaeum** (Lindemann) Schiller (рис. 232,*а—в*).

Lindemann, 1918, Arch. Naturgeschichte, Jahrg. 84, Abt. A, 8 : 145, fig. 77—80; 1925 : 182, fig. 161—163 (*Peridinium pygmaeum*); Lefèvre, 1932 : 152, fig. 685—688 (*P. pygmaeum*); Schiller, 1937, 2 : 114, fig. 111a—f.

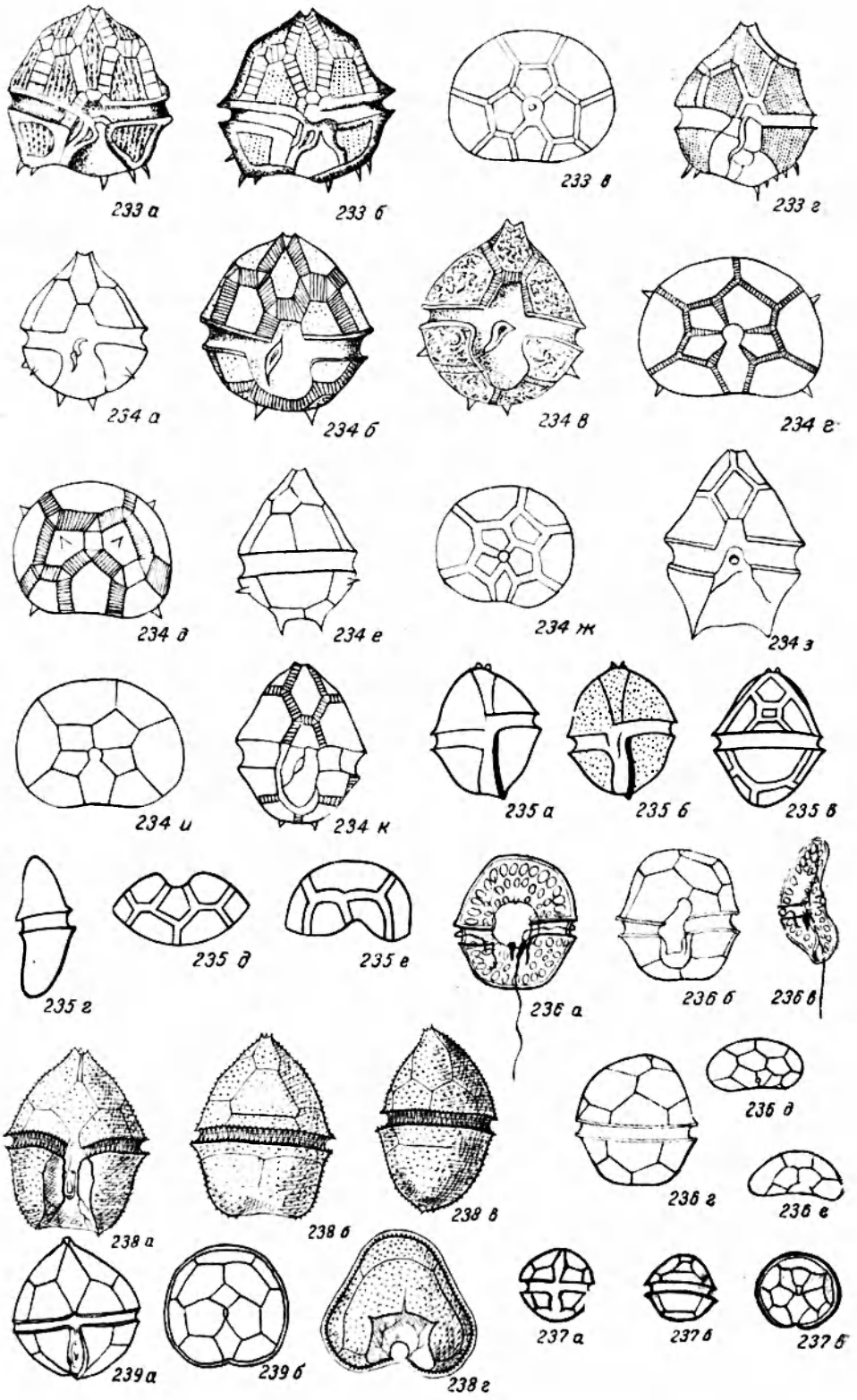
Клетки широко яйцевидные, с брюшной стороны почти пятиугольные, мало сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Гиповальва с тремя углами, увенчанными небольшими шипиками. Поперечная борозда слабо завита влево. Эпивальва немного больше гиповальвы. Продольная борозда мало вдается в эпивальву, сильно расширяется на гиповальве, иногда достигает заднего края. Эпивальва с 7пр + 4а, гиповальва с 5зд + 2а′, причем обе последние разные по величине. Пластинки вогнутые, с нежными рядами точек. Швы антапикальных пластинок часто с сосочками или тонкими шипиками.

Дл. 22—25 μ, шир. 20—24 μ.

В планктоне озер и прудов.

Вид, близкий к *Gl. elpatiewskyi*, быть может представляет мелкую форму последнего (Лефевр. 1932 : 152). По Гёлю (1928), предпочитает щелочные воды.

Рис. 233. *Glenodinium elpatiewskyi* (Ostf.) Schiller: *а*, *б* и *г* — с брюшной стороны. *в* — проекция эпивальвы. (*а* и *б* — по Волошинской, *в* и *г* — по Лефевру). **Рис. 234.** *Glenodinium quadridens* (Stein) Schiller: *а*, *б* и *в* — tab. *conjunctum* с брюшной стороны, *г*— проекция эпивальвы, *д* — проекция гиповальвы, *е* — tab. *remotum* со спинной стороны, *жс* — проекция эпивальвы, *з* — var. *excavata* с брюшной стороны, *и* — проекция эпивальвы, *к* — var. *treubii* с брюшной стороны. (*а* — *д*, *з*, *и* — по Лефевру, *е*, *жс* — по Линдеману, *к* — по Волошинской). **Рис. 235.** *Glenodinium gymnodinium* Penard: *а*, *б* — с брюшной стороны, *в* — со спинной стороны, *г* — сбоку, *д* — часть эпивальвы, *е* — проекция гиповальвы. (По Киселеву). **Рис. 236.** *Glenodinium foliaceum* Stein: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — сбоку, *г* — со спинной стороны. *д* — проекция эпивальвы, *е* — проекция гиповальвы. (По Лебур). **Рис. 237.** *Peridinium bulla* Meunier: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Менье). **Рис. 238.** *Peridinium elongatum* Meunier: *а* — с брюшной стороны, *б* — с спинной стороны, *в* — сбоку, *г* — проекция гиповальвы. (По Менье). **Рис. 239.** *Peridinium minutum* Kof.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Лебур).


233 а
233 б
233 в
233 г
234 а
234 б
234 в
234 г
234 д
234 е
234 ж
234 з
234 и
234 к
235 а
235 б
235 в
235 г
235 д
235 е
236 а
236 б
236 в
236 д
236 г
236 е
238 а
238 б
238 в
239 а
239 б
238 г
237 а
237 б
237 в

22. **Glendinium elpatiewskyi** (Ostenfeld) Schiller (рис. 233, *а—г*).

Ostenfeld, 1907, Hedwigia, XLVI : 391, T. IX, fig. 9—12 (*Peridinium umbonatum* var. *elpatiewskyi*); Lemmermann, 1910 : 670, fig. 20—24 (*Peridinium elaptiewskyi*); Lefèvre, 1932 : 148, fig. 643—684 (*P. elpatiewskyi*); Schiller, 1937, 2 : 115, fig. 113, a—f.

Клетки с брюшной стороны широко яйцевидные, почти пятиугольные, с угловатым очертанием, слабо сжатые дорзовентрально, с апексом. Эпивальва на верхушке заостренная, часто косо срезанная или с выемкой. Поперечная борозда почти кольцевидная и делит клетку на две не совсем равные половинки: эпивальва больше гиповальвы. Продольная борозда мало вдается в эпивальву, на гиповальве она расширяется и доходит до заднего края. Эпивальва с 7пр + 4а; гиповальва с 5зд + 2а′, причем обе последние могут быть одинаковые или разные по величине. Пластинки почти всегда вогнутые, с правильными рядами штрихов или точек. Швы часто широкие, слабо ребристые. Гиповальва с изменчивым, часто очень большим числом шипов, которые нередко рядами отделяются от швов, реже они отсутствуют. Дисковидные хроматофоры. Продолговатое ядро в центре клетки и в передней ее половинке.

Дл. 30—45 μ, шир. 28—35 μ.

В планктоне озер и прудов.

3. Группа *Foliacea*

23. **Glenodinium quadridens** (Stein) Schiller (рис. 234, *а—к*).

Stein, 1883, T. II, fig. 3—6 (*Peridinium quadridens*); Lemmermann, 1910 : 665, fig. 24—27 (*P. quadridens*); Lemmermann, 1910 : 671, fig. 29—33, in p. 658 (*P. cunningtonii*); Schilling, 1913 : 37, fig. 41 (*P. quadridens*); Lindemann, 1925 : 176, fig. 132—133 (*P. quadridens*); Lefèvre, 1932, 160, fig. 740—751 (*P. quadridens*); Lefèvre, 1932 : 154, fig. 698—747 (*P. cunningtonii*); Schiller, 1937, 2 : 117, fig. 115а—n.

Клетки яйцевидные или грушевидные, с апикальной порой. Поперечная борозда слабо завита влево, делит клетку на две неравные половины: эпивальва больше гиповальвы. Продольная борозда вдается в эпивальву, сильно расширяется на гиповальве и редко достигает заднего края. Эпивальва с 7пр + 5а + 1ср: гиповальва с 5зд + 2а′. У *Peridinium cunnigtonii* Lemm. эпивальва с 6пр + 5а, причем вторая апикальная пластинка (a_2) или непосредственно касается апикальной поры (tab. *contactum*) или от нее удалена (tab. *remotum*). Пластинки нередко украшены точками или рядами точек в виде сеточки или червеобразной скульптуры. Пластинки гиповальвы несут изменчивое число более или менее грубых шипов: чаще на двух антапикальных пластинках по одному шипу и по одному шипу на четырех задних экваториальных пластинках. Края антапикальных пластинок часто с сосочками или с очень короткими шипиками. Желто-бурые хроматофоры. Глазок — в продольной борозде. Цисты яйцевидные. Лефевр отличает var. *excavata*, var *treubii* и др. (рис. 234 зик).

Дл. 24—39 μ, шир. 20—33 μ.

В планкторе озер, прудов, луж и рек.

На близость *Peridinium quadridens* Stein и *P. cunnigtonii* Lemm., объединяемыми Шиллером вместе с некоторыми другими видами под названием *Glenodinium quadridens*, указывал еще Леммерман (1910 : 672). Лефевр (1932 : 160), который в своих материалах ни разу не находил типичного *P. quadridens*, а имел дело с *P. cunningtonii*, все же находил возможным в будущем их сблизить, приняв *P. quadridens*, на основании особой структуры его эпивальвы, за var. *complexum* от *P. cunnigtonii*. Киселев в ма-

териалах из Ленинградской области (1938) находил исключительно экземпляры, у которых эпивальва была с 6пр + 5а, т. е. как у *P. cunningtonii* Lemm., и при этом в двух вариациях — tab. *contactum* и tab. *remotum*. По Гёлю (1928), предпочитает щелочные воды высокой степени жесткости. В прудах г. Слуцка, по данным Полянского (1938), вегетирует спорадически летом и осенью, редко подо льдом.

24. **Glenodinium gymnodinium** Penard (рис. 235, *a—e*, 249, *a*, *b*).

Penard, 1891, Bull. Soc. Bot. Geneve, VI : 54, T. 4, fig. 8—10; Lemmermann, 1910 : 631, fig. 32—33; Woloszynska, 1915 (1916) : 271, T. XII, fig. 1—10 (*Peridinium polonicum*); Lindemann, 1925 : 163, fig. 94—96; Lefevre, 1932 : 178, fig. 856—877 (*P. polonicum*); Киселев, 1935, Иссл. озер СССР, 8, 74, фиг. 7 на стр. 71; Schiller, 1937, 2 : 118, fig. 116a—b.

Клетки овальные, сильно сжатые дорзовентрально, большей частью глубоко вдавленные на брюшной стороне и снабженные апикальной порой. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали делит клетку на две почти одинаковые половинки (на рис. Энтца, 1927, поперечная борозда изображена в виде вправо завитой спирали). Продольная борозда очень мало вдается в эпивальву, а на гиповальве доходит до заднего края, неся на своем левом крае оторочку, переходящую кзади в более или менее длинный и плоский зубец. Эпивальва с 7пр + 4а + 1ср; гиповальва с 5зд + 2а′. Спинная апикальная пластинка небольшая, четырехугольная. Оболочка иногда толстая, с нежной сеткой из ареол, как у некоторых *Peridinium*, и широкими промежуточными зонами (швами), исчерченными ребрами. Мелкие дисковидные хроматофоры, желто-бурые или зеленоватые. Ядро овальное, в задней половине клетки. Глазок большей частью отсутствует.

Дл. 37—45 μ, шир. 30—40 μ.

В планктоне прудов, озер, луж и рек.

По Шиллеру (1935 : 119), встречается не только в пресных водоемах, но и в солоноватых (Балтийское море). Киселев находил его в озерах Якутии с довольно высокой степенью минерализации и в Балхаше. По Гёлю (1928), предпочитает воды с высокой степенью жесткости и средней щелочностью.

25. **Glenodinium foliaceum** Stein (рис. 236, *a—e*).

Stein, 1883, T. III, fig. 22—26; Lemmermann, 1910 : 31, fig. 29—31; Paulsen, 1908 : 22, fig. 25; Lindemann, 1924, Bot. Archiv, X, 1—2 (*Kryptoperidinium foliaceum*); Lebour, 1925 : 104, T. XVI, fig. 2a—f (*K. foliaceum*); Lindemann, 1925 : 163, fig. 92, 93; Schiller, 1937, 2 : 120—121, fig. 117a—m.

Клетки с брюшной стороны эллиптические, сильно сжатые дорзовентрально до толщины листа, и вогнутые на брюшной стороне. Обе половинки одинаковые по величине, колоколообразные. Поперечная борозда кольцевидная. Продольная борозда ограничена гиповальвой и достигает почти заднего края. Формула пластинок: 7пр + 3—4а + 2ср; 5зд + + 2а′. Пластинки с косыми рядами точек. Ядро овальное. Желтоватые или зеленые хроматофоры. Глазок в продольной борозде.

Длина 30—50 μ, шир. 30—45 μ.

В солоноватых водах у берегов Балтики от Мекленбурга и Финляндии.

6. Род **PERIDINIUM** EHRENBERG

Ehrenberg, 1830, Abh. Akad. Wiss., Berlin : 38; Lebour, 1925 : 105.

Клетки разнообразной формы: шаровидные, яйцевидные, полиэдрические, эллипсоидные и др., большей частью сжатые дорзовентрально, нередко с оттянутым и суженным передним концом, с апексом или без него. На апексе у некоторых видов имеется особая, дорзовентрально вытянутая апикальная борозда (желобок) с апикальной порой по середине или у брюшного конца бороздки. Поперечная борозда почти экваториальная, кольцевидная или в виде вправо или влево (у пресноводных видов) завитой спирали. Продольная борозда редко и лишь немного вдается в эпивальву, на гиповальве она различной длины и ширины, с краями, снабженными крыловидными бахромками или без них. Гиповальва закругленная, без шипов или с 1—2 (3) окрыленными шипами или шипов больше и они без крыловидных перепонок; редко гиповальва у пресноводных видов бывает вытянута в 1—3 рога, у морских же это имеет место у многих видов. Оболочка у молодых стадий тонкая, с возрастом становится более или менее толстой и разнообразно украшенной, она состоит из отдельных щитков или пластинок. Эпивальва с 7пр + 4а + 2—3ср [по Грану и Брераду (1935) эпивальва с 2—4ср], гиповальва с 5зд + 2а′. В расширенном понимании этого рода, по Абé (Abé, 1935—1936), эпивальва имеет 6—8пр + 3—5а + 0—8ср, гиповальва 5—6зд + 2—3а′. Поперечная борозда состоит из 3—6 особых пластинок. Брюшное поле состоит из четырех пластинок: передней, двух срединных (правой и левой) и задней пластинки. Абé различает еще пятую, так называемую «перемежающуюся» пластинку, входящую в состав то брюшного поля (у одних видов), то пояска (у других видов). Между пластинками с ростом клетки образуются промежуточные зоны или зоны роста, достигающие иногда у старых особей значительной ширины. Пластинки гладкие или исчерченные, покрыты сосочками, точками, порами, нередко с характерной ячеистой скульптурой. Клетки иногда окружаются тонкой или толстой слизистой капсулой. Хроматофоры обычно присутствуют, но иногда их нет. Пиреноиды отсутствуют. Протоплазма большей частью бесцветная. Запасные вещества: крахмал и масло. Глазок бывает редко. Имеется система пузул — несократимых вакуолей, в более типичной форме выраженных у морских видов. Размножение или путем деления всей клетки, включая и оболочку в подвижном состоянии, или путем деления одного протопласта внутри оболочки с последующим выходом продуктов деления, или путем деления протопласта вне оболочки, из которой он выходит через разрыв в области поперечной бородзы, реже в области верхушки. Имеет место образование цист. Род *Peridinium* один из самых больших и наиболее высоко специализированных среди перидиней. Представители данного рода обнаруживают значительную изменчивость почти всех элементов клетки: общей формы, степени развития задних рогов, шипов, крыльев, борозд, пластинок, скульптурных украшений, размеров, форм и структуры брюшного поля, структуры панцыря, причем вариации в числе и расположении пластинок, выражены здесь в более отчетливой форме, чем у *Glenodinium*. Поэтому установление родственных связей между видами рода *Peridinium* представляет значительные трудности. Однако, зная главные вариации в пределах рода, полезно попытаться найти генетические связи хотя бы между некоторыми видами и некоторыми группами видов. Лефевр (1932) предлагает по отношению к пресноводным видам разделить весь род сначала, как

это было предложено еще Паульсеном (1908), на два подрода: снабженных апикальной порой (*Poroperidinium*) и лишенных апикальной поры (*Cleistoperidinium*). К последнему подроду относятся следующие пресноводные виды: *P. willei*, *P. volzii*, *P. cinctum*, *P. palustre*, которых по структуре панцыря можно разделить на две группы: гр. *Willei* (первые два) и гр. *Cinctum* (последние два). Генетические связи между *P. volzii* и *P. willei* ясны и бесспорны: та же схема табличности, того же порядка размеры, тот же характер структуры пластинок и скульптурных украшений, отличаются оба вида друг от друга только формой продольной борозды и величиной ромбической пластинки. Та же однотипность имеет место и среди видов гр. *Cinctum*. В пределах подрода *Poroperidinium* родственные связи Лефевр устанавливает между *P. umbonatum* и *P. inconspicuum*, отличающихся исключительно только размерами (первый 25—38 μ, второй 15—30 μ). Оба вида развиваются в сходных условиях и даже часто вместе и потому было бы логичней рассматривать *P. inconspicuum* как форму *minor* от *P. umbonatum*. Родственные связи Лефевр пробует найти также между *P. africanum* и *Glenodinium* (= *Peridinium*) *elpatiewskyi*, т. к. между ними много общего в форме, и в размерах, и в скульптурных украшениях. Возможно, говорит Лефевр, что последний представляет разновидность *simplex* от *P. africanum*. Вообще же говоря, указанные генетические связи, хотя и основанные на длительных наблюдениях над морфологическими признаками и их изменчивостью, в значительной степени гадательны, раскрытию этих связей много помогло бы изучение перидиней в культурах, полученных от одной клетки.

Что касается систематики рода *Peridinium*, то она ввиду большого разнообразия видов и их значительной изменчивости довольно трудна.

Сам род *Peridinium* не отчетливо очерчен, будучи близок к роду *Glenodinium*, в оболочке которого удалось также выявить пластинки, обнаруживающие даже некоторое постоянство; с другой стороны и среди представителей рода *Peridinium* имеются виды (напр. *P. lomnickii*) с очень тонким панцырем, табличная структура которого выражена довольно слабо. Наконец, и размножаются оба рода одинаково, проходят одни и те же стадии развития. Отсюда понятен тот разнобой, который царит в систематике названных двух родов, на что было уже указано выше. Многие исследователи предлагали классификацию рода: Паульсен (1908, 1913, 1931), Форе-Фремье (1908), Кофоид (1909), Брох (1910), Юргенсен (1912), Остенфельд (1915), Барроу (1918), Лебур (1922, 1925), Данжар (1927) и Петерс (1928). Более ранние авторы, такие как Шютт, Берг, Гран, делали упор на форму задних рогов и характер расположения поперечной борозды, и Паульсен был их последователем. Но более поздние авторы последовали за Юргенсеном, который придал большое значение форме и комбинации брюшных и спинных пластинок эпивальвы. Система Юргенсена с некоторыми изменениями была широко использована в ряде монографий более поздних специалистов и в значительной степени облегчила разделение рода на группы, но не устранила многих затруднений при разделении групп (подродов и секций) на виды, особенно тогда, когда пытались среди хаоса вариаций установить действительные генетические связи. Вот почему некоторые авторы (Шиллер, Петерс, Волошинская, Лефевр и др.) в своих монографиях отказываются от составления ключа (определительных таблиц), а ограничиваются соединением отдельных видов в группы на основании схемы табличности, рассматриваемой вместе с ее свитой известных вариаций. При этом Ле-

февр, например, для каждой группы пресноводных видов этого рода дает на особых таблицах (рис. 72, 73) характерные для них структурные схемы, при пользовании которыми достаточно для определения вида найти в одной из таблиц его структурную схему, а затем мысленно перенестись к той систематической группе, которой данная схема соответствует. Такой прием автору кажется более практичным, чем построение ключа, всегда сложного и весьма нечеткого. В настоящем определителе этот прием использован наряду с попыткой построения ключей.

Что касается всех представителей рода *Peridinium* (не только пресноводных, но и морских), то для морских видов, имеющих всегда две спинных промежуточных пластинки вместо трех, Юргенсен создал подрод *Archaeperidinium*. Паульсен (1930) разделил его на основании относительных размеров промежуточных пластинок на две секции — *Avellana* и *Excentrica*, а Абé (1935—1936) на основании структуры брюшного поля на 3 секции: *Avellana*, *Monovela* и *Excentrica*. Виды с тремя промежуточными пластинками в эпивальве, по форме ромбической пластинки и по характеру связей с нею брюшных пластинок Юргенсен разделил на 2 подрода *Meta-* и *Orthoperidinium*, а эти последние по форме второй (спинной) промежуточной пластинки (cp_2) на 7 секций. Только один раз Юргенсен использовал в качестве систематического признака образование рогов и шипов на заднем конце тела, именно тогда, когда разделил одну группу видов с одинаковым строением эпивальвы на две секции *Humilia* (с шипами) и *Divergens* (с рогами). Эта система сохранена почти без изменений и у Лебур (1925). Барроу (1918) показал, что только одна структура панцыря служит выражением родства и филогенетических связей между видами и родами перидиней, и поэтому предложил классификацию, основанную исключительно на структуре панцыря. Петерс (1928) считает наиболее правильным при настоящем состоянии знаний рода *Peridinium* объединение систем Юргенсена и Барроу. Сохраняя подрод *Archaeperidinium*, он предлагает по форме ромбической пластинки и по характеру ее связей с соседними пластинками брюшной стороны разделить представителей рода *Peridinium* с 3 промежуточными пластинками на три подрода: *Para-*, *Meta-* и *Orthoperidinium*, а в пределах этих последних на основании формы второй спинной промежуточной (cp_2) пластинки, которая может быть четырех (*quadra*)-, пяти (*penta*)- или шестиугольной (*hexa*), и характера ее связи с соседними пластинками установить восемь секций. Установленные Юргенсеном секции *Humilia* и *Divergens* Петерс объединяет в одну под названием *Divergens*. Новым по сравнению с системой Юргенсена служит, кроме того, возведение Петерсом в ранг подрода секции *Paraperidinium*, помещенной первым в подрод *Metaperidinium*, и разделение нового подрода *Paraperidinium* на три секции. Ниже дается схематическое изображение связей названных пластинок с соседними пластинками (см. схему на стр. 149).

Таким образом, исключая более ранних исследователей, использовавших для различения видов рода *Peridinium* в качестве систематического признака задние рога и шипы и поперечную борозду, современные систематики базируются на форме и комбинации брюшных и спинных пластинок эпивальвы.

Исследования показали, что задние экваториальные и антапикальные пластинки представляют собою консервативный элемент, не подверженный значительным изменениям у разных видов, тогда как передние экваториальные и особенно апикальные и ряд из промежуточных пластинок эпивальвы обнаруживают заметную изменчивость как в коли-

честве, так и расположении у многих видов. Мало того, более тщательные наблюдения показали, что даже форма ромбической пластинки не всегда постоянна у некоторых видов; так, например, две категории этой пластинки, и *para* и *meta*, были обнаружены у *P. divergens* и у *P. granii*. Еще более непостоянными оказались форма и положение второй спинной промежуточной пластинки (cp_2). Она варьирует не только у разных видов

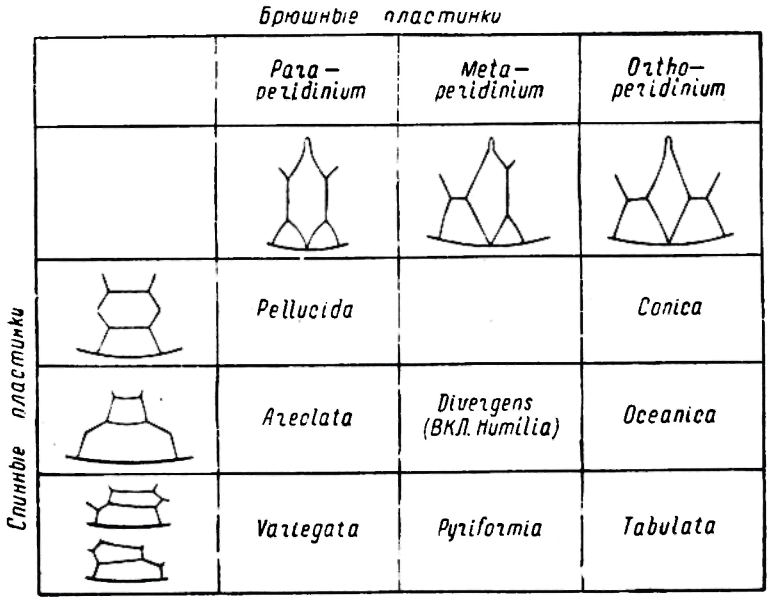


Схема подразделений рода *Peridinium* на подроды и секции (по Петерсу).

в пределах одной секции, но иногда и у одного и того же вида; так, по Манжену (1910, 1919), Лебур (1925) и Данжару (1927), у *P. ovatum* встречаются двоякого рода спинное расположение пластинок, и подобные вариации у этого рода не редкость. Поэтому Абé (1935—1936), сохранив старое подразделение рода *Peridinium* на подроды *Archaeperidinium*, *Protoperidinium* и *Euperidinium*, правда, с иной характеристикой их, внес весьма существенные изменения в подразделение подродов на секции или группы, базируясь при этом на новом признаке, именно: на форме, размерах и структуре брюшного поля, которое совершенно игнорировали Юргенсен и его последователи (Барроу и др.). Первый и единственный, кто установил детальное строение брюшного поля, был Кофоид (1909). Он правильно различал в брюшном поле у *P. steinii* четыре пластинки: переднюю, срединную, левую и заднюю. Изучение брюшного поля, осуществленное тщательно Абé у ряда представителей подродов *Archaeperidinium* и *Protoperidinium*, в общем, подтвердило наблюдения Кофоида, установив лишь небольшую разницу в характере связи этих пластинок со жгутиковой порой и выявив присутствие еще пятой крошечной пластинки на проксимальном участке пояска и названной им «переходной» или «перемежающейся» пластинкой («Transitionalplatte») ввиду того, что у некоторых видов она входит в состав пояска, у других является компонентом брюшного поля.

По мнению Абé, строение пояска и брюшного поля не только надежный отличительный признак, но имеет существенное отношение к морфологии и филогении клетки. Составные их части имеют тесную и непосредственную связь с таким важным органом клетки, как жгуты. Анализ их строения исключительно труден благодаря небольшой величине пластинок, их прочному сцеплению друг с другом. Если поясок у рода *Peridinium* относительно прост по структуре и по расположению в нем пластинок, то брюшное поле обнаруживает заметное изменение не только в структуре, размерах и форме его самого как целого, но и в расположении пластинок, в развитии его боковых крыльев и в связанных с ними задних отростках панцыря. Поэтому Абé, рассматривая брюшное поле как наиболее высоко специализированную, функционально, морфологически и генетически важную часть панцыря, придает ему исключительное значение в таксономии рода *Peridinium* и притом настолько большее, что считает не вправе отказать себе во включении в подрод *Archaeperidinium* даже таких видов, которые имеют не две, а три промежуточные пластинки, если только находит у них сходное строение брюшного поля. Наблюдения этого автора привели его к выводу, что пластинки и их расположение в брюшном поле представляют наиболее надежный критерий не только для отличия этого рода от другого, но также одной секции или группы его от других.

В настоящем определителе секции в пределах каждого подрода даются по Шиллеру (1933—1937), хотя объем некоторых секций, особенно *Tabulata*, оспаривается, и не без оснований, со стороны Паульсена и Абé. Особенно возбуждает сомнение включение в секцию *Tabulata* всех видов, описанных Менье, который склонен был изображать почти всех Peridinium с ромбической пластинкой типа ortho.

1 (6). Первая апикальная пластинка 4-угольная, соприкасается с первой и седьмой передними экваториальными ($пр_1$ и $пр_7$) и второй и четвертой апикальными (a_2 и a_4) пластинками . . . . . подрод **Orthoperidinium**

2 (3). Клетки без задних рогов . . . . . секция *Tabulata* (стр. 151)

3 (2). Клетки с двумя полыми задними рогами.

4 (5). Клетки без апикального рога . . . . секция *Conica* (стр. 194)

5 (4). Клетки с апикальным рогом . . . . секция *Oceanica* (стр. 200)

6 (1). Первая апикальная пластинка 5- или 6-угольная.

7 (12). Первая апикальная пластинка 5-угольная, соприкасается с первой, второй и седьмой передними экваториальными ($пр_1$, $пр_2$ и $пр_7$) и второй и четвертой апикальными пластинками (a_2 и a_4) . . . . . подрод **Metaperidinium**

8 (11). Вторая промежуточная пластинка ($ср_2$) обычно четырехугольная, соприкасается из числа передних экваториальных пластинок только с четвертой ($пр_4$).

9 (10). Клетки с задними шипами, но без рогов . . . . . секция *Humilia* (стр. 184)

10 (9). Клетки с полыми задними рогами . . . . . секция *Divergentia* (стр. 192)

11 (8). Вторая промежуточная пластинка ($ср_2$) 5-угольная, соприкасается из числа передних экваториальных пластинок с двумя: или с третьей и четвертой, или с четвертой и пятой; редко $ср_2$ четырехугольная . . . . . секция *Pyriformia* (стр. 180)

12 (7). Первая апикальная пластинка 6-угольная, соприкасается с первой, второй, шестой и седьмой передними экваториальными ($пр_1$, $пр_2$, $пр_6$ и $пр_7$) и второй и четвертой апикальными пластинками (a_2 и a_4) . . . . . Подрод **Paraperidinium**

13 (14). Клетки сзади с шипами, но без рогов . . . . . Секция *Pellucida* (стр. 186)

14 (13). Клетки сзади без шипов, но с рогами . . . . . Секция *Paradivergentia* (стр. 190)

Подрод *ORTHOPERIDINIUM* JÖRGENSEN

Секция *Tabulata*

Тип ромбической пластинки ortho; форма второй спинной промежуточной пластинки: penta, hexa. Поперечная борозда кольцевидная (у пресноводных видов). Клетки более или менее округлые, без рогов и шипов, или с одним шипом или с очень маленькими щипиками. Эпивальва нормально с тремя или, при редукции, с двумя и даже одной промежуточными пластинками.

1 (38). Пресноводные виды.

2 (13). Без апикальной поры (без апекса).

3 (10). С тремя промежуточными пластинками на эпивальве (7пр + + 4а + 3ср).

4 (7). Апикальные (кроме ромбической) и промежуточные пластинки расположены в три идущих один за другим ряда, причем в среднем ряду 3 пластинки, а в ряду, обращенном к спинной стороне, одна пластинка.

5 (6). Продольная борозда лишь немного вдается в эпивальву, а на гиповальве достигает заднего края; ромбическая пластинка крупная, по форме почти дельтовидная; края промежуточной пластинки и заднего края продольной борозды большей частью с гиалиновыми гребневидными бахромками . . . . . 20. **P. willei** Huitf.-Kaas

6 (5). Продольная борозда большей частью очень далеко вдается в эпивальву, она короткая и не достигает заднего края гиповальвы; ромбическая пластинка меньше, пятиугольная; края верхушечных пластинок обычно без гребней . . . . . 21. **P. volzii** Lemm.

7 (4). Апикальные (не считая ромбической) и промежуточные пластинки расположены в три ряда, но в среднем ряду и в ряду, обращенном к спинной стороне, в каждом по две пластинки.

8 (9). Клетки мало сжатые дорзовентрально; вторая промежуточная пластинка ($ср_2$) довольно крупная . . . . 22. **P. cinctum** (O. F. M.)

9 (8). Клетки сильно сжатые дорзовентрально; вторая промежуточная пластинка очень малых размеров, четырехугольная, часто квадратная; ромбическая пластинка асимметрично смещена . . . . . 23. **P. palustre** (Lind.)

10 (3). С двумя промежуточными пластинками на эпивальве (7пр + + 4а + 2ср).

11 (12). Пластинки часто вогнутые; апикальные пластинки расположены асимметрично, ромбическая пластинка не доходит до верхушки эпивальвы, она смещена влево от продольной борозды; швы короткие, вогнутые, не исчерченные поперек; антапикальные пластинки с многочисленными шинами . . . . 30. **P. palatinum** Laut.

12 (11). Пластинки выпуклые; апикальные пластинки расположены симметрично; швы исчерченные поперек; антапикальные пластинки без шипов . . . . . 31. **P. pseudolaeve** Lef.
13 (2). С апикальной порой (апексом).
14 (23). С тремя промежуточными пластинками.
15 (16). Апикальные (кроме ромбической) и промежуточные пластинки расположены в три ряда, причем в среднем ряду три пластинки, а в ряду, обращенном к спинной стороне, одна; вправо и влево от концов продольной борозды два треугольных гиалиновых отростка (ножки), отсутствующие у f. *tabulatum* . . . . 24. **P. bipes** Stein
16 (15). Промежуточные и апикальные (кроме ромбической) пластинки расположены кольцом вокруг средней апикальной; два гиалиновых отростка (ножки) отсутствуют.
17 (18). Клетки с тремя (четырьмя) длинными шипами на заднем конце . . . . . 25. **P. aciculiferum** Lemm.
18 (17). Клетки без шипов на заднем конце.
19 (20). Клетки сферические . . . . . 27. **P. wierzejskii** Wolosz.
20 (19). Клетки яйцевидные.
21 (22). Клетки с очень большим апикальным отверстием; пластинки вогнутые; продольная борозда достигает заднего края . . . . . 28. **P. godlewskii** Wolosz.
22 (21). Клетки с небольшим апикальным отверстием; пластинки выпуклые; продольная борозда не достигает заднего края . . . . . 26. **P. lomnickii** Wolosz.
23 (14). С двумя промежуточными пластинками.
24 (35). Задний край гиповальвы гладкий или с 3 тупыми углами, несущими более или менее длинные шипы.
25 (30). Почти полусферическая гиповальва с всегда гладким задним краем, без углов и шипов.
26 (27). Клетки шаровидные, с куполовидной, немного уплощенной на верхушке эпивальвой . . . . . 38. **P. balticum** (Lev.)
27 (26). Клетки удлиненно яйцевидные или линзообразные с более или менее конической эпивальвой.
28 (29). Клетки удлиненно яйцевидные, без апикального рога . . . . . 34. **P. pusillum** (Penard)
29 (28). Клетки более или менее линзообразные, с коротким апикальным рогом . . . . . 29. **P. latum** Pauls.
30 (25). Клетки яйцевидные, продолговатые, с полусферической гиповальвой, гладкой или с шипами.
31 (34). Гиповальва на заднем конце или плоско закруглена или благодаря продольной борозде имеет выемку и иногдав ооружена шипиками.
32 (33). Эпивальва заостренная к верхушке; гиповальва сильно угловатая . . . . . 35. **P. lubieniense** Wolosz.
33 (32). Эпивальва на верхушке закругленная, гиповальва плоско закругленная, иногда с шипами . . . . . 32. **P. umbonatum** Stein
34 (31). Гиповальва на заднем конце с тремя тупыми углами, несущими почти всегда по одному более или менее длинному шипу, редко шипов более трех . . . . . 33. **P. inconspicuum** Lemm.
35 (24). Задний край гиповальвы с одним мощным шипом.
36 (37). Клетки грушевидные, с полушаровидной гиповальвой; пластинки выпуклые; на заднем крае один грубый изогнутый шиповидный отросток . . . . . 36. **P. goslawiense** Wolosz.

37 (36). Клетки в очертании пятиугольные, с вогнутой сзади гиповальвой; пластинки плоские или вогнутые; на левой антапикальной пластинке (a_2) один очень длинный шип . . . . . 37. **P. africanum** Lemm.

38 (1). Морские и солоноватоводные виды.

39 (58). С тремя промежуточными (ср) пластинками.

40 (41). Клетки в поперечном разрезе 3-лопастные . . . . . 2. **P. elongatum** Meunier

41 (40). Клетки в поперечном разрезе округлые.

42 (43). Клетки почти шаровидные; эпивальва полушаровидная, с широко и равномерно закругленным передним краем. . . . . 1. **P. bulla** Meunier

43 (42). Клетки не шаровидные, с более или менее конической эпивальвой.

44 (45). Клетки короткие, ширина больше длины; оболочка с крупными сосочками . . . . . 8. **P. verrucosum** Meunier

45 (44). Клетки более или менее удлиненные, длина больше ширины, оболочка без сосочков.

46 (47). Клетки с тремя короткими шипами на заднем конце . . . . . 6. **P. subsalsum** Ostf.

47 (46). Клетки без шипов на заднем конце.

48 (49). Поперечная борозда завита влево, ее концы смещены почти на ширину борозды; оболочка с грубой скульптурой . . . . . 5. **P. robustum** Meunier

49 (48). Поперечная борозда почти кольцевидная или слегка завитая вправо; оболочка гладкая.

50 (51). Клетки продолговатые или округло грушевидные, продольная борозда почти достигает заднего края. Вид широко распространенный . . . . . 7. **P. trochoideum** (Stein)

51 (50). Клетки округло яйцевидные или в очертании округло пятиугольные; продольная борозда не доходит до заднего края. Виды редкие, с ограниченным распространением.

52 (57). Поперечная борозда проходит почти по экватору клетки.

53 (54). Клетка округло яйцевидная; эпивальва почти полушаровидная или только слегка коническая; оболочка гладкая; солоноватоводный вид . . . . . 3. **P. hangoei** Schiller

54 (53). Клетка округло пятиугольная или почти сферическая; эпивальва коническая со слегка острой или с тупо заостренной верхушкой; оболочка с рассеянными мелкими или крупными порами; морские виды.

55 (56). Клетки округло пятиугольные с тупо заостренной верхушкой; поры на оболочке довольно крупные; три промежуточные пластинки . . . . . 13. **P. monovelum** Abé

56 (55). Клетки сферические или слабо удлиненные, верхушка слегка заостренная, оболочка с мелкими порами, две промежуточных пластинки, из которых правая сильно вытянутая в поперечном направлении . . . . . 14. **P. mutsuensis** Abé

57 (52). Поперечная борозда смещена кпереди . . 4. **P. hyalinum** Meunier

58 (39). С двумя промежуточными пластинками, иногда даже с одной.

59 (66). Клетки сильно сжатые в вертикальном направлении.

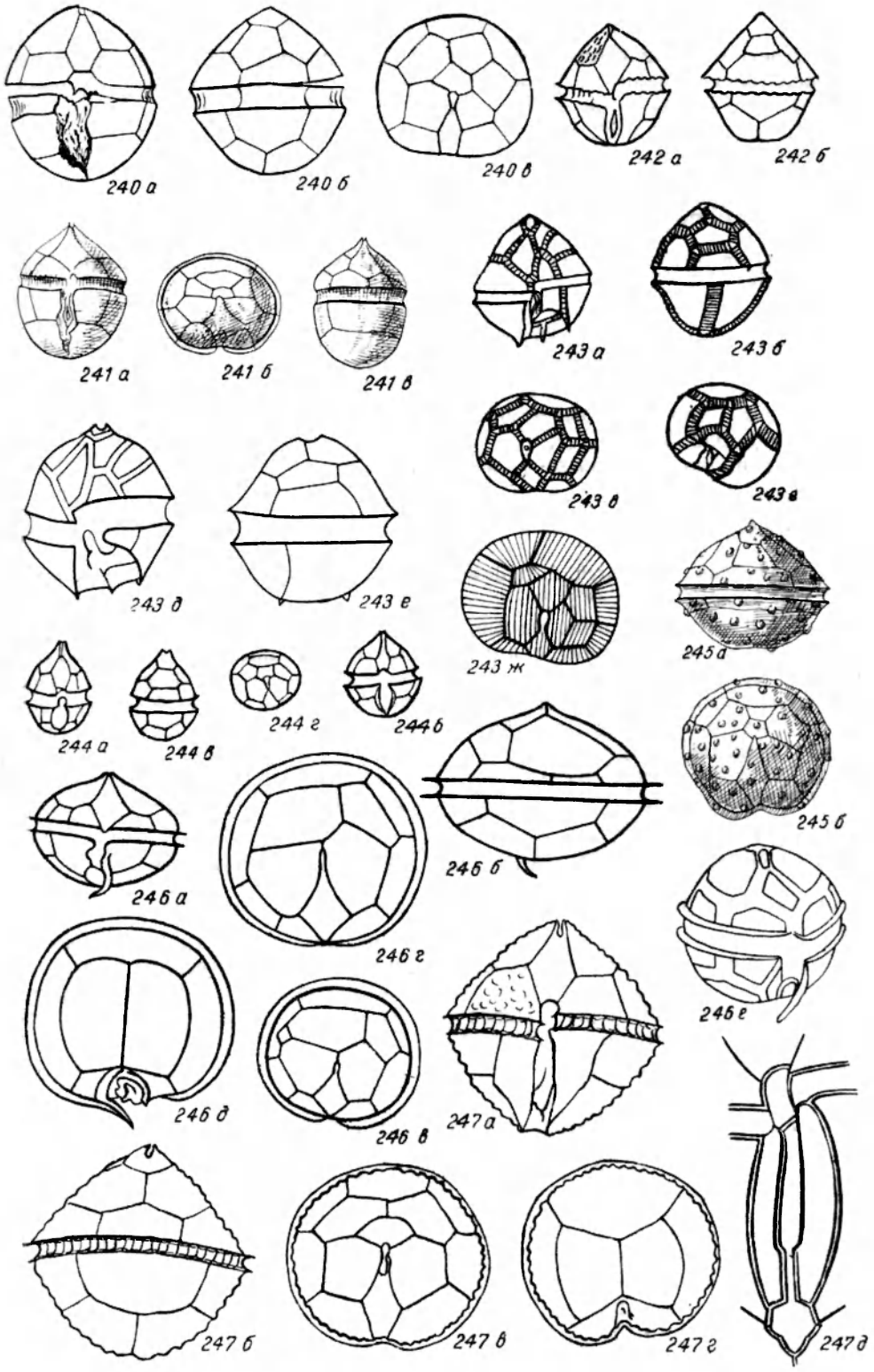
60 (61). Клетки симметричные, линзообразные, с маленьким симметрично расположенным апексом . . . . . 11. **P. orbiculare** Pauls.

61 (60). Клетки асимметричные, не линзообразные, с ассиметрично расположенным, смещенным к брюшной стороне апексом.
62 (65). Эпивальва более или менее симметричная, с апексом, немного смещенным от центра; поперечная борозда резко завитая влево; промежуточные пластинки почти одинаковой величины.
63 (64). Эпивальва плоская трапециевидная, гиповальва куполовидная . . . . . 16. **P. hemisphaericum** Abé
64 (63). Эпивальва низко коническая, гиповальва плоская . . . . . 18. **P. denticulatum** Gran et Braarud
65 (62). Эпивальва с сильно эксцентрическим апексом, поперечная борозда кольцевидная; промежуточные пластинки резко разнятся по величине . . . . . 15. **P. excentricum** Pauls.
66 (59). Клетки не сжатые в вертикальном направлении.
67 (72). Спинные пластинки расположены симметрично.
68 (69). Клетки в очертании удлиненно ромбические, с гиалиновым шипом на заднем конце; ромбическая пластинка удлиненная, с изогнутыми сторонами; оболочка с ареолами . . . . . 9. **P. abei** Pauls.
69 (68). Клетки в очертании округлые или округло ромбические, без шипа на заднем конце; ромбическая пластинка с прямыми сторонами.
70 (71). Клетки в очертании округло ромбические, крыло на левом краю продольной борозды отсутствует, оболочка на поверхности с червеобразными сосочками . . . . . 12. **P. thorianum** Pauls.
71 (70). Клетки в очертании округлые, с оттянутым передним рогом, левый край продольной борозды с крылом, подпертым шипом, оболочка нежно пунктирная . . . . . 10. **P. minutum** Kof.
72 (67). Спинные пластинки расположены асимметрично.
73 (74). Клетки округло яйцевидные, с плоской на заднем конце гиповальвой; спинная промежуточная пластинка характерной изогнутой колбасовидной формы . . . 17. **P. groenlandicum** Wolosz.
74 (73). Клетки асимметричные веретеновидные, с косо заостренной гиповальвой; промежуточная пластинка на спинной стороне эпивальвы пятиугольная, не вытянутая в длину . . . . . 19. **P. triqnetrum** (Ehrbg.)

1. **Peridinium bulla** Meunier (рис. 237, *а—в*).

Meunier, 1910 : 43, T. I bis, fig. 32—34; Lebour, 1925 : 122, fig. 36c; Schiller, 1937, 2 : 134, fig. 125a—c.

Рис. 240. *Peridinium hangoei* Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Линдеману). **Рис. 241.** *Peridinium hyalinum* Meunier: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* —со спинной стороны. (По Менье). **Рис. 242.** *Peridinium robustum* Meunier: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Менье). **Рис. 243.** *Peridinium subsalsum* Ostf.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы, *д* — с брюшной стороны, *е* — со спинной стороны, *ж* — проекция эпивальвы. (*а, б, в, г* — по Леммерману, *е, ж* — по Киселеву). **Рис. 244.** *Peridinium trochoideum* (Stein) Lemm.: *а, б* —с брюшной стороны, *в* —со спинной стороны, *г* —проекция эпивальвы. (По Лебур). **Рис. 245.** *Peridinium verrucosum* Meunier: *а* —со спинной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Менье). **Рис. 246.** *Peridinium orbiculare* Paulsen: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* и *г* — проекция эпивальвы, *д* — проекция гиповальвы, *е* — var. *temaris* Abe. (*а—д* — по Лебур, *е* — по Абé). **Рис. 247.** *Peridinium thorianum* Paulsen: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы, *д* — структура брюшного поля. (*а, б, в, г* — по Лебур, *д* — по Абé).


240 а
240 б
240 в
242 а
242 б
241 а
241 б
241 в
243 а
243 б
243 в
243 г
243 д
243 е
243 ж
245 а
244 а
244 в
244 г
244 б
245 б
246 б
246 а
246 г
246 е
246 д
246 в
247 а
247 б
247 в
247 г
247 д

Клетки сферические. Поперечная борозда почти кольцевидная или в виде слегка завитой влево спирали. Продольная борозда короткая. Эпивальва с 7пр + 4а + 3ср, гиповальва с 5зд + 2а′.

Ширина около 32 μ.

Баренцово море.

2. **Peridinium elongatum** Meunier (рис. 238, *а—г*).

Meunier, 1910 : 39, T. IV, fig. 1—4; Lebour, 1925 : 118, fig. 35f; Schiller, 1937, 2 : 134, fig. 126a—d.

Клетки удлиненные, в очертании пентагональные. Поперечная борозда кольцевидная. Продольная борозда очень широкая, несет по небольшому зубчику на своих свободных концах. Эпивальва коническая, с выпуклыми боками, с 7пр + 4а + 3ср; гиповальва в виде чаши с плоским дном, с 5зд + 2а′. Панцырь с мелкими шипиками.

Дл. около 54 μ.

Баренцово и Берингово моря.

3. **Peridinium hangoei** Schiller (рис. 240, *а—в*).

Lindemann, 1924, Arch. f. Hydrob., XV : 2, T. I, fig. 3—6 (*P. gracile*); Schiller, 1937, 2 : 135—136, fig. 129a—d.

Клетки округло яйцевидные, не сжатые дорзовентрально. Эпивальва очень мало заостренная, с апексом, немного выше гиповальвы. Гиповальва полусферическая. Поперечная борозда почти кольцевидная. Продольная борозда распространяется на эпивальву, почти достигает заднего края. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′. Пластинки очень нежные, гладкие.

Дл. 32 μ, шир. 28 μ.

Балтийское море, у о. Ханко (Финляндия).

4. **Peridinium hyalinum** Meunier (рис. 241, *а—в*).

Meunier, 1910 : 43, T. II, fig. 37—39; Schiller, 1937, 2 : 136, fig. 130a—c.

Клетки в очертании округлые, но сжатые дорзовентрально, поэтому в поперечном разрезе почковидные. Эпивальва коническая и заметно меньше гиповальвы, последняя сзади закруглена. Поперечная борозда слабо развита. Оболочка лишена скульптуры, швы заметны слабо.

Вид недостаточно описанный.

Карское море.

5. **Peridinium robustum** Meunier (рис. 242, *а, б*).

Meunier, 1910 : 41, T. XIV, fig. 33—37; Lebour, 1925 : 122, fig. 36e; Schiller, 1937, 2 : 136—137, fig. 132a—c.

Клетки округло яйцевидные. Поперечная борозда глубокая, слегка завитая влево, продольная борозда клиновидная. Эпивальва в очертании почти равносторонняя, с 7пр + 4а + 3ср; гиповальва чашевидная, с 5зд + 2а′. Панцырь с грубой скульптурой.

Дл. 56 μ, шир. 50 μ.

Баренцово море.

6. **Peridinium subsalsum** Ostenfeld (рис. 243, *а—ж*).

Ostenfeld, 1908, Wiss. Ergebn. Aralsee Exp., VIII : 166, T. V, fig. 50—53; Lemmermann, 1910 : 664, fig. 18—21; Schiller, 1937, 2 : 137, fig. 133a—d.

Клетки широко яйцевидные. Поперечная борозда в виде влево завитой спирали. Эпивальва с 7пр + 4а + 4ср (3 ср?). Пластинки с нежными ареолами, по краям часто окрыленные. Задний край клетки с тремя короткими шипиками.

Дл. 40—46 μ, шир. 38—44 μ.

Солоноватоводный вид. Аральское море, соленые озера Средней Азии.

7. **Peridinium trochoideum** (Stein) Lemmermann (рис. 244, *а—г*).

Stein, 1883 : T. III, fig. 27—29 (*Glenodinium trochoideum*); Paulsen, Hav. Kbhvn., I, 3, ser. Plankton : 5, fig. 5; 1908 : 64, fig. 85 (*P. faeröense*); Lemmermann, 1910 : 673, fig. 14—17; Lebour, 1925 : 113, T. XIX, fig. 3a—d; Peters, 1930 : 76, fig. 42F; Schiller, 1937, 2 : 137—138, fig. 134a—g.

Клетки удлиненно или округло грушевидные, дорзовентрально не сжатые. Поперечная борозда завита влево; продольная доходит почти до заднего края. Эпивальва с 7пр + 4а + 3ср; гиповальва с 5зд + 2а′.

Дл. 16—36 μ, шир. 20—23 μ.

Неритический вид, распространенный в морях и солоноватых континентальных водоемах. Баренцово, Карское, Балтийское и Аральское моря, Берингово и Японское.

8. **Peridinium verrucosum** Meunier (рис. 245, *а, б*).

Meunier, 1910 : 43, T. IV, fig. 13, 14; Lebour, 1925 : 122, fig. 36d; Schiller, 1937, 2 : 138, fig. 135a, b.

Клетки низкие. Эпивальва плоско коническая. Гиповальва меньше эпивальвы, чашевидная. Панцырь с неравномерно расположенными бугорками.

Дл. около 36 μ, шир. около 49 μ. Вид недостаточно известный.

Баренцово море.

9. **Peridinium abei** Paulsen (рис. 250, *а—л*).

Abé, 1927, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biol.) Japan, II : 416—418, fig. 34A—H (*P. biconicum*); Paulsen, 1930, Minist. de Fomento Inst. Espanol de Oceanogr., IV : 73; Киселев, 1935, Исслед. морей СССР. XXII : 101, Т. 9, фиг. 1—5; Abé, 1936 : 667—669, fig. 52—61; Schiller, 1937, 2 : 138—139, fig. 136a—h.

Клетки удлиненно ромбические, с гиалиновым шипом на заднем конце, состоят как бы из двух сложенных основаниями конусов с прямыми или слегка вогнутыми боками. Эпивальва коническая, иногда с загнутым на спинную сторону, более или менее хорошо дифференцированным острым апикальным рогом с удлиненной щелевидной порой на верхушке. Боковые стенки поры имеют вид пальцевидных выростов на переднем конце. Поперечная борозда экваториальная, глубокая, слегка завитая влево, с крыльями и многочисленными поперечными ребрами. Продольная борозда узкая, глубокая, с невысокими крыльями, продолжается до заднего края, уменьшаясь в глубине, с глубокой асимметричной впадиной на левой стороне. Формула пластинок: 7пр + 4а + 2ср; 5зд + 2а′, причем ромбическая пластинка имеет характерную удлинен-

ную, с изогнутыми сторонами, форму. Пластинки брюшного поля сходны и по форме и расположению с таковыми у *P. thorianum*.

Дл. 70—105μ, шир. 47—80μ, толщ. 49μ, по Киселеву, дл. 55—88 μ, шир. 44—55 μ.

Бухта Патрокл в заливе Петра Великого, Японское море, бухта Муцу, берега Японии, Индийский океан, Персидский залив.

10. **Peridinium minutum** Kofoid (рис. 239, *a*, *b*).

Kofoid, 1907. Zool. Anz., XXXII : 310, T. XXXI, fig. 42—45; Paulsen, 1907, Medd. Komm. Hav. Ser. Plankton, Kbhvn., I, 5 : 12, fig. 11 (*P. monospinum*); 1908 : 42, fig. 49; Lebour, 1925 : 107, T. XVI, fig. 3 (*P. monospinum*); Peters, 1930 : 71, fig. 38, A, B (*P. monospinum*); Schiller, 1937, 2 : 141, fig. 140a—d (*P. monospinum*).

Клетки почти сферические, с заметным верхушечным рогом, в поперечном разрезе круглые. Правое крыло продольной борозды в своей наибольшей ширине подперто шипом. Поперечная борозда кольцевидная. Эпивальва с 7пр + 4а + 2ср, гиповальва с 5зд + 2а. Поверхность панцыря нежно пунктирная. Содержимое клетки бесцветное.

Дл. 39—56 μ, шир. 36—37 μ.

Балтийское море; зал. Анива у южного Сахалина.

11. **Peridinium orbiculare** Paulsen (рис. 246, *а—д*).

Paulsen, 1907, Medd. Komm. Hav., ser. Plankton, Kbhvn., I, 5, fig. 10; 1908 : 42, fig. 50; Lebour, 1925 : 103, T. XVI, fig. 1a—e (*Diplopsalopsis orbicularis*); Schiller, 1937, 2 : 141—142, fig. 141a—e.

Клетки сферические или линзообразные, с довольно заметным верхушечным рогом. Поперечная борозда кольцевидная; продольная кзади расширяется, заканчиваясь с левой стороны большим крылом, эпивальва с 7пр + 3а + 2ср или с 7пр + 4а + 1ср: гиповальва с 5зд + 2а′, т. е. имеются формы с одной промежуточной (ср) пластинкой (типа *Glenodinium*) и с двумя; спинная апикальная пластинка может от апекса отделяться очень коротким швом подобно тому, как у *Glenodinium lenticula* f. *asymmetrica*. Плазма розового цвета.

Диаметр 40—46 μ.

11а. **Peridinium orbiculare** var. **temaris** Abé (рис. 246, *е*).

Abé, 1927, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biol.), Japan, II : 395, fig. 15A—E.

Клетки сферические, эпивальва с одной промежуточной пластинкой.

Диаметр 34—40 μ.

Неритический вид. Азовское и Черное моря; var. *temaris* — Охотское море, у южных Курильских островов; Северное море, воды, омывающие Данию, Исландию.

12. **Peridinium thorianum** Paulsen (рис. 247, *а—д*, 251, *а—з*).

Paulsen, 1905, Medd. Komm. Hav. Kbhvn., I, 3 : 3, fig. 3; 1930 : 56; Meunier, 1910 : 40, T. I bis, fig. 20—23, T. II, fig. 5—6; Lebour, 1925 : 108, T. XVIII, fig. 2a—d; Abé, 1936, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biol.), Japan, X, 4 : 649—655, fig. 1—15; Schiller, 1937, 2 : 142—143, fig. 143 a—e.

Клетки при рассматривании с брюшной стороны ромбические, с прямыми или выпуклыми сторонами, дорзовентрально не сжатые. Попереч-

ная борозда глубокая, исчерченная, завитая влево. Продольная борозда прямая, умеренно широкая, со слабо развитыми перепонками на краях, обычно без шипов на свободном конце. Верхушечное отверстие большое, удлиненное. Оболочка с крупными, в виде изогнутых червеобразных черточек, сосочками. Зоны роста иногда бывают широкие. Эпивальва с 7пр + 4а + 2—3ср, гиповальва с 5—6зд + 2—3а′. Брюшное поле состоит из небольшой передней пластинки, двух срединных — правой и левой и одной задней 5- или 6-угольной формы. Жгутиковая пора вытянутая, прямая или почковидная и занимает среднюю часть панцыря.

Дл. 56—85 μ; шир. 53—85 μ.

Присутствие пластинок третьей средней ($ср_3$) и третьей антапикальной ($а_3$) наблюдал Киселев в материалах из Берингова моря.

Эвригалинный и эвритермный вид. Баренцово, Карское, море Лаптевых, Берингово, Японское и Охотское моря.

13. **Peridinium monovelum** Abé (рис. 252, *а—г*, 253, *а—г*).

Abé, 1936, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biol.), Japan, X, 4 : 673—676, fig. 66—74; Киселев, 1937, Иссл. морей СССР, XXV : 233, рис. 4а—d.

Клетки в очертании округло пятиугольные, в поперечном сечении широко овальные; эпивальва коническая, с тупо заостренной верхушкой, на которой расположен колбасовидный желобок с апикальной порой на брюшном конце. Поперечная борозда глубокая, кольцевидная или слегка завитая вправо, с неширокими крыльями, расположена по экватору клетки. Гиповальва закругленная и слегка уплощенная на заднем конце. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′. Ромбическая пластинка косо удлиненная. Брюшное поле занимает $^1/_3$ всей брюшной стороны гиповальвы и асимметрично расширено в середине, с характерной колбасовидной левой срединной пластинкой и V-образной задней. Продольная борозда не доходит до заднего края. Панцырь гладкий, но с рассеянными крупными порами, образующими по одному ряду вдоль поперечной борозды. Паульсен выделяет данный вид вместе с *P. mutsuensis*, *P. asymmetrica*, *P. minutum*, *P. constricta* в секцию *Monovela*.

Дл. 50—68 μ, шир. 51—65 μ, спинно-брюшной диаметр 42—46 μ.

Японское море, в зимнем планктоне бухты Мупу, Берингово и Чукотское моря, а также в зал. Терпения (Охотское море).

14. **Peridinium mutsuensis** Abé (рис. 352, *а, б*).

Abé, 1936, l. c., X : 672—673, fig. 62—65.

Клетки шаровидные или слегка вытянутые в длину, не сжатые дорзовентрально, со слабо заостренным апексом. Формула пластинок: 7пр + 4а + 2ср; 5зд + 2а′. Из двух промежуточных пластинок левая очень большая, правая маленькая, пятиугольная; правая апикальная пластинка диагонально вытянутая. Из передних экваториальных пластинок три правые крупнее остальных, из них наибольшая седьмая. Брюшное поле широкое и короткое, его передняя пластинка частично заходит на эпивальву, правая прямая, левая колбасовидная, задняя неправильно шестиугольная с острым передним и задним концами. Оболочка на поверхности гладкая с рассеянными мелкими порами.

Дл. 40—47 μ, шир. и толщ. 36—43 μ.

Советская гавань. Бухта Муцу (Япония).

15. **Peridinium excentricum** Paulsen (рис. 254,*а—г*, 261,*а—г*).

Paulsen, 1907, Medd. Komm. Hav. Kbhvn., ser. Plankton, I, 5 : 14, fig. 17; 1908 : 51, fig. 64; Meunier, 1919 : 35, T. XVII, fig. 1—7; Lebour, 1925 : 108, T. XVIII, fig. 1a—d; Abé, 1936, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biol.) Japan., X, 4 : 681—685, fig. 84—102; Schiller, 1937, 2 : 144—145, fig. 145a—g.

Клетки сильно сжатые в вертикальном направлении, скошенные и несколько закрученные, так что левая половина эпивальвы больше правой и правая сторона длиннее левой. Верхушка смещена к брюшной стороне. Поперечная борозда кольцевидная, глубокая, с крыльями. Продольная борозда косая, глубокая. Левый край ее с крыловидной перепонкой и заканчивается на свободном конце отростком. Эпивальва с 7пр + 4а + 2ср, причем первая (левая) из промежуточных (ср) пластинок маленькая, а вторая (правая) — большая и достигает почти середины спинной стороны. Из апикальных пластинок самая маленькая — ромбическая, соединенная с апикальной порой довольно длинной брюшной щелью. Гиповальва с 5зд + 2а′. Брюшное поле глубокое и относительно широкое, слегка расширяется кзади, с весьма характерным расположением на нем пластинок.

Дл. 30—50 μ, шир. 58—84 μ.

Бореальный и может быть тепловодный вид.

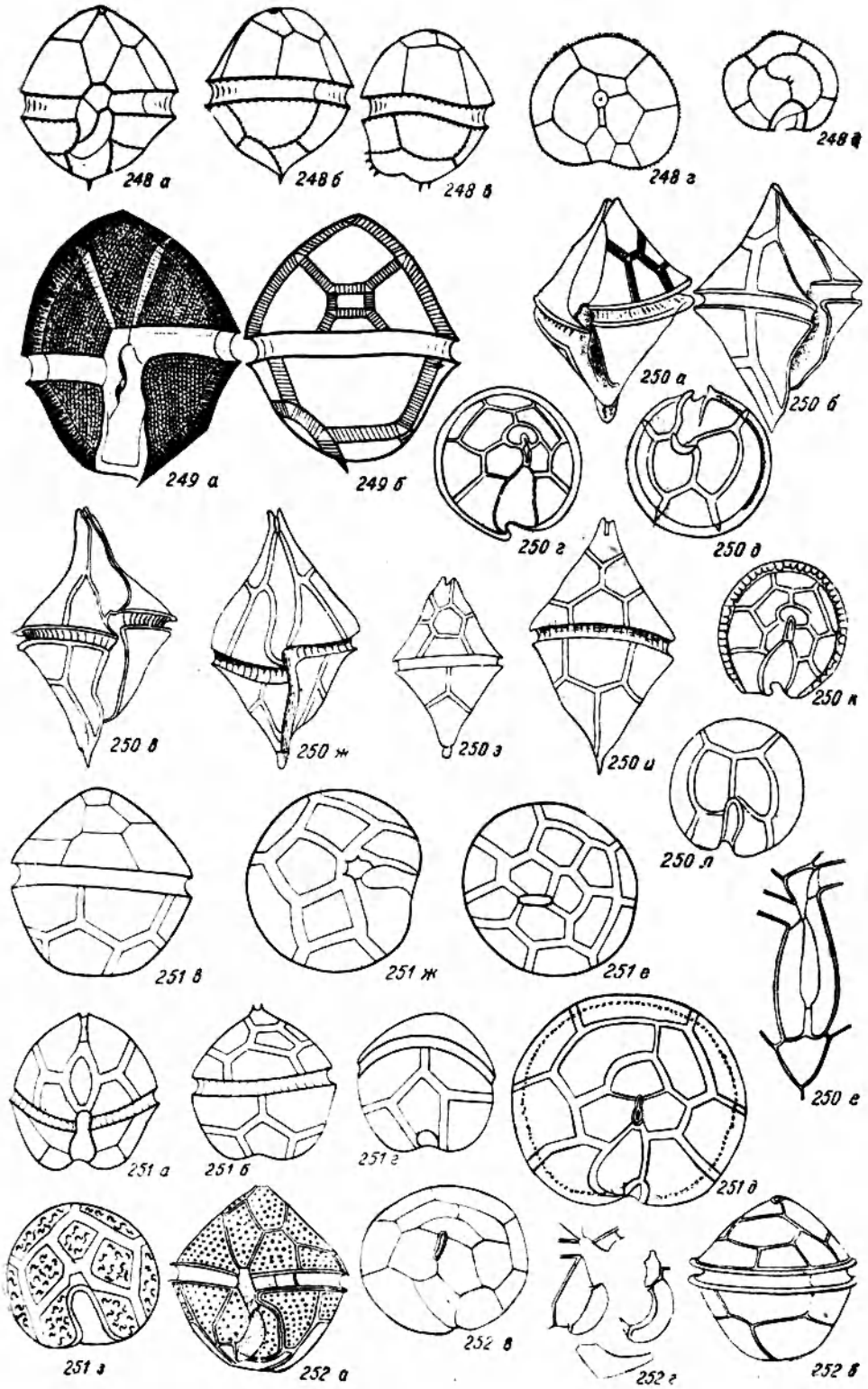
Японское, Берингово и Черное моря.

16. **Peridinium hemisphaericum** Abé (рис. 262,*а—д*).

Abé, 1936, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biol.), Japan, X, 4 : 657—661, fig. 22—31.

Клетки сильно сжатые в вертикальном направлении и мало сжатые дорзовентрально. Эпивальва по высоте почти равна гиповальве, она низкая, трапециевидная, с плоским передним краем, оттянутым в короткий апикальный рог, смещенный вбок и к брюшной стороне. Гиповальва низкая куполообразная, без бухты на заднем конце. Поперечная борозда сильно завитая влево, ее концы смещены один относительно другого на 1½ ширины борозды. Перепонки по краям борозды узкие. Борозда содержит три пластинки и одну «перемежающуюся» пластинку. Эпивальва с 7пр + 4а + 1—2ср, гиповальва с 5зд + 2а′. Три спинных апикальных пластинки крупные, занимают большую часть плоской верхушки эпивальвы, ромбическая пластинка, наоборот, маленькая и типичной для секции *Avellana* Pauls. формы с асимметричными плечами и скошенным задним краем, прилежащим к передней пластинке брюшного поля. Промежуточные пластинки почти одинаковой величины. Брюшное поле глубоко выемчатое, неправильно S-образное, содержит

Рис. 248. *Glenodinium berolinense* (Lemm.) Lind.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — немного сбоку, *г* — проекция эпивальвы, *д* — проекция гиповальвы. (По Волошинской). **Рис. 249.** *Glenodinium gymnodinium* Penard: *а*—с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Волошинской). **Рис. 250.** *Peridinium abei* Pauls.: *а*, *б* и *в* — с брюшной стороны, *г* — проекция эпивальвы, *д* — проекция гиповальвы, *е* — брюшное поле, *жс* — с брюшной стороны, *з* — со спинной стороны, *и* — сбоку, *к* — проекция эпивальвы, *л* — проекция гиповальвы. (*а—е* — по Абé, *жс—л* — по Киселеву). **Рис. 251.** *Peridinium thorianum* Pauls.: *а* — с брюшной стороны, *б*, *в* и *г* — со спинной стороны, *е* — проекция эпивальвы, *жс* и *з* — проекция гиповальвы, *д* — проекция эпивальвы. (По Киселеву, *д* — по Абé). **Рис. 252.** *Peridinium monovelum* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — структура брюшного поля. (По Абé).


248 а
248 б
248 в
248 г
248 д
249 а
249 б
250 а
250 б
250 г
250 д
250 в
250 ж
250 з
250 и
250 к
250 л
251 в
251 ж
251 е
250 е
251 а
251 б
251 г
251 д
251 з
252 а
252 в
252 г
252 б

четыре пластинки: переднюю, две срединных, расположенных одна против другой, и заднюю неправильной пятиугольной формы и более расширенную на левой стороне. Апикальная пора лежит на брюшной стороне апикального желобка, прямого или изогнутого, упирающегося в ромбическую пластинку или отделенного от последней. Пластинки панцыря с рассеянными порами, из которых одни имеют утолщенный край, а другие тонкий.

Дл. 37—40 μ, ширина 45—60 μ, толщ. 41—54 μ.

Берингово море, Японское море (бухта Муцу). К востоку от остр. Итуруп.

17. **Peridinium groenlandicum** Woloszynska (рис. 265,*а—д*).

Woloszynska, 1916 : 262, T. IX, fig. 7—14; 1928 : 262—263, T. IX, fig. 7—14; Schiller, 1937, 2 : 145, fig. 146a—e.

Клетки яйцевидно шарообразные, сжатые дорзовентрально. Эпивальва куполовидная, меньше более широкой и высокой, плоской на заднем конце гиповальвы. Поперечная борозда почти кольцевидная или слегка завитая вправо. Продольная борозда в своей задней части очень широкая, достигает заднего края, левый край ее утолщен. Эпивальва 7пр + 4а + 2ср, причем характерно, что правая из промежуточных (ср) пластинок очень вытянутая и серпообразно изогнутая, колбасовидная. Гиповальва с 5зд + 2а′. Ромбическая пластинка большая, пятиугольная, асимметричная. Оболочка тонкая, гладкая или с очень нежной сеточкой ареол.

Диаметр 30—47 μ.

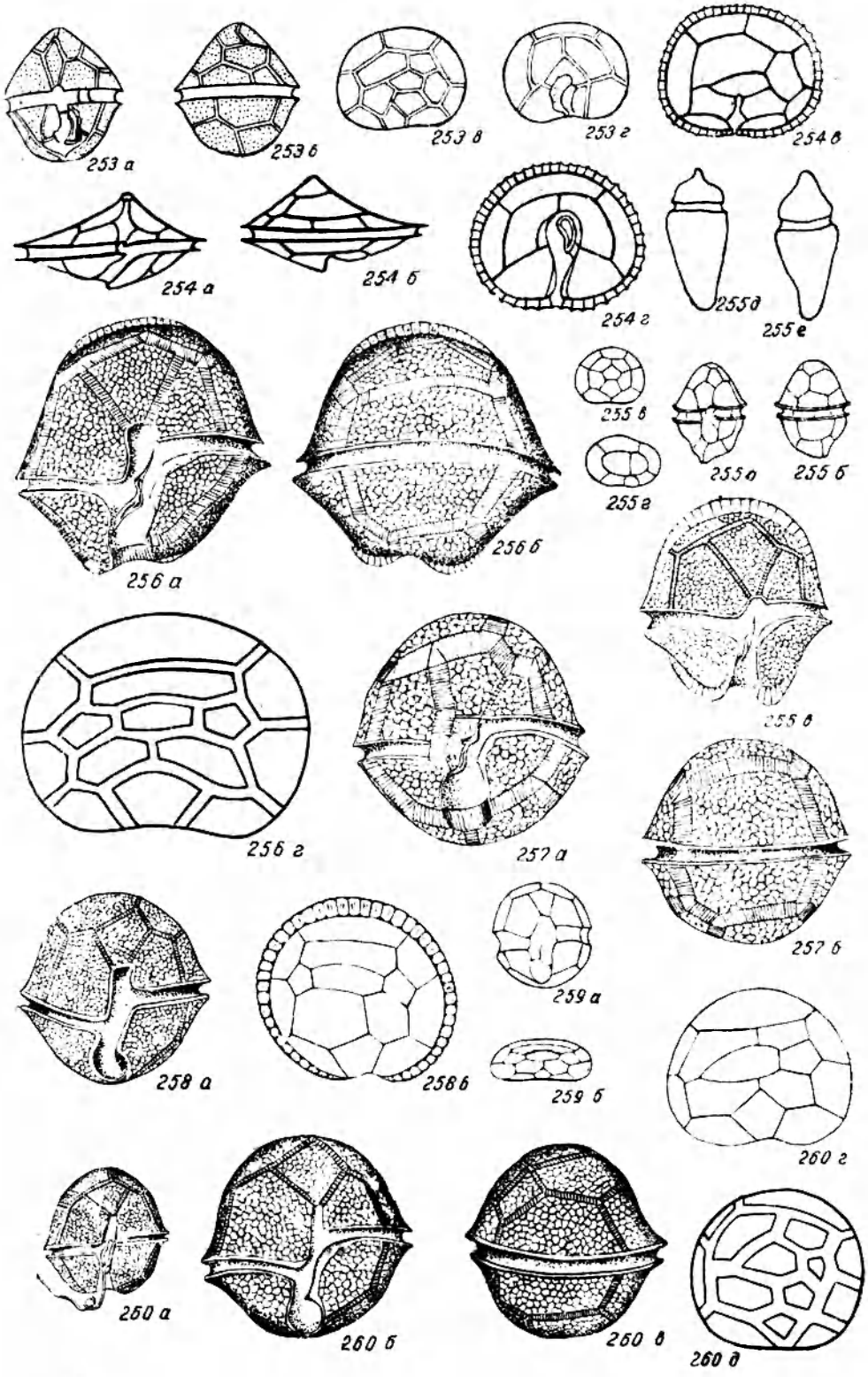
Ранневесенний холодолюбивый вид. Балтийское море и берега Гренландии.

18. **Peridinium denticulatum** Gran et Braarud (рис. 359, *а—ж*).

Gran a. Braarud, 1935, J. Biol. Board Canada, I (5) : 381, fig. 58a—d; Abé, 1936, Sc. Rep. Tôhoku Univ., 4 ser. (Biology), Japan, X : 661—667, fig. 33—51 (*P. elacus*).

Клетки в очертании пятиугольные, с низкой конической эпивальвой и плоской гиповальвой, в поперечном разрезе круглые или овальные, т. е. почти не сжатые дорзовентрально. Апикальная бороздка вытянута дорзовентрально. Поперечная борозда завита влево, левый край продольной борозды длиннее правого. Формула пластинок сильно варьирует: 7—8пр + 4—5а + 1—2ср; 5зд + 2—3а′. Варьирует также апикальная

Рис. 253. *Peridinium monovelum* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Киселеву). **Рис. 254.** *Peridinium excentricum* Pauls.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Лебур). **Рис. 255.** *Peridinium triquetrum* (Ehr.) Lebour: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы, *д* и *е* — очертание клетки из Карского моря. (*а—г* — по Лебур, *д—е* — по Забелиной). **Рис. 256.** *Peridinium willei* Huitf.-Kaas: *а* и *в* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *г* — проекция эпивальвы. (По Лефевру). **Рис. 257.** *Peridinium volzii* Lemm.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Лефевру). **Рис. 258.** *Peridinium volzii* var. *cinctiforme* Lefèvre: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Лефевру). **Рис. 259.** *Peridinium volzii* f. *compressum* (Lind.) Lefèvre: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Линдеману). **Рис. 260.** *Peridinium cinctum* (O. F. M.) Ehrbg.: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — со спинной стороны, *г* и *д* — проекция эпивальвы. (*а* — по Штейну, *б* и *в* — по Лефевру, *г* — по Линдеману, *д* — по Киселеву).


253 а
253 б
253 в
253 г
254 в
254 а
254 б
254 г
255 д
255 е
255 в
255 а
255 б
255 г
256 а
256 б
256 в
256 г
257 а
257 б
258 а
258 б
259 а
259 б
260 г
260 а
260 б
260 в
260 д

бороздка (желобок): она прямая или изогнутая, может достигать середины спинной апикальной пластинки. Апикальная пора может быть маленькой и круглой или удлиненной и лежит в слегка расширенном брюшном конце желобка. Брюшное поле отличается от такового *P. hemisphaericum* размерами и формой. Оболочка на поверхности с утолщенными кружками, пронизанными мелкими порами. Антапикальные пластинки вдоль их внешних краев имеют неправильные ядры мелких пористых сосочков (зубчиков) различной величины и в разном количестве, заметно выступающих на плоском заднем крае гиповальвы. У более крупных экземпляров скульптура, сходная с таковой у *P. thorianum*, особенно на гиповальве. Паульсен выделяет данный вид вместе с *P. abei*, *P. thorianum*, *P. rotundata*, *P. hemispaericum*, *P. nux* и *P. ventricum* в секцию *Avellana*.

Дл. 31—55 μ, шир. 43—76 μ, толщ. 32.5—60 μ.

Впервые описан из зал. Мэн (Main) у берегов Канады, найден в зимнем планктоне (январь) Советской Гавани и в бухте Муцу (Япония).

19. **Peridinium triquetrum** (Ehrenberg) Lebour (рис. 255,*а—е*).

Ehrenberg, 1840, Bericht d. Berliner Akad. : 200 (*Glenodinium triquetrum*); Stein, 1883, T. 3, fig. 30—40 (*Heterocapsa triquetra*); Paulsen, 1908 : 26, fig. 32 (*H. triquetra*); Meunier, 1910 : 45, T. IV, fig. 5—8 (*H. triquetra*); Lebour, 1925 : 109, T. XVIII, fig. 2a—2f; Schiller, 1937, 2 : 145—146, fig. 147a—f; Забелина, 1946, Тр. Аркт. инст., 193 : 52, рис. 2а—d.

Клетки веретенообразные, асимметричные. Гиповальва косо заострена. Верхушечное отверстие имеется или отсутствует. Поперечная борозда почти посредине клетки, влево завитая; продольная на гиповальве достигает только до ее середины. Эпивальва с 7пр (6пр) + 4а + 2ср, причем первая апикальная пластинка отделена от пояска седьмой передней экваториальной пластинкой. В зависимости от того, считать ли эту пластинку за таковую или за принадлежащую продольной борозде, находится отнесение этой формы к *Archaeperidinium* (Лебур) или к особому роду *Heterocapsa* (Паульсен, Линдеман).

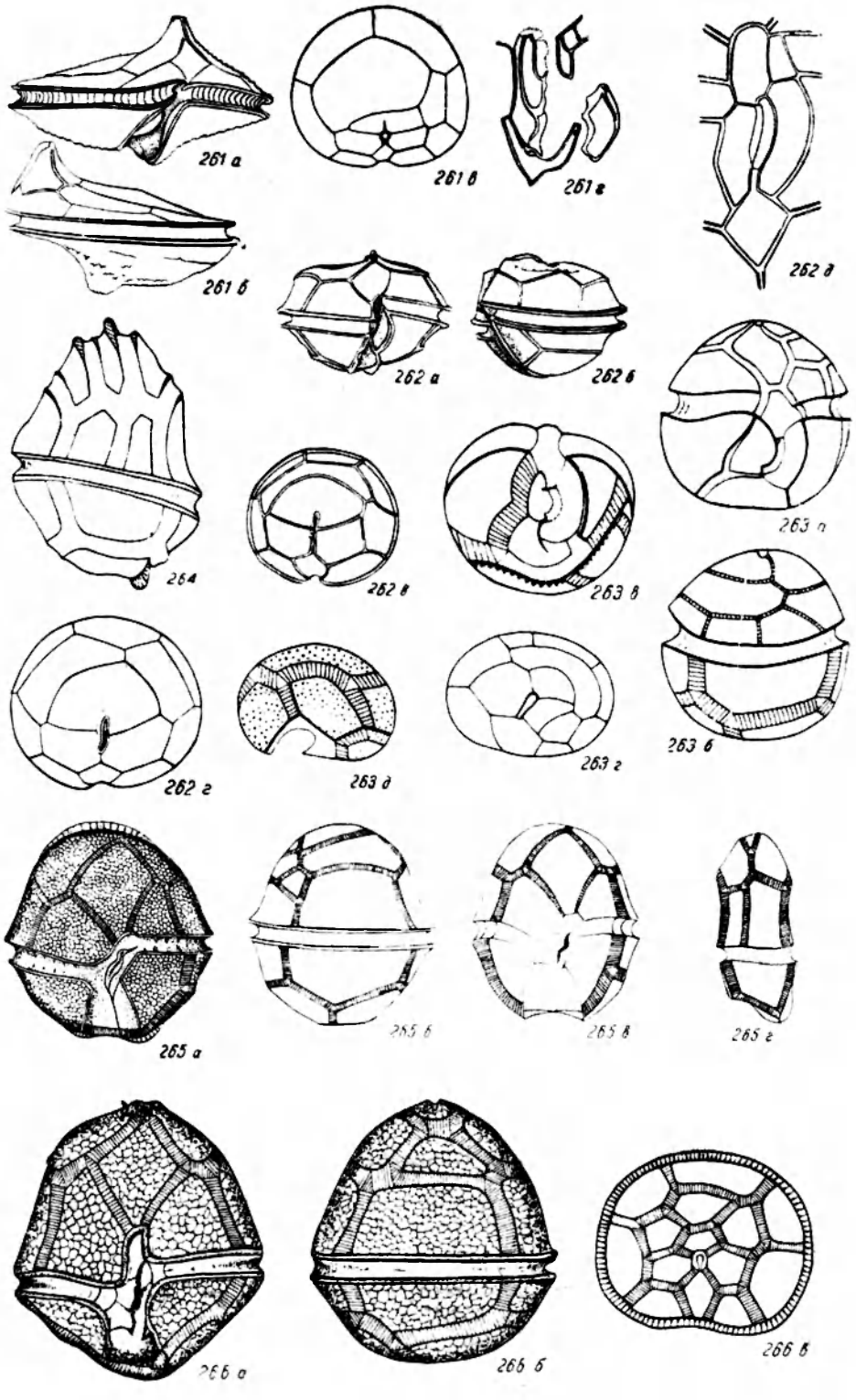
Неритический бореальный вид, часто встречающийся в эстуариях рек. Карское, Охотское, Японское и Черное моря.

20. **Peridinium willei** Hutifeldt-Kaas (рис. 256,*а—г*, 264).

Huitfeldt-Kaas, 1900, Vidensk, Skrift, I Math.-Nat. Kl., 2 : 5, fig. 6—9; Lem, mermann, 1910 : 675, fig. 10—13; Lindemann, 1925 : 185, fig. 175—178; Lefevre, 1932 : 70, fig. 101—121; Schiller, 1937, 2 : 146, fig. 148a—e.

Клетки почти шаровидные, часто ширина больше длины. Поперечная борозда сильно завита влево. Гиповальва короче эпивальвы. Продольная борозда мало вдается в эпивальву, на гиповальве она широкая

Рис. 261. *Peridinium excentricum* Pauls.: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку, *в* — проекция эпивальвы, *г* — пластинки брюшного поля. (По Абе). **Рис. 262.** *Peridinium hemisphaericum* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку, *в* и *г* — проекция эпивальвы, *д* — структура брюшного поля. (По Абé). **Рис. 263.** *Peridinium groenlandicum* Wolosz.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — гиповальва с брюшной стороны и немного сзади, *г* — проекция эпивальвы, *д* — проекция гиповальвы. (По Волошинской). **Рис. 264.** *Peridinium willei* Huitf.-Kaas. (По Линдеману). **Рис. 265.** *Peridinium palustre* (Lind.) Lefevre: *а* и *в* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *г* — сбоку. (*а* и *б* — по Лефевру, *в* и *г* — по Волошинской). **Рис. 266.** *Peridinium bipes* f. *tabulatum* (Ehrbg.) Lefevre: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы.


261 а
261 б
261 в
261 г
262 а
262 б
262 в
262 г
262 д
263 а
263 б
263 в
263 г
263 д
264
265 а
265 б
265 в
265 г
266 а
266 б
266 в

и достигает заднего края. Эпивальва с 7пр + 4а + 3ср, гиповальва с 5зд + 2а′. Ромбическая пластинка большая (постоянный для данного вида признак). Края апикальных пластинок и продольной борозды на их антапикальных концах несут многочисленные шипики, поддерживающие сильно развитые гиалиновые гребневидные бахромки. Промежуточные зоны роста могут быть очень широкие и поперек исчерченные. Пластинки с сильно развитой сеткой ареол. Бурые хроматофоры. Глазок отсутствует. Размножение делением и цистами.

Дл. 40—83 μ, шир. 45—70 μ.

В планктоне озер, прудов, ям, в лужах, среди мхов и обрастаний.

Самый частый, эвритрофный, эвриионный, с большой способностью приспособляться вид, может переносить концентрации хлора до 350 мгр/л. В бассейне с *Victoria regia* (Ботанический сад в Ленинграде) вегетировал при t 32° C.

21. **Peridinium volzii** Lemmermann (рис. 257, *а*, *б*).

Lemmermann, 1905, Abh. Nat. Ver. Bremen, XVIII : 166; 1910 : 675, fig. 14—17; Lindemann, 1925 : 166, fig. 179—183; Lefèvre, 1932 : 73, fig. 122—171; Schiller, 1937. 2 : 147, fig. 149a—k.

Клетки почти шаровидные, слабо сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда завита влево. Гиповальва короче эпивальвы. Продольная борозда вдается в эпивальву, на гиповальве она широкая, не достигает заднего края и не образует на нем выемки. Эпивальва с 7пр + 4а + 3ср, гиповальва с 5зд + 2а′. Ромбическая пластинка очень маленькая. Апикальные пластинки без гребневидных бахромок. Пластинки с сеткой ареол. Продольная борозда иногда несет на левой стороне перед своим задним концом короткий шип, а на заднем конце заканчивается грубым, 5—6 μ длины, шипом; ее правая сторона кзади переходит в тупой и плоский отросток. Швы между пластинками могут быть очень широкие и поперек исчерченные. Бурые дисковидные хроматофоры.

Дл. 38—60 μ, шир. 36—53 μ.

21a. **Peridinium volzii** var. **cinctiforme** Lefèvre (рис. 258, *а*, *б*)

Lefèvre, 1927. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 33 : 122; 1932 : 76, fig. 141—145; Schiller, 1937, 2 : 148, fig. 149e,f.

Ромбическая пластинка с неодинаковыми по величине передними сторонами.

21b. **Peridinium volzii** f. **compressum** (Lindemann) Lefèvre (рис. 259, *а*, *б*).

Lindemann. 1918, Arch. f. Naturg. Jahrg. 84, Abt. A, 8 : 158, fig. 130—132. (*P. guestrowiense* f. *compressum*); Lefèvre, 1932 : 77, fig. 153—155; Schiller, 1937, 2 : 149, fig. 149, i, k.

Клетки сильно сжатые дорзовентрально.

В планктоне озер, прудов, редко в реках.

Вид встречается в больших озерах и реках (Волга и др.), но предпочитает небольшие водоемы, особенно пруды с чистой водой и слабо щелочной реакцией; способен переносить небольшие концентрации хлора, не больше 10—15 мгр/л.; разновидность и форма вместе с видом.

22. **Peridinium cinctum** (O. F. Müller) Ehrenberg (рис. 260,*а—д*).

Müller, O. F., 1773, Vermium fluv. histor. : 105; 1786, Animalc. Infusor. : 256, T. XXXV, fig. 5—6 (*Vorticella cyncta*); Stein, 1883 : T. XII, fig. 9—10; Ehrenberg, 1838, Infusionstiere als vollkommene organismen : 257, T. XXII, fig. 22; Lemmermann, 1910 : 677, fig. 14—16 in p. 653; Schilling, 1913 : 46, fig. 52; Lindemann, 1925 : 187, fig. 184—187; Lefèvre, 1932 : 83, fig. 193—201; Schiller, 1937, 2 : 152, fig. 152a—k.

Клетки сферические или слегка яйцевидные, довольно сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва больше гиповальвы. Поперечная борозда сильно завита влево. Продольная борозда далеко вдается в эпивальву, с 7пр + 4а + 3ср, гиповальва с 5зд + 2а′. Ромбическая пластинка с очень изменчивой длиной сторон. Апикальные пластинки не симметричны, что вызвано постоянным неравенством обеих передних сторон ромбической пластинки и отсутствием правой апикальной пластинки в плоскости симметрии. Панцырь часто толстый, с разнообразной скульптурой, большей частью сетчатый. Швы могут быть очень широкие. На краях поперечной борозды иногда узкие гиалиновые бахромки. Более или менее многочисленные дисковидные бурые хроматофоры.

Дл. 40—65 μ, шир. 35—60 μ, толщ. 57 μ.

Вид очень изменчивый по форме, по структуре панцыря и скульптурным украшениям. Отсюда много разновидностей и форм.

22a. **Peridinium cinctum** f. **angulatum** (Lindemann) Lefèvre (рис. 269, *а,б*).

Lindemann, 1918, Arch. f. Naturg. Jahrg., 84, Abt. A, 8 : 163, fig. 143—150; Lefèvre, 1932 : 91, fig. 245—254; Schiller, 1937, 2 : 153, fig. 153d,e.

Эпивальва на брюшной стороне сильно вогнута, что особенно заметно на пластинках: $пр_1$, $пр_7$, $а_1$, $а_3$.

22b. **Peridinium cinctum** f. **westii** (Lemmermann) Lefèvre (рис. 270).

Lemmermann in West et G. S. West, 1905, Proc. Roy, Soc. London (B), 81 : 495, fig. a—d (*P. westii*); Lemmermann, 1910 : 676, fig. 21—24 (*P. westii*); Lefèvre, 1925, Bull. Soc. Bot. France, 72 : 337; 1932 : 89, fig. 230; Schiller, 1937, 2 : 154, fig. 153h.

22c. **Peridinium cinctum** f. **regulatum** (Lindem.) Lefèvre (рис. 267,*а, б*).

Lindemann, 1918, Arch. f. Naturgesch., 84, Abt. A, H. 8 : 162, fig. 140 (*P. cinctum* var. *regulatum*); Lefèvre, 1932 : 88, fig. 227—228.

Пластинки как на правой, так и на левой стороне эпивальвы одинаковой величины.

22d. **Peridinium cinctum** f. **irregulatum** (Lindem.) Lefèvre (рис. 268).

Lindemann, 1918 (l. c.) : 162, fig. 141—142 (*P. cinctum* var. *irregulatum*); Lefèvre, 1932 : 89, fig. 229.

Правая промежуточная пластинка в 3—4 раза больше соответствующей пластинки на левой стороне.

22e. **Peridinium cinctum** var. **tuberosum** (Meunier) Lindemann (рис. 271, *а—в*).

Meunier, 1919 : 52, T. XVIII, fig. 23—27 (*P. tuberosum*); Lindemann, 1928 : 260; Lefèvre, 1932 : 93 (*P. cinctum* f. *tuberosum*); Schiller, 1937, 2 : 154, fig. 154a—c.

Отличается крыловидными складками на поперечной и продольной бороздах и на апикальных пластинках, равно как и тремя антапикальными выростами.

22f. **Peridinium cinctum** var. **tuberosum** (Meunier) f. **cristata** Kisselew (рис. 272,*а—е*).

Киселев, 1937, Тр. Байк. ст., VII : 56—57, рис. 1а—f (*P. cinctum* var. *tuberosum* forma); 1938 : 216 (*P. cinctum* var. *tuberosum* forma); 1940 (*P. tuberosum* f. *cristata*).

Грубый, резко ребристый панцырь с 3 задними рогами, не закругленными на конце, как у *P. tuberosum* Meunier (Meunier, 1919 : 52, T. XVIII, fig. 23—27), а заостренными и окаймленными гребневидными бахромками. Задний рог расположен сзади и слева, будучи при правильной ориентировке клетки прикрыт (заслонен) левым передним рогом. Пластинки эпивальвы с грубой сетчатой скульптурой, а на гиповальве с неправильной, прерывающейся ребристостью («нервацией»).

Дл. 64—78 μ, шир. 62—73 μ, толщ. 58 μ.

В планктоне озер, прудов, канав, рек, небольших болотистых водоемов.

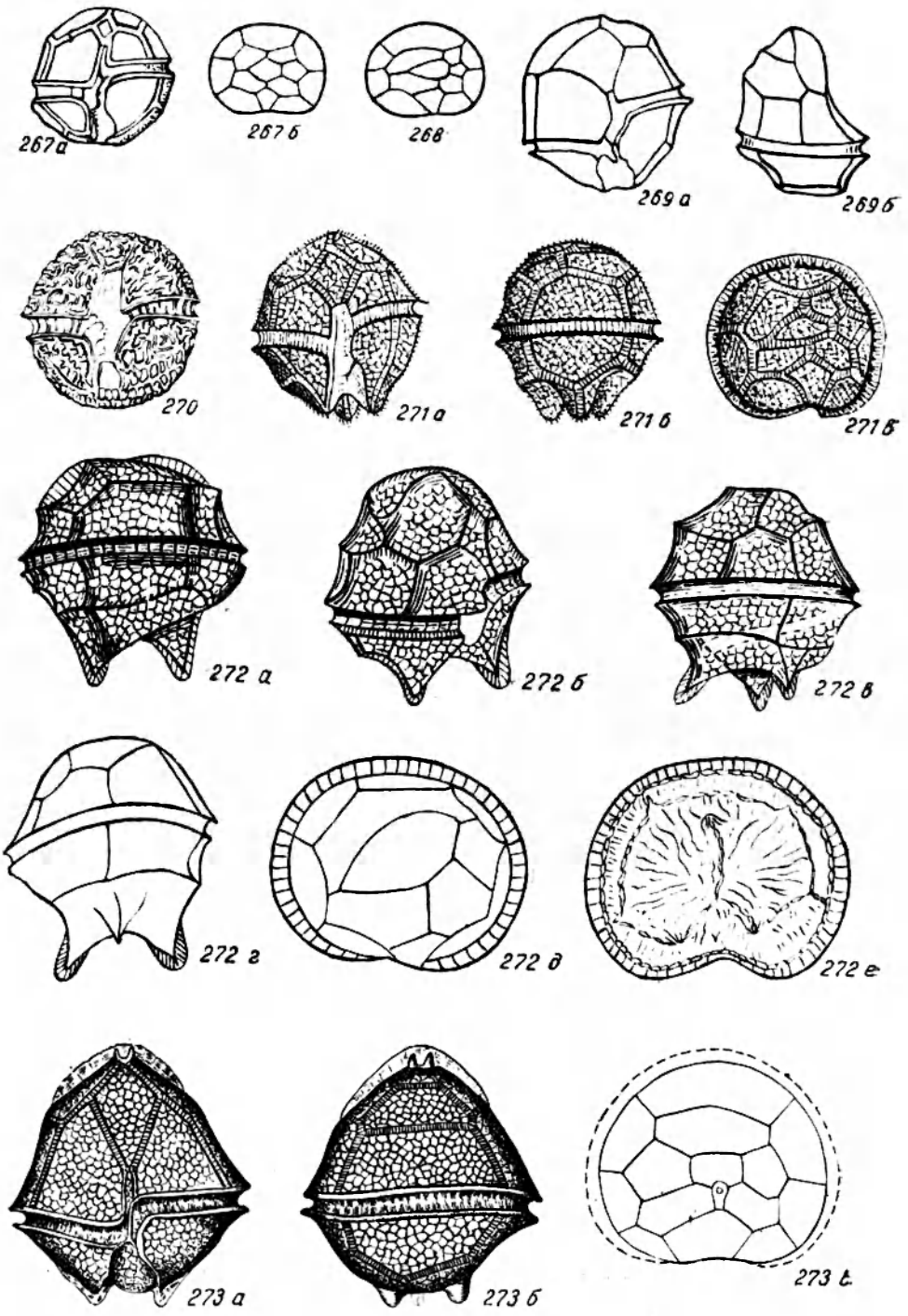
Один из самых распространенных видов с неограниченной способностью к приспособлению, вид эвритрофный, индифферентный по отношению к содержанию хлора, большему, чем 100 мгр/л. В бассейне с *Victoria regia* в Ботаническом саду в Ленинграде вегетировал при t 32° С (Хахина); var. *tuberosum* f. *cristata* — форма галофобная, предпочитающая дистрофные водоемы с очень незначительным содержанием Ca и прочих минеральных солей, кислую реакцию среды и полное отсутствие хлоридов.

23. **Peridinium palustre** (Lindemann) Lefèvre (рис. 265,*а—г*, 282, *а*, *б*).

Lindemann, Arch. Protistenk., XXXIX : 251, fig. 118—123, T. I, fig. 28; 1925 : 189, fig. 191, 192 (*P. cinctum* var. *palustre*); Lefèvre, 1932 : 98, fig. 285—298; Schiller, 1937, 2 : 157, fig. 156a—h.

Клетки сильно сжатые дорзовентрально. Гиповальва немного короче эпивальвы. Поперечная борозда сильно завита влево. Продольная борозда очень мало вдается в эпивальву, на гиповальве она очень широкая и достигает заднего края. Эпивальва с 7пр + 4а + 3ср, гиповальва с 5зд + 2а′. Пластинки часто вогнутые, с сетчатой скульптурой. Вторая вставочная пластинка ($ср_2$), расположенная на спинной стороне слева, четырехугольная, часто квадратная. Швы широкие, поперек исчерченные. На краях борозд и на швах у некоторых экземпляров развиваются

Рис. 267. *Peridinium cinctum* f. *regulatum* (Lind.) Lefèvre: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Линдеману). **Рис. 268.** *Peridinium cinctum* f. *irregulatum* (Lind.) Lefèvre; проекция эпивальвы. (По Линдеману). **Рис. 269.** *Peridinium cinctum* f. *angulatum* (Lind.) Lefèvre: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку. (По Линдеману). **Рис. 270.** *Peridinium cinctum* f. *westii* (Lemm.) Lefèvre. (По Линдеману). **Рис. 271.** *Peridinium cinctum* var. *tuberosum* (Meunier) Lind.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Менье). **Рис. 272.** *Peridinium cinctum* var. *tuberosum* f. *cristata* Kisselew: *а*, *в* и *г* — со спинной стороны, *б* — с брюшной стороны и немного сбоку, *д* — проекция эпивальвы, *е* — проекция гиповальвы. (По Киселеву). **Рис. 273.** *Peridinium bipes* Stein: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Лефевру).


267а
267б
268
269а
269б
270
271а
271б
271в
272а
272б
272в
272г
272д
272е
273а
273б
273в

гиалиновые бахромки, обычно же они отсутствуют. Многочисленные хроматофоры. Продолговатое подковообразное ядро.

Дл. 50—100 μ, шир. 50—90 μ.

В планктоне озер и прудов.

По Гёлю (1928), вид строго оксифильный, предпочитающий сильно кислые воды с незначительным содержанием кальция и др. солей, галофоб.

24. **Peridinium bipes** Stein (рис. 273,*а—в*).

Stein, 1883, T. XI, fig. 7—8; Shilling, 1913 : 36, fig. 39; Lemmermann, 1910 : 662, fig. 1—4; Lindemann, 1925 : 173, fig. 124—125; Lefèvre, 1932 : 110, fig. 355—365, T. 6, fig. 16; Schiller, 1937, 2 : 158, fig. 157a—d, f.

Клетки грушевидные, довольно сильно сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Поперечная борозда сильно завитая влево. Эпивальва больше гиповальвы, с 7пр + 4а + 3ср. Продольная борозда далеко вдается в эпивальву, на гиповальве она кзади сильно расширяется и не доходит до заднего края. Пластинки с сильно развитой сеткой из ареол, часто вогнутые, с очень широкими швами, исчерченными поперек. Апикальные пластинки с более или менее широкими гиалиновыми бахромками, антапикальные пластинки с двумя плоскими гиалиновыми заостренными или зазубренными отростками (ножками), расположенными по обе стороны заднего конца продольной борозды.

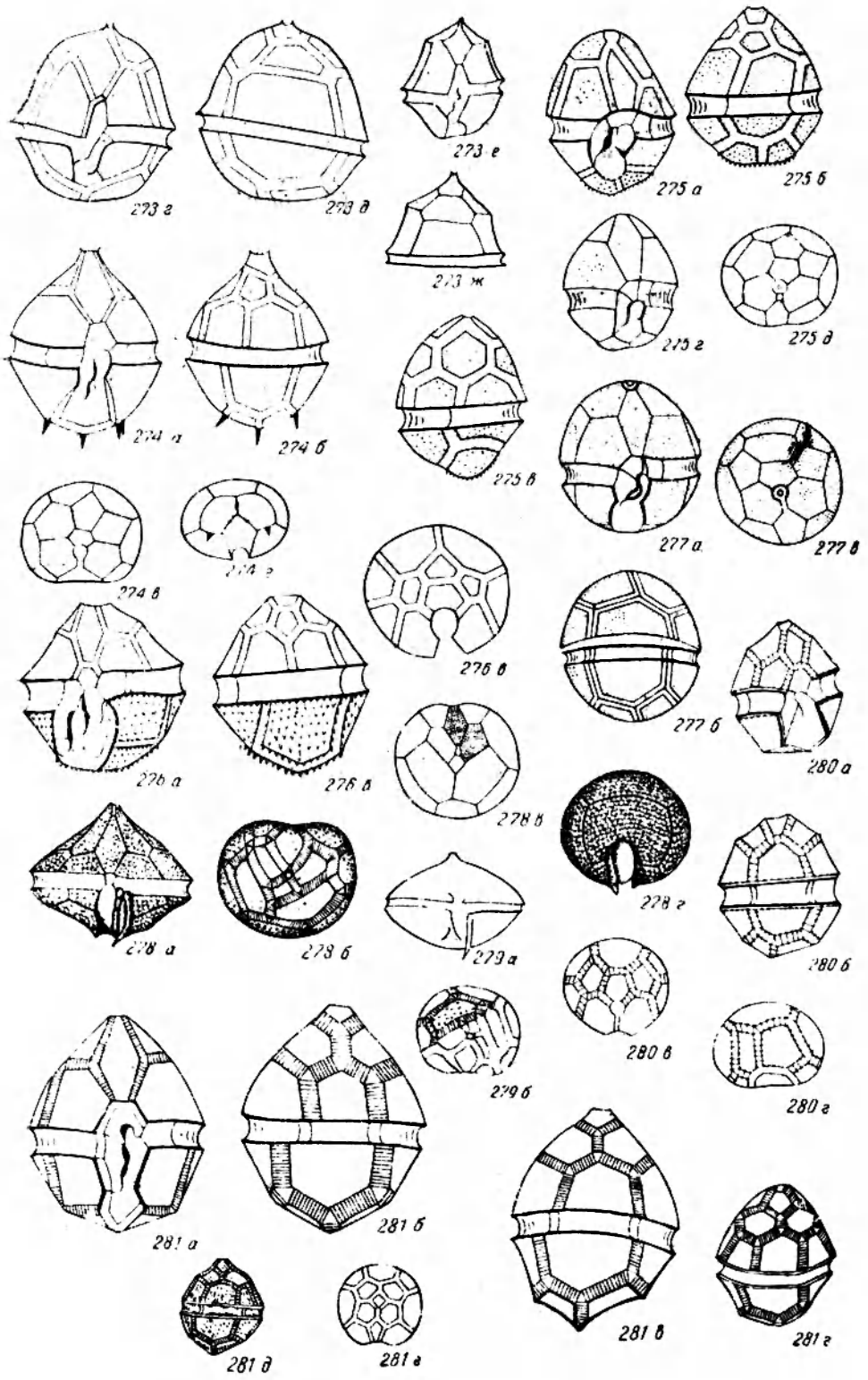
Дл. 40—80 μ, шир. 35—60 μ.

24а. **Peridinium bipes** f. **tabulatum** (Ehrenberg) Lefèvre (рис. 266,*а—в*; 273,*г—ж*).

Ehrenberg, 1838, Infusionstiere als vollkommene Organismen : 257, T. XXII, fig. 23 (*Glenodinium tabulatum*); Claparède et Lachmann, 1859 : 403, III, T. XIII, fig. 1—3 (*Peridinium tabulatum*); Stein, 1883 : T. II, fig. 9—18 (*P. tabulatum*); Schilling, 1913 : 34, fig. 38 (*P. tabulatum*); Lindemann, 1925 : 175, fig. 129—131 (*P. tabulatum*); Lefèvre, 1932 : 114, fig. 370—373; Киселев, 1938, Тр. Бот. инст. АН СССР, II, 4 : 217 (*P. tabulatum* f. *laeve*).

Пластинки эпивальвы, благодаря смещению шва, расположенного между $пр_3$ и $пр_4$, по отношению к шву, расположенному между $пр_3$ и $ср_2$ (var. *remotum*), расположены несимметрично. Отсутствуют гиалиновые оторочки и гиалиновые ножки на заднем крае.

Рис. 273. *Peridinium bipes* f. *tabulatum* (Ehrbg.) Lefèvre: *г* — с брюшной стороны, *д* — со спинной стороны, *е* — молодая стадия с тонкими швами, с брюшной стороны, *ж* — то же самое, эпивальва со спинной стороны. (По Киселеву). **Рис. 274.** *Peridinium aciculiferum* Lemm.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Волошинской). **Рис. 275.** *Peridinium lomnickii* Wolocz.: *а* и *г* — с брюшной стороны, *б* и *в* — со спинной стороны, *д* — проекция эпивальвы. (По Волошинской). **Рис. 276.** *Peridinium godlewskii* Wolosz.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Волошинской). **Рис. 277.** *Peridinium wierzejskii* Wolosz.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Волошинской). **Рис. 278.** *Peridinium latum* Pauls.: *а* — с брюшной стороны, *б* и *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы с одной a'. (По Линдеману). **Рис. 279.** *Peridinium latum* var. *halophila* (Lind.): *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, изображены грубые поры. (По Линдеману). **Рис. 280.** *Peridinium inconspicuum* Lemm.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Линдеману). **Рис. 281.** *Peridinium lubieniense* Wolosz.: *а* — с брюшной стороны, *б*, *в*, *г* и *д* — со спинной стороны, *е* — проекция эпивальвы. (*а*, *б* и *в* — по Волошинской, *г* — по Лефевру, *д* и *е* — по Линдеману).


273 г
273 д
273 е
273 ж
274 а
274 б
274 в
274 г
275 а
275 б
275 в
275 г
275 д
276 а
276 б
276 в
277 а
277 б
277 в
278 а
278 б
278 в
279 а
279 б
280 а
280 б
280 в
280 г
281 а
281 б
281 в
281 г
281 д
281 е

Дл. 40—78 μ, шир. 35—73 μ, толщ. 58 μ.

В планктоне озер, прудов, рек, мелких луж.

Вид эвритрофный, способен вегетировать при концентрациях хлора больше 100 мгр/л. В бассейне с *Victoria regia* в Ботаническом саду в Ленинграде вегетировал при t 32° С (Хахина); f. *tabulatum*, по Гёлю (1928), типична для слабо кислых вод. Молодые экземпляры имеют гладкие пластинки, без сетки ареол (*P. tabulatum* f. *laeve* Kisselew).

25. **Peridinium aciculiferum** Lemmermann (рис. 274,*а—г*).

Lemmermann, 1900, Ber. d. d. Bot. Gesell., XVIII : 28; 1910 : 667, fig. 25—27; Schilling, 1913 : 38, fig. 42; Woloszynska, 1915 (1916) : 275, T. XII, fig. 11—15; Meunier, 1919 : 53, T. XVIII, fig. 28—32 (*P. stagnale*); Lefèvre, 1932 : 167, fig. 795—805; Schiller, 1937, 2 : 162, fig. 160a—d.

Клетки яйцевидные, мало сжатые дорзовентрально, эпивальва коническая, гиповальва почти куполообразная, меньше эпивальвы. Поперечная борозда широкая, слегка завитая влево. Продольная борозда немного заходит на эпивальву, простирается до заднего края, немного расширяясь. Три (четыре) грубых шипа по заднему краю. Многочисленные бурые хроматофоры. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а'.

Длина 35—50 μ, шир. 32—40 μ.

Типичная холодолюбивая зимняя форма.

Балтийское море, Финский залив. Пруды Польши (зимой).

26. **Peridinium lomnickii** Woloszynska (рис. 275, *а—д*).

Woloszynska, 1915 (1916) : 267, T. X, fig. 25—29; Lindemann, 1928, Arch.Protistenk., LXIII : 260; 1925 : 168, fig. 113—114 (*Glenodinium lomnickii*); Lefèvre, 1932: 167, fig. 806—823; Schiller, 1937, 2 : 163, fig. 161a—d.

Клетки яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Поперечная борозда в виде слабо завитой влево спирали. Эпивальва больше гиповальвы, с 7пр + 4а + 3ср. Продольная борозда мало вдается в гиповальву, на гиповальве она мало расширена и не достигает заднего края клетки. Пластинки выпуклые, с нежными точками, редко соединенные широкими швами. Антапикальные пластинки с сосочками, иногда с короткими шипиками. Многочисленные мелкие хроматофоры. Глазок отсутствует. Ядро овальное, в центре.

Дл. 25—40 μ, шир. 22—36 μ, толщ. 28 μ.

В планктоне рек и дистрофных озер.

По Гёлю (1928), вид стеноорганотрофный, предпочитающий гуминовые воды, строго галофобный и оксифильный.

27. **Peridinium wierzejskii** Woloszynska (рис. 277, *а—в*).

Woloszynska, 1915 (1916) : 269, T. XI, fig. 1—9; Lefèvre, 1932 : 171, fig. 842—846; Schiller, 1937, 2 : 165, fig. 164a—c.

Клетки шаровидные, круглые в поперечном разрезе. Пластинки выпуклые, с мелкими сосочками.

Длина 30—35 μ.

Польша (Татра), в планктоне одного пруда.

28. **Peridinium godlewskii** Woloszynska (рис. 276,*а—в*).

Woloszynska, 1915 (1916) : 274, T. XIII, fig. 31—36; Lefevre, 1932 : 173, fig. 847—851; Schiller, 1937, 2 : 166, fig. 167a—c.

Клетки яйцевидные, округлые в поперечнике, с большим верхушечным отверстием. Поперечная борозда слабо завитая влево. Пластинки вогнутые, с мелкими ареолами на эпивальве и с нежными шипами на гиповальве.

Галиция, в планктоне одного пруда.

29. **Peridinium latum** Paulsen (рис. 278, *а—г*).

Entz, 1904, Result. wiss. Erf. Balatonsees, II, 1 : 13, fig. 5 (*Diplopsalis acuta*): Paulsen, 1908 : 41, fig. 48; Schilling, 1913 : 51, fig. 57 (*D. acuta*); Lindemann, 1925: : 191, fig. 198, 199, 200 (*D. acuta*), Schiller 1937, 2 : 168, fig. 170a—f.

Эпивальва коническая, быстро суживается к короткому верхушечному рогу. Гиповальва округлая, на заднем конце часто немного плоская. Формула пластинок: 7пр + 4а + 1—2ср; 5зд + 1—2а′. Протоплазма шоколадно-коричневая. Хроматофоры отсутствуют.

Дл. 29—39 μ, шир. 26—67 μ.

29а. **Peridinium latum** var. **halophila** (Lindemann) (рис. 279,*а, б*).

Lindemann, 1927, Arch. Protistenk., LIX, 2 : 421, fig. 16, 17 (*Diplopsalis acuta* var. *halophila*).

Клетки в виде несколько сжатого в вертикальном направлении эллипсоида, напоминают морские виды *Diplopsalis*. Панцырь нежнее, чем у вида с грубыми порами. Ареолы отсутствуют.

В прудах и озерах, а также в соленой воде; var. *halophila* в Каспийском море.

У форм, встречающихся в пресной воде, панцырь совершенно гладкий или слабо ареолированный, причем сеточка из ареол на эпивальве никогда не бывает типичной и только на гиповальве эта сетка сплошная, с сосочками на узлах ячей. У большинства пресноводных форм панцырь толстый, не прозрачный, без грубых пор, тогда как у форм, встречающихся в соленой воде (Каспий) панцырь более тонкий, более прозрачный, без ареол и часто с грубыми порами. У пресноводных форм эпивальва более заостренная, у морских резкое заострение отсутствует, и вся клетка более сжатая в вертикальном направлении.

Положение данного вида в ряду рода *Peridinium* довольно шаткое, скорее всего, этот вид промежуточный между родом *Glenodinium* и родом *Peridinium*, т. к. особи с одной промежуточной пластинкой в эпивальве вполне соответствуют *Glenodinium*, кроме того, присутствие одной антапикальной пластинки вместо двух тоже признак, не свойственный роду *Peridinium*, хотя встречаются особи и с двумя а′.

30. **Peridinium palatinum** Lauterborn (рис. 283,*а—в*).

Lauterborn, 1896, Zool. Anz., XIX : 197; Lemmermann, 1900, Ber. d. d. Bot. Ges., XVIII : 28; 1910 : 678, fig. 5—8 (*P. marssonii*); Huitfeldt-Kaas, 1900, Vid. Skr., I, Math.-Nat. Kl., 2 : 4, fig. 1—5 (*P. laeve*); Lindemann, 1919, Arch. Protistenk., XXXIX, 256. fig. 130—143 (*P. laeve* subsp. *marssonii*); Lindemann, 1925 : 189, fig. 195—197; Lindemann, 1928, Arch. Protistenk., LXIII : 260 (*P. apiculatum*); Lefevre, 1932 : 102, fig. 308—317; Schiller, 1937, 2 : 169, fig. 171a—f.

Клетки в очертании эллиптические, мало сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда с оторочками или без них, завитая влево, ее концы смещены один относительно другого почти на ширину борозды. Эпивальва по объему больше гиповальвы, с 7пр + 4а + 2ср. Продольная борозда вдается в эпивальву, на гиповальве она широкая и доходит до заднего края, при этом оба участка продольной борозды не служат продолжением один другого: задний участок сильно смещен вправо. Пластинки почти все вогнутые, нежно пунктирные или покрытые шипиками и украшенные гладкими гиалиновыми бахромками, однако последние часто отсутствуют. Апикальные пластинки расположены несимметрично; ромбическая пластинка небольшая, с неодинаковыми передними сторонами, она не достигает верхушки клетки и смещена влево от продольной борозды. Швы гладкие, вогнутые; края швов антапикальных пластинок часто с многочисленными шипами (у молодых экземпляров шипы могут отсутствовать). Бурые хроматофоры.

Дл. 30—55 μ, шир. 28—54 μ.

30а. **Peridinium palatinum** f. **anglicum** (G. S. West) Lefèvre (рис. 284,*а—в*).

G. S. West, 1909, New Phytol., VIII : 187, fig. 23 (*P. anglicum*); Lemmermann, 1910 : 679, fig. 9—12 (*P. anglicum*); Lindemann, 1928, Arch. Protistenk., LXIII : 260 (*P. apiculatum* f. *anglicum*); Lefèvre, 1932 : 107, fig. 338—342; Schiller, 1937. 2 : 170, fig. 172j—l.

Пластинки не вогнутые, а выпуклые. Гиалиновые оторочки на швах отсутствуют.

Дл. 39 μ, шир. 33.5 μ, по Леммерману (1910 : 679), дл. 50—58 μ, шир. 42—48 μ.

В планктоне озер, прудов, рек.

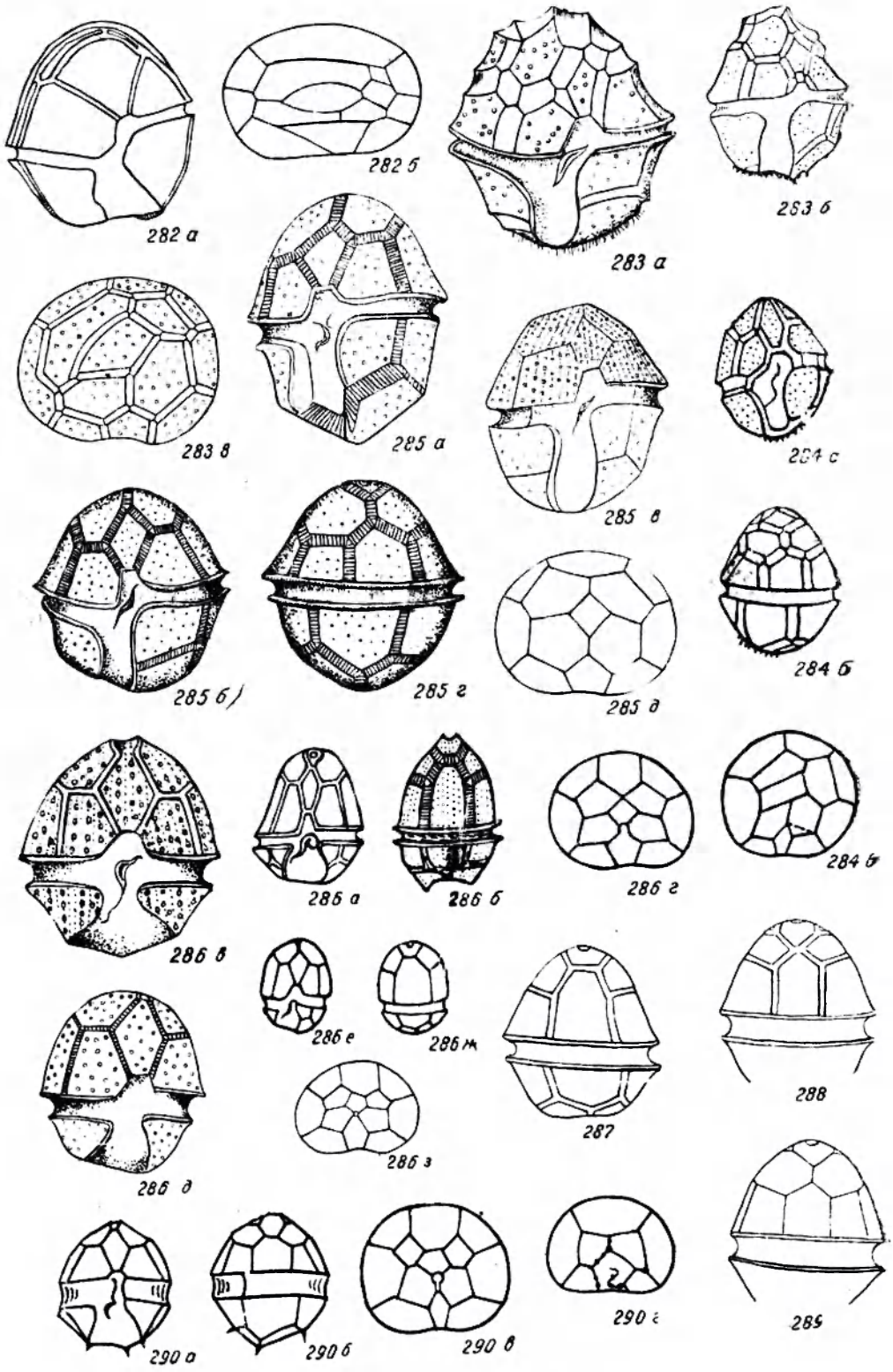
По Гёлю (1928), стенотермный холодолюбивый вид, предпочитает щелочные воды. По наблюдениям В. Полянского, в прудах Слуцка вегетирует главным образом в холодное время года, часто даже подо льдом.

31. **Peridinium pseudolaeve** Lefèvre (рис. 285,*а—д*).

Lindemann, 1919, Arch. Protistenk., XXXIX : 254, fig. 124—126 (*P. laeve*); Lindemann, 1925 : 189, fig. 194 (*P. palatinum* f. *laeve*); Lefevre, 1925, Bull. soc. Bot. France, 72 : 241; 1932 : 108, fig. 346—354; Schiller, 1937, 2 : 170, fig. 173a—f.

Клетки овальные. Поперечная борозда в виде сильно влево завитой спирали, ее концы смещены один по отношению к другому почти на ширину борозды. Эпивальва часто по объему больше гиповальвы, с 7пр +

Рис. 282. *Peridinium palustre* (Lind.) Lefèvre: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (*а* — по Лефевру, *б* — по Линдеману). **Рис. 283.** *Peridinium palatinum* Laut.: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (*а* и *в* — по Лефевру, *б* — по Линдеману). **Рис. 284.** *Peridinium palatinum* f. *anglicum* (G. S. West) Lefèvre: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Весту). **Рис. 285.** *Peridinium pseudolaeve* Lefèvre: *а*, *б* и *в* — с брюшной стороны, *г* — со спинной стороны, *д* — проекция эпивальвы. (По Лефевру). **Рис. 286.** *Peridinium umbonatum* Stein: *а*, *в*, *д* и *е* — с брюшной стороны, *б* и *ж* — со спинной стороны, *г* и *з* — проекция эпивальвы. (*а* и *б* — по Штейну, *в*, *г*, *д* и *з* — по Лефевру, *е* и *ж* — по Леммерману). **Рис. 287.** *Peridinium umbonatum* tab. *conjunctum* Lefevre. (По Лефевру). **Рис. 288.** *Peridinium umbonatum* tab. *contactum* Lefèvre. (По Лефевру). **Рис. 289.** *Peridinium umbonatum* tab. *remotum* Lefèvre. (По Лефевру). **Рис. 290.** *Peridinium inconspicuum* Lemm.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Линдеману).


282 а
282 б
283 а
283 б
283 в
285 а
285 в
284 с
285 б
285 г
285 д
284 б
286 а
286 б
286 г
284 б
286 в
286 е
286 м
286 з
287
288
286 д
290 а
290 б
290 в
290 г
289

+ 4а + 2ср. Продольная борозда мало вдается в эпивальву, на гиповальве она сильно расширяется и не доходит до заднего края. Оба участка продольной борозды не служат продолжением один другого. Пластинки выпуклые, пунктирные или с маленькими сосочками, иногда с нежной сеткой, причем скульптура эпивальвы иногда отличается от скульптуры гиповальвы. Расположение апикальных пластинок симметричное. Швы часто широкие поперечно исчерченные. Характерно для этого вида отсутствие вариации в структуре панцыря.

Дл. 23—45 μ, шир. 28—42 μ.

В планктоне озер, прудов и рек.

32. **Peridinium umbonatum** Stein (рис. 286,*а—з*, 287, 288, 289).

Stein, 1883 : T. XII, fig. 1—8; Lemmermann, 1910 : 669, fig. 36—39; Lemmermann, 1910 : 669, 670, fig. in text (*P. umbonatum* var. *inaequale*); Lemmermann, 1910 : 668, fig. 33—35 in p. 663 (*P. inconspicuum* var. *armatum*); Schilling, 1913 : 39, fig. 43; Lindemann, 1925 : 176, fig. 135; Lefevre, 1932 : 120, fig. 389—445; Schiller, 1937, 2 : 171, fig. 174a—l.

Клетки продолговато яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Эпивальва всегда больше гиповальвы, особенно у *P. umbonatum* var. *inaequale*, с 7пр + 4а + 2ср. Поперечная борозда с крыловидными оторочками или без них, довольно широкая, ее концы смещены один относительно другого почти на $^1/_2$ ширины борозды. Продольная борозда мало вдается в эпивальву, на гиповальве она большей частью сильно расширена и доходит до заднего края или только до середины гиповальвы. Задний край гиповальвы плоско закруглен и благодаря продольной борозде имеет выемку, иногда он на антапикальных швах и по краям продольной борозды бывает вооружен шипами крупными и мелкими. Пластинки обычно выпуклые, реже вогнутые, при сильном увеличении с рядами выпуклых точек, часто связанных нежными пунктирными, продольно идущими, линиями. Встречаются все типы табличности: *conjunctum*, *contactum* и *remotum*. Красноватобурые хроматофоры. Круглые или продолговатые цисты с грубой оболочкой.

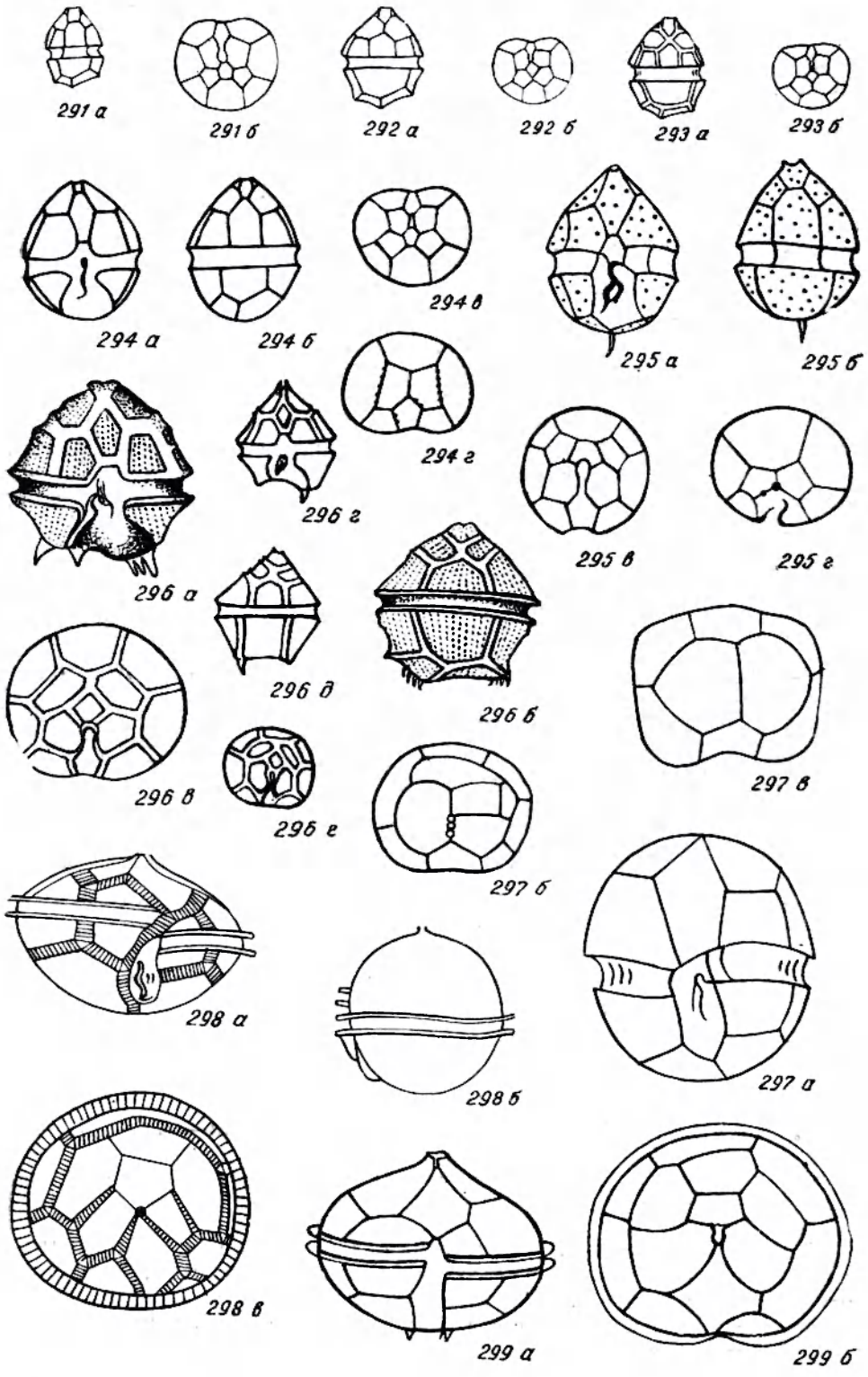
Дл. 25—35 μ, шир. 21—32 μ.

В озерах и прудах, в илу и среди обрастаний на макрофитах.

33. **Peridinium inconspicuum** Lemmermann (рис. 280, *а—г*; 290, *а—г*; 291, *а*, *б*; 292, *а*, *б*; 293. *а*, *б*).

Lemmermann, 1899 : 350; 1910 : 667, fig. 28, 29; Lemmermann, 1910 : 666, fig. 16—19 (*P. marchicum*); Schilling, 1913 : 42, fig. 48; Schilling, 1913 : 42, fig. 47

Рис. 291. *Peridinium inconspicuum* tab. *conjunctum* Lind.: *а* — со спинки, *б* — проекция эпивальвы. (По Линдеману). **Рис. 292.** *Peridinium inconspicuum* tab. *remotum* Lind.: *а* — со спинки, *б* — проекция эпивальвы. (По Линдеману). **Рис. 293.** *Peridinium inconspicuum* tab. *contactum* Lind.: *а* — со спинки, *б* — проекция эпивальвы. (По Линдеману). **Рис. 294.** *Peridinium pusillum* (Penard) Lemm.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Линдеману). **Рис. 295.** *Peridinium goslawiense* Wolosz.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Волошинской). **Рис. 296.** *Peridinium africanum* Lemm.: *а* и *г* — с брюшной стороны, *б* и *д* — со спинной стороны, *в* и *е* — проекция эпивальвы. (*а*, *б* и *в* — по Лефевру, *г*, *д* и *е* — по Леммерману). **Рис. 297.** *Peridinium balticum* (Lev.) Lemm.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Волошинской). **Рис. 298.** *Peridinium globulus* Stein: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку, *в* — проекция эпивальвы. (По Броху). **Рис. 299.** *Peridinium globulus* var. *ovatum* (Pouch.) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (*а* — по Петерсу, *б* — по Лебур).


291 а
291 б
292 а
292 б
293 а
293 б
294 а
294 б
294 в
295 а
295 б
294 г
296 г
295 в
295 г
296 а
296 д
296 б
296 в
296 е
297 в
297 б
298 а
298 б
297 а
298 в
299 а
299 б

(*P. marchicum*); Woloszynska, 1915 (1916) : 276, T. II, fig. 26—29 (*Peridinium minimum*); Lindemann, 1918, Arch. f. Naturg. Jahrg. 84, Abt. A, 8 : 143, fig. 68—70 (*P. munusculum* f. *spiniferum*); Lindemann, 1918, l. c. : 144 (*P. munusculum*); Lindemann, 1918, l. c. : 142 (*P. inconspicuum* f. *marchicum*); Lindemann, 1925 : 178, fig. 144—147; Woloszynska, 1930, Acta Soc. Bot. Polon., VII, 4 : 168, fig. 6 (*P. parvulum*); Lefevre, 1932 : 126, fig. 446—509; Lefevre, 1932 : 132, fig. 494—504 (*P. inconspicuum*, f. *spiniferum*); Schiller, 1937, 2 : 173, fig. 175a—w, z.

Клетки яйцевидные, на верхушке заостренные, мало сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Эпивальва несколько больше гиповальвы, с 7пр + 2а + 2ср. Поперечная борозда широкая, слабо завитая влево, без или со слабыми оторочками. Продольная борозда кзади большей частью сильно расширяется и всегда достигает заднего края. Пластинки эпивальвы выпуклые или вогнутые, соединены широкими или узкими швами, исчерченными поперек. Пластинки гиповальвы всегда вогнутые, с гладкими швами или несущими нежные сосочки или очень короткие шипики. На гиповальве, на выступающих за край углах пластинок почти всегда имеются более или менее длинные шипы. На пластинках при более сильном увеличении заметны очень тонкие пунктирные линии, идущие вдоль. Встречаются все три типа табличности: *conjunctum*, *contactum* и *remotum*. Хроматофоры редко присутствуют. Цисты круглые.

Дл. 15—30 μ, шир. 12—25 μ.

В планктоне озер, прудов, рек, луж.

По Гёлю (1928), вид стеноионный, требующий щелочной реакции и высокой степени жесткости.

34. **Peridinium pusillum** (Penard) Lemmermann (рис. 294,*а—г*).

Penard, 1891, Bull. Soc. Bot. Geneve, VI : 52, fig. 1—4 (*Glenodinium pusillum*); Lemmermann, 1901 : 65; 1910 : 668, fig. 30—32; Schilling, 1913 : 40, fig. 45; Lindemann, 1925 : 177, fig. 140—143; Lefèvre, 1932 : 133, fig. 510—524; Lefèvre, 1932 : 134 (*P. pusillum* f. *gracile*); Schiller, 1937, 2 : 175, fig. 177a—f.

Клетки удлиненно яйцевидные, слабо сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Эпивальва коническая, с 7пр + 4а + 2ср; гиповальва почти полушаровидная. Поперечная борозда слабо спиральная. Продольная борозда мало вдается в эпивальву, на гиповальве она очень мало расширяется и не достигает заднего края. Пластинки гладкие. Швы узкие, слабо различимые, на гиповальве украшены сосочками, которые имеются иногда и по краям продольной борозды. Желто-бурые хроматофоры. Глазок имеется. Цисты шаровидные.

Дл. 18—27 μ, шир. 13—21 μ.

В планктоне озер и прудов, также в болотах.

35. **Peridinium lubieniense** Woloszynska (рис. 281,*а—е*).

Woloszynska, 1915 (1916) : 272, T. XII, fig. 21—24; Lefèvre, 1932 : 138, fig. 551—563, T. 4, fig. 10; Schiller, 1937, 2 : 177, fig. 180a—e.

Клетки яйцевидные, заостренные на верхушке. Гиповальва меньше эпивальвы, большей частью с вогнутыми пластинками, благодаря чему кажется угловатой. Поперечная борозда слегка завитая влево. Задние пластинки чаще всего с сосочками, прочие с очень нежной структурой. Хроматофоры дисковидные.

35a. **Peridinium lubieniense** f. **dzieduszycki** (Woloszynska) Lefevre.

Woloszynska, 1915 (1916) : 271, T. XII, fig. 16—20 (*P. dzieduszyckii*); Lefevre, 1932 : 144; Schiller, 1937, 2 : 177, fig. 180 f, g.

Гиповальва с вогнутыми пластинками.
В планктоне небольших прудов Польши.

36. **Peridinium goslawiense** Woloszynska (рис. 295,*а—г*).

Woloszynska, 1915 (1916) : 267, T. X, fig. 18—24; Lemmermann, 1925 : 177, fig 136, 137; Lefevre, 1932 : 140, fig. 575—592; Schiller, 1937, 2 : 179, fig. 182a—d.

Клетки грушевидные, мало сжатые дорзовентрально, с апикальной порой. Поперечная борозда слабо спиральная. Эпивальва с оттянутой верхушкой, по объему больше гиповальвы. Продольная борозда мало вдается в эпивальву, на гиповальве она расширяется и иногда достигает заднего края. Эпивальва с 7пр + 4а + 3ср. На заднем конце, на антапикальном шве имеется один длинный изогнутый шип, сопровождаемый иногда другим более коротким и едва заметным шипиком. Пластинки выпуклые, с нежными сосочками, рассеянными в беспорядке. Хроматофоры, повидимому, отсутствуют. Ядро небольшое, в центре.

Дл. 20—30 μ, шир. 16—20 μ.
В планктоне озер Ленинградской области.

37. **Peridinium africanum** Lemmermann (рис. 296,*а—е*).

Lemmermann, 1907, Journ. Linn. Soc. Bot., XXXVIII : 188, T. IX, fig. 1a—d; 1910 : 665, fig. 44—48; Woloszynska, 1915 (1916) : 269, T. II, fig. 10—18 (*P. tatricum*); Woloszynska, 1916 : 270, T. II, fig. 19—25 (*P. tatricum* var. *spinulosum*); Lindemann, 1925 : 179, fig. 148—149; Lefevre, 1932 : 142, fig. 593—642; Schiller, 1937, 2 : 179, fig. 183a—n.

Клетки в очертании пятиугольные, с апикальной порой. Эпивальва коническая, немного больше гиповальвы, задний край последней широко срезан, прямой или вогнутый. Поперечная борозда почти кольцевидная. Продольная борозда мало вдается в эпивальву, на гиповальве она сильно расширяется и всегда достигает заднего края, неся на своем левом конце более крупный шип, а на правом — более мелкий или пучок шипиков. Эпивальва с 7пр + 4а + 2ср, гиповальва с 5зд + 2а′. Встречаются все три типа табличности: *conjunctum*, *contactum* и *remotum*. Пластинки плоские или вогнутые, соединены широкими швами. На поверхности пластинок заметны нежные пунктирные линии. Цисты с толстой гладкой оболочкой, сердцевидной формы.

Дл. 25—40 μ, шир. 23—35 μ.
В планктоне озер Ленинградской области.

38. **Peridinium balticum** (Levander) Lemmermann (рис. 297,*а—в*).

Levander, 1894, Acta Soc. F. et Fl. Fennica, XII. 2 : 52 (*Glenodinium balticum*); Paulsen, 1908 : 65, fig. 86; Lemmermann, 1910 : 657; Woloszynska, 1915 (1916) : 273, T. 13, fig. 9—14 (*P. dybowskii*); Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 267, T. V, fig. 17—19; Schiller, 1937, 2 : 181, fig. 183a—d.

Клетки сферические или яйцевидные, мало сжатые в дорзовентральном направлении. Эпивальва равна или несколько больше гиповальвы, снабжена апексом. Поперечная борозда завита влево; продольная не особенно широкая, ограничена гиповальвой и не доходит до заднего края.

Формула пластинок: 6пр + 4а + 2ср; 5зд + 2а′. Ромбическая пластинка крупная, левая промежуточная ($ср_1$) маленькая, пятиугольная, спинная средняя ($ср_2$) большая, 6-угольная. Расположение апикальных пластинок асимметричное; задняя спинная небольшая 5-угольная. Оболочка тонкая, у небольших экземпляров гладкая, без ареол и пор (*P. balticum*), у крупных экземпляров оболочка толстая, с порами (*P. dybowskii*). Паульсен выделяет этот вид вместе с *P. excentricum* и *P. groenlandicum* в секцию *Excentrica*.

Дл. 22—40 μ, шир. 20—30 μ.

Обитает как в пресных, так и в солоноватых водах, часто массами в литоральном планктоне Балтийского моря.

Подрод *METAPERIDINIUM* JÖRGENSEN

Секция *Pyriformia*

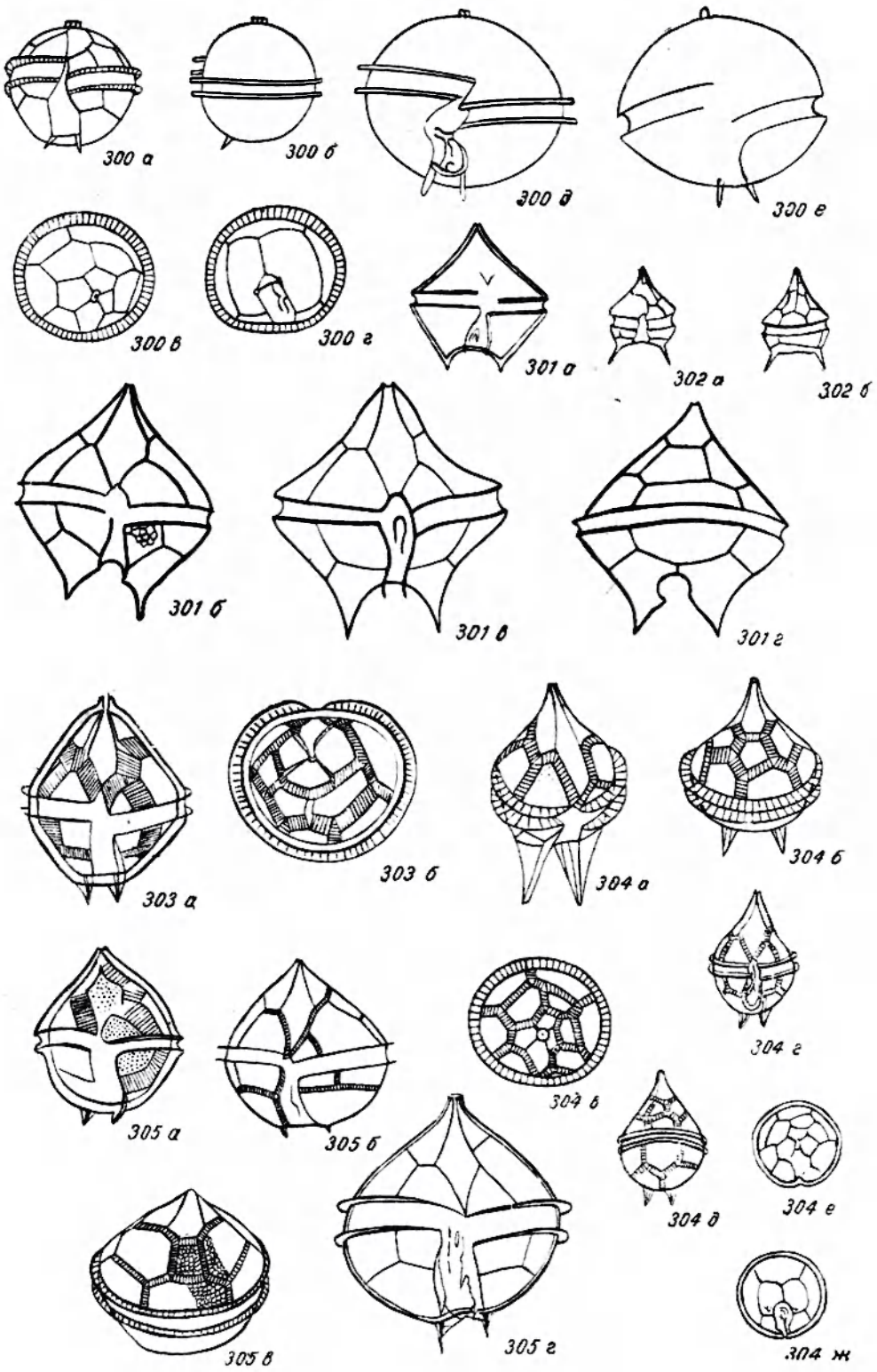
1 (4). Клетки с двумя задними широко окрыленными шипами.
2 (3). Эпивальва вытянута в более или менее длинный апикальный рог . . . . . 5. **P. steinii** Jörg.
3 (2). Эпивальва более или менее коническая или полушаровидная, без заметного апикального рога . . . . . 4. **P. pyriforme** Pauls.
4 (1). Задние шипы не окрыленные.
5 (6). Клетки шаровидные или линзовидные, редко округло-грушевидные . . . . . 1. **P. globulus** Stein
6 (5). Клетки иной формы.
7 (8). Апикальный рог очень сильно развит, передних экваториальных пластинок не 7, а 6 . . . . . 3. **P. minusculum** Pav.
8 (7). Апикальный рог не сильно вытянут в длину; передних экваториальных пластинок 7 . . . . . 2. **P. granii** Ostf.

1. **Peridinium globulus** Stein (рис. 298,*а—в*).

Stein, 1883 : T. 9, fig. 5—7; Paulsen, 1908 : 42, fig. 51; Broch, 1910, Arch. Protistenk., XX : 182—183, fig. 2; Lebour, 1925 : 129, fig. 40; Schiller, 1937, 2 : 182—184, fig. 185a—r.

Клетки сферические или линзообразные, с очень коротким, в виде кнопки, верхушечным рогом. Поперечная борозда не глубокая, сильно завита вправо, обычно делает больше одного оборота, и тогда правый ее конец сильнее выдается; продольная борозда узкая, изогнутая, не доходит до заднего края, ее края с перепонкой или без нее. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′. Спинная промежуточная пластинка ($ср_2$) сильно варьирует в форме: бывает 4- и 5-угольная, располагается симметрично или асимметрично; ромбическая может быть иногда очень

Рис. 300. *Peridinium globulus* var. *quarnerense* Schröd.: *а*, *д*, *е* — с брюшной стороны, *б* — сбоку, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Броху). **Рис. 301.** *Peridinium granii* Ostf.: *а*, *б* и *в* — с брюшной стороны, *г* — со спинной стороны. (*а* — по Паульсену, *б* и *г* — по Лебур, *в* — по Киселеву). **Рис. 302.** *Peridinium minusculum* Pav.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Лебур). **Рис. 303.** *Peridinium pyriforme* Pauls.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Петерсу). **Рис. 304.** *Peridinium steinii* Jörg.: *а* и *г* — с брюшной стороны, *б* и *д* — со спинной стороны, *в* и *е* — проекция эпивальвы, *ж* — проекция гиповальвы. (*а*, *б* и *в* — по Броху, *г*, *д*, *е* и *ж* — по Лебур). **Рис. 305.** *Peridinium breve* Pauls.: *а*, *б* и *г* — с брюшной стороны, *в* — со спинной стороны эпивальвы. (*а* — по Паульсену, *б* и *в* — по Броху, *г* — по Шиллеру).


300 а
300 б
300 д
300 е
300 в
300 г
301 а
302 а
302 б
301 б
301 в
301 г
303 а
303 б
304 а
304 б
304 г
305 а
305 б
304 в
304 д
304 е
305 в
305 г
304 ж

маленькой; апикальная спинная (a_3) сильно варьирует в размерах. Оболочка пунктирная.

Дл. 42—75 μ, шир. 42—110 μ.

1a. **Peridinium globulus** var. **quarnerense** Schröder (рис. 300, *а—е*).

Br. Schröder, 1901, Mit. Stat. Neapel, XIV : 18; Paulsen, 1908 : 43, fig. 52 (*P. cerasus*); Br. Schröder, 1910 : 183, fig. 3 (*P. quarnerense*); Broch, 1910, l. c. : 183—185, fig. 3 (*P. cerasus*); Lebour, 1925 : 130, T. 27, fig. 1a—c (*P. cerasus*); Киселев, 1935, Иссл. морей СССР, XXII : 101, Т. 10, фиг. 14—16; Schiller, 1937, 2 : 184—185, fig. 186a—z.

Отличается от типа присутствием двух (редко одного) более или менее длинных задних, большей частью не окрыленных шипов и часто удлиненной, почти достигающей заднего края, продольной бороздой, снабженной слева перепонкой. Шипы стоят отдельно или заканчивают края продольной борозды.

Включение Шиллером в качестве синонима *P. cepasus* Paulsen является спорным.

1b. **Peridinium globulus** var. **ovatum** (Pouchet) Schiller (рис. 299,*а, б*; 306 *а—г*).

Pouchet, 1883, Journ. de L'Anat. et de La'Physiol. : 35, T. 18—19, fig. 13 (*Protoperidinium ovatum*); Schütt, 1895, T. 16, fig. 49 (*P. ovatum*); Paulsen, 1908 : 44, fig. 54 (*P. ovatum*); Meunier, 1910 : 28, T. I, fig. 27—28 (*P. ovatum*); Lebour, 1925 : 126, T. 26, fig. 1 (*P. ovatum*); Peters, 1930 : 74, fig. 40D (*P. ovatum*); Schiller, 1937, 2 : 186—189, fig. 187a—i (*P. ovatum*).

Клетки линзообразные с коротким верхушечным рогом. Поперечная борозда вправо завитая, плоская или углубленная, ее края с широкими перепонками; продольная борозда слева обычно окрыленная. Гиповальва с двумя короткими или более длинными, окрыленными или без перепонок шипами, являющимися продолжением краев борозды или стоящими отдельно.

Дл. 50—65 μ, шир. 57—84 μ.

Океанический бореальный вид, распространен в более теплых морях; *var. quarnerense* — Японское море; *var. ovatum* — Баренцово, Черное, Балтийское, Японское, Карское, Берингово, Охотское моря; оз. Могильное.

2. **Peridinium granii** Ostenfeld (рис. 301,*а—г*, 307,*а—е*).

Ostenfeld, 1906, Intern. Council for Study of Sea Publ. Circ., 33 : 15 (nom. nud.); Paulsen, 1907, Medd. Komm. Hav. Kbhvn. Ser. Plankton, I, 5 : 15, fig. 19; 1908 : 51, fig. 65 (*P. finlandicum*); Paulsen, 1908 : 52, fig. 66 (кроме а); Meunier, 1910 : 33, T. , fig. 35—37, T. I bis, fig. 35—36; Lebour, 1925 : 124, T. XXV, fig. 2; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrol. i Rybactwa, III, 3—4 : 263—264, T. XIII, fig. 4—12 (*P. finlandicum*); Peters, 1930 : 74, fig. 40 F; Schiller, 1937, 2 : 189—192, fig. 188a—g.

Клетки широкие. Эпивальва и гиповальва почти одинаковых размеров. Эпивальва коническая, с вогнутыми или вогнуто-выпуклыми боками, сужена в короткий рог. Поперечная борозда плоская или углубленная, вправо завитая; продольная борозда широкая с перепонками по краям. Гиповальва на заднем крае вытянута в 2 полых выроста, переходящих в массивные шипы или в тонкие полые рога. Характер образования задних выростов сильно варьирует, т. к. они могут быть развиты то в виде шипов, то в виде рогов или чего-то среднего между ними. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2ср′. Спинная промежуточная пластинка ($ср_2$) может быть расположена симметрично, но может быть смещена влево или вправо.

Дл. и шир. 40—99 μ.

2a. **Peridinium granii** f. **mite** (Pavillard) Schiller (рис. 308,*а*, *б*).

Pavillard, 1916, Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier, serie mixte, mem. IV : 36, fig. 9 (*P. mite*); Lebour, 1925 : 125, T. XXV, fig. 3; Schiller, 1937, 2 : 192, fig. 188s—z.

Отличается мало от типа и связана с ним переходами. Верхушечный рог вытянут в длину, задние рога длинные, тонкие, широко расставленные; поперечная борозда слабо завита вправо, плоская, с узкими перепонками. Размеры меньше.

Дл. 40—55 μ.

Распространены как в теплых, так и в холодных морях, встречаясь даже в солоноватом Балтийском море и в Черном море, даже в Невской губе.

3. **Peridinium minusculum** Pavillard (рис. 302,*а*, *б*).

Paulsen, 1904, Medd. Hav. Kbhvn. Ser. Plankton, I, 1 : 21, fig. 3, 4 (*Glenodinium bipes*); Pavillard, 1905, C. R. Acad. Sci, 164 : 927, fig. 6—9; Meunier, 1910 : 45, T. III, fig. 18; 1919 : 90, T. XXI, fig. 14, 15 (*Gl. bipes*); Lebour, 1925 : 138, T. XXIX, fig. 3 (*Minuscula bipes*) Schiller, 1937, 2 : 194; fig. 190B, a—e.

Клетки маленькие, дорзовентрально сжатые. Эпивальва коническая, вытянута в длинный, острый верхушечный рог, окружающий длинную апикальную пору. Гиповальва короче эпивальвы, заканчивается двумя выпуклинами, на которых сидит по одному длинному шипу. Поперечная борозда слегка завита вправо, углубленная, с очень узкими перепонками. Формула пластинок: 6пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′; недостает 7-й передней экваториальной пластинки, что и дало повод Лебур (1925) выделить этот вид в особый род; зато 6-я передняя экваториальная пластинка большая, занимает также место 7-й.

Дл. 20—35 μ, шир. 19 μ.

Вид неритический, в прибрежном планктоне всех европейских морей. Также в Японском море.

4. **Peridinium pyriforme** Paulsen (рис. 303,*а*, *б*; 309,*а*, *б*).

Paulsen, 1904, Medd. Hav. Kbhvn. Ser. Plankton, I, 1 : 24, fig. 10; Paulsen, 1905, l. c., I, 3 : 4, fig. 3a—e (*P. steinii* f. *pyriformis*); 1908 : 46, fig. 57; Lebour, 1925 : 126, fig. 38; Peters, 1930 : 74, fig. 41 A, B; Schiller, 1937, 2 : 194—196, fig. 191a—n.

Клетки яйцевидные, широко грушевидные или эллипсоидные. Эпивальва более или менее коническая или полуяйцевидная с прямыми или выпуклыми боками, брюшная сторона ее менее выпуклая, чем спинная; гиповальва полушаровидная. Поперечная борозда широкая, слабо углубленная, слегка завитая вправо; продольная борозда прямая, широкая, ее края, особенно правый, с перепонкой и заканчиваются двумя более или менее широко окрыленными шипами. Оболочка иногда очень толстая, сетчатая. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср (редко 2ср); 5зд + 2а′. Часто спинная промежуточная ($ср_2$) пластинка смещается влево, тогда шов между пластинками $ср_2$ и $ср_3$ располагается посредине под 3-й апикальной и над 4-й передней экваториальной пластинкой, иногда пластинки $ср_2$ и $ср_1$ сливаются в одну пластинку.

Дл. 42—70 μ (130 μ), шир. значительно меньше: 37—60 μ, толщ. 34—38μ.

Вид океанический, распространенный как в теплых, так и в холодных морях.

5. **Peridinium steinii** Jörgensen (рис. 304,*а—ж*).

Jörgensen, 1899, Bergens Museum Aarbog, 6 : 38; Paulsen, 1908 : 47, fig. 58; Broch, 1910, 185—186, fig. 4; Lebour, 1925 : 125, T. XXV, fig. 4a—4d; Peters, 1930 : 74, fig. 41 C, D; Schiller, 1937, 2 : 196—198, fig. 192a—h.

Клетки округло грушевидные, в поперечном разрезе круглые. Эпивальва вытянута в более или менее длинный рог, гиповальва почти полушаровидная. Поперечная борозда слегка завита вправо, большей частью с широкими перепонками; продольная борозда узкая, на левом краю с широкой перепонкой. На заднем конце два грубых шипа, окруженных более или менее широкой зазубренной перепонкой. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′, причем пластинка $ср_2$ касается 3-й и 4-й передних экваториальных пластинок.

Дл. без шипов 39—88 μ, шир. 22—40 μ.

Вид сильно варьирующий, близок к *P. pyriforme*.

Вид неритический, бореальный, распространенный во всех морях Европы и Азии.

Секция *Humilia*

1 (2). Клетки сильно сжатые в вертикальном направлении (спереди назад), с резко выраженным апикальным рогом . . . . . 3. **P. monacanthus** Broch

2 (1). Клетки яйцевидные или в очертании ромбические, с очень коротким апикальным рогом.

3 (4). Клетки яйцевидные, с двумя слегка окрыленными задними шипами . . . . . 1. **P. breve** Pauls.

4 (3). Клетки в очертании ромбические, с двумя короткими задними, не окрыленными шипами, последние могут и отсутствовать; вторая промежуточная ($ср_2$) пластинка маленькая, прямоугольная . . . . . 2. **P. brevipes** Pauls.

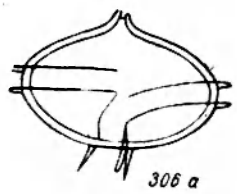
1. **Peridinium breve** Paulsen (рис. 305,*а—г*).

Paulsen, 1907, Medd. Komm. Hav. Kbhvn. Ser. Plankton, I, 5 : 13; Paulsen, 1908 : 46, fig. 56; Забелина, 1930, Иссл. морей СССР, XIII : 133, 134, фиг. 40а—с (*P. turgidum* var. *karianum*) Schiller, 1937, 2 : 198, fig. 194a—j.

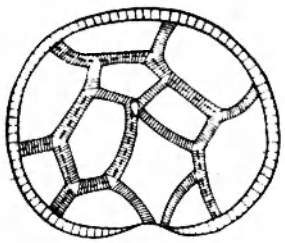
Клетки коротко яйцевидные, с коротким апикальным рогом. Поперечная борозда вправо завитая. Продольная борозда с незаметными краями, оканчивается двумя прямыми или слегка изогнутыми шипами, редко левый шип отделен от левого края продольной борозды. Панцырь с сетчатой структурой. Швы (вставочные зоны) обычно широкие.

Дл. 30—75 μ, ширина часто больше длины.

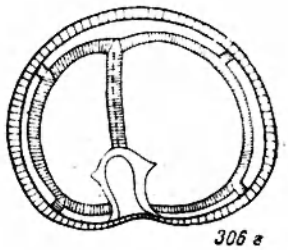
Рис. 306. *Peridinium globulus* var. *ovatum* (Pouch.) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* и *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (*а* и *б* — по Петерсу, *в* и *г* — по Киселеву). **Рис. 307.** *Peridinium granii* Ostf.: *а*, *г* — с брюшной стороны, *б* и *д* — со спинной стороны, *в* и *е* — проекция эпивальвы. (*а*, *б* и *в* — по Петерсу, *г*, *д* и *е* — по Волошинской). **Рис. 308.** *Peridinium granii* f. *mite* (Pav.) Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Лебур). **Рис. 309.** *Peridinium pyriforme* Pauls.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Киселеву). **Рис. 310.** *Peridinium brevipes* Pauls.: *а* и *г* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Волошинской).



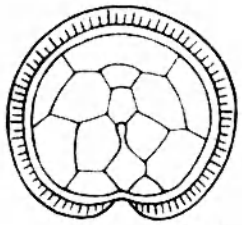
306 а



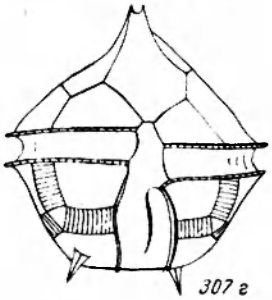
306 в



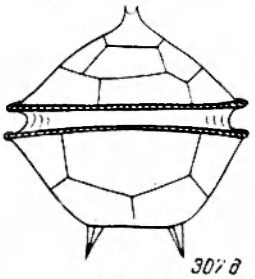
306 г



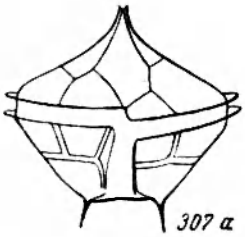
306 б



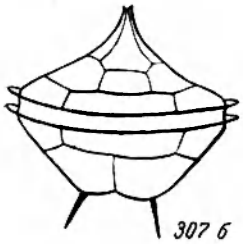
307 г



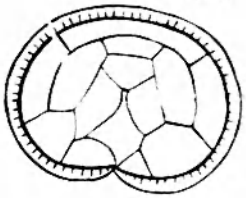
307 д



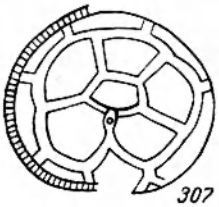
307 а



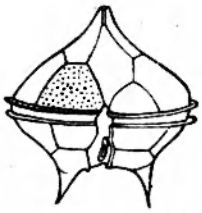
307 б



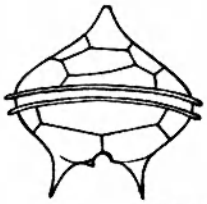
307 в



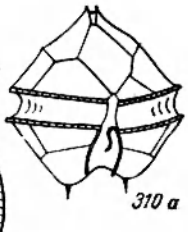
307 е



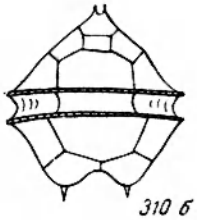
308 а



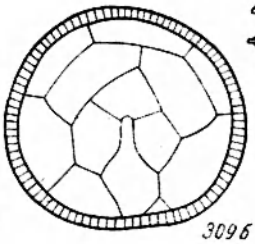
308 б



310 а

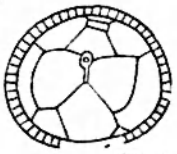


310 б

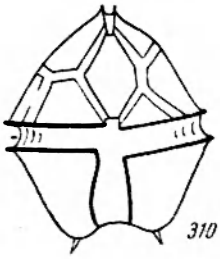


309 б

309 а



310 в



310 г

Вид весьма изменчивый, причем у ромбической пластинки левая сторона, граничащая со второй передней экваториальной пластинкой ($пр_2$), может настолько укоротиться, что названная пластинка по своей форме может приблизиться к форме, характерной для группы ortho, что и дало повод Менье (1910) и Забелиной (1930) находимые ими экземпляры отнести к этой группе.

Океанический бореальный вид широко распространенный в морях СССР; оз. Дерюгина (Новая Земля).

2. **Peridinium brevipes** Paulsen (рис. 310,*а—г*).

Paulsen, 1908 : 108, fig. 151; Meunier, 1910 : 44, T. II, fig. 35; T. XIV, fig. 44; Paulsen, 1911, Medd. Grönl., Kbhvn., XLIII : 312, fig. 12 (*P. varicans*); Lindemann, 1924, Arch. f. Hydrob., XV : 2, T. I, fig. 7—9 (*P. incurvum*); Lebour, 1925 : 131, T. XXVII, fig. 2a—d; Lebour 1925 : 132, fig. 41 b; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 264, T. XIV, fig. 7—11; Woloszynska, 1928, 1. c. : 264, T. XIV, fig. 12—13 (*P. varicans*); Schiller, 1937, 2 : 200—201, fig. 195a—m.

Клетки по очертанию более или менее ромбические или пятиугольные с закругленными боками и конической верхушкой, в поперечном разрезе иногда 3-лопастные, как и у *P. elongatum* Meunier. Поперечная борозда вправо завитая, глубокая, с очень узкими перепонками, продольная расширяется к заднему концу и заканчивается двумя короткими шипиками, которые могут и отсутствовать. Гиповальва с дуговидной выемкой между шипами.

Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′, причем вторая промежуточная пластинка ($ср_2$) почти квадратная и очень маленькая.

Дл. 16—45 μ, ширина немного меньше.

Неритический вид. В Северном Ледовитом океане, у Исландии, Шпицмергена, Гренландии.

Встречается в Балтийском море, Черном, Японском, Беринговом борях, а также в Баренцовом, Карском, в море Лаптевых и у берегов Англии.

3. **Peridinium monacanthus** Broch (рис. 311,*а—е*).

Broch, 1910, K. Sv. Vet.-Ak. Handl., XLV, 9 : 50, fig. 25; Meunier, 1910 : 29, T. I, fig. 29—30 (*P. complanatum*); Забелина, 1930, Иссл. морей СССР, XIII, 134, 135, фиг. 5 (*P. complanatum*); Киселев, 1937, Иссл. морей СССР, VXX : 232, фиг. 3; Schiller, 1937, 2 : 201, fig. 196a—d;

Клетки сильно сжатые спереди назад. Эпивальва с S-образными сторонами и с резко оттянутым апикальным рогом. Поперечная борозда вправо завитая, концы ее слабо смещены один относительно другого. Продольная борозда узкая, немного вправо от ее правого края гиповальва несет довольно длинный шип; такой же шип иногда отходит и влево от левого края продольной борозды.

Дл. 38—56 μ, шир. 66—87 μ. Длина шипов 9—10 μ.

Океанический арктический вид. Баренцово, Карское, Чукотское, Берингово моря, море Лаптевых, реликтовые озера на Новой Земле, Датский пролив, Норвежское и Гренландское моря.

Подрод *PARAPERIDINIUM*

Секция *Pellucida*

1 (4). Клетки с одним или двумя задними шипами.

2 (3). Клетки округло яйцевидные, редко линзообразные, с коротким апикальным рогом или без него; только один короткий (правый)

шип; слева же выступает за задний край крыло левого края продольной борозды . . . . . 1. **P. curvipes** Ostf.

3 (2). Клетки, вытянутые в длинный апикальный рог; оба задних шипа длинные и окрыленные . . . . . 5. **P. pedunculatum** Schütt

4 (1). Клетки с тремя задними шипами.

5 (6). Только левый и ближайший к нему шипик окрыленные; клетки сжатые в вертикальном направлении . . . 3. **P. islandicum** Pauls.

6 (5). Все шипы окрыленные; клетки б. или м. вытянуты в длину.

7 (8). Клетки более или менее сильно сжатые дорзовентрально; поперечная борозда стоит косо к продольной оси клетки . . . . . 4. **P. pallidum** Ostf.

8 (7). Клетки мало сжатые дорзовентрально; поперечная борозда почти перпендикулярна к продольной оси клетки.

9 (10). Два задних шипа очень длинные, составляют почти ½ ширины клетки; клетки крупные, 85—180 μ длины . . . . . 2. **P. diabolus** Cleve

10 (9). Шипы не особенно длинные; клетки значительно мельче, дл. 30—68 μ . . . . . 6. **P. pellucidum** (Bergh)

1. **Peridinium curvipes** Ostenfeld (312,*а—в*, 318, *а—ж*).

Ostenfeld, 1906, Intern. Cons. for Study of Sea, Publ. Circ., 33 : 15, fig. 128; Paulsen, 1908 : 45, fig. 55; Lebour, 1925 : 133, T. XXVII, fig. 3 a—e (*P. subcurvipes*); Lebour, 1925 : 135, T. XXIX, fig. 1a—c; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4: 265, T. XIII, fig. 1—3; Abe, 1936, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biol.), Japan, X, 4 : 22—25, fig. 1—8 (*P. subcurvipes*); Schiller, 1937, 2 : 201—230, fig. 197a—p.

Клетки округло яйцевидные, или слегка сжатые в вертикальном направлении. Эпивальва коническая, с коротким верхушечным рогом; гиповальва полушаровидная. Поперечная борозда вправо завитая, с широкими перепонками; левый край продольной борозды оканчивается очень хорошо развитым изогнутым крылом, правый — коротким шипом. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′, причем ромбическая пластинка может быть 4—5—6-угольной (ortho, meta, para), симметричной, или скошенной, вторая промежуточная — 4- или 6-угольной. Оболочка толстая, с сетчатой структурой; иногда с крошечными шипиками на утолщенных местах петель. Зоны роста широкие, исчерченные. Плазма бледно-желтая.

Дл. 44—60 μ, шир. 44—70 μ.

Неритический бореальный вид, широко распространенный от Гренландии до тропических областей Атлантики. Японское, Охотское и Берингово моря.

2. **Peridinium diabolus** Cleve (рис. 319,*а—в*).

Cleve, 1900, K. Sv. Vet.-Ak. Handl., XXXIV, 1 : 16, T. VII, fig. 19, 20; Lebour, 1925; 135—136, T. XXIX, fig. 2a—2c; Schiller, 1937, 2 : 204—205, fig. 198a—h.

Клетки в очертании овальные, с длинным апикальным рогом, мало сжатые дорзовентрально. Гиповальва с двумя длинными окрыленными толстыми шипами и одним добавочным шипом слева, соединенным с продольной бороздой. Поперечная борозда слегка завитая вправо, с перепонками, поддерживаемыми шипами. Желтые хроматофоры.

Дл. (общая) 85—180 μ, шир. 35—75 μ.

Океанический тепловодный вид, известный из Атлантического океана, Средиземного моря, от берегов Англии и Бельгии и из Японского моря.

3. **Peridinium islandicum** Paulsen (рис. 313,*а—в*).

Paulsen, 1904, Medd. Hav. Kbhvn. Ser. Plankton, I, 1 : 23, fig. 7; 1908 : 50. fig. 62; Broch, 1910, Arch. Protistenk., XX, : 46, fig. 18—20; Schiller, 1937, 2 : 206, fig. 201.

Клетки широкие и короткие, сжатые спереди назад. Эпивальва с выпукло-вогнутыми сторонами. Верхушечный рог короткий. Поперечная борозда образует вправо завитую спираль, к продольной оси располагается несколько косо. Края продольной борозды заканчиваются справа одним, слева двумя шипами. Только левый шип и ближайший к нему шипик с крыловидными перепонками. Желто-бурые хроматофоры.

Дл. 53—62 μ, шир. до 83 μ.

Неритический арктический вид. Карское и Баренцово моря, Сев. Ледовитый океан. Реликтовые озера Новой Земли.

4. **Peridinium pallidum** Ostenfeld (рис. 314,*а—д*).

Ostenfeld, 1899,«Plankton i 1898», «Jagttagelser etc.», Kbhvn. : 60; Paulsen, 1908: 48, fig. 60; Lebour, 1925 : 134, T. XXVIII, fig. 1a—d; Peters, 1930 : 73, fig. 39 B, C; Schiller, 1937, 2 : 209, fig. 206a—m.

Клетки более или менее грушевидные, сжатые дорзовентрально, с более или менее заметно оттянутым апикальным рогом. Поперечная борозда, слабо завита вправо, с широкими крыловидными оторочками, образует с продольной осью клетки угол почти в 21°. Края продольной борозды оканчиваются слева двумя, справа одним длинным, широко окрыленными шипами. Вторая вставочная пластинка (спинная) 4- или 6-угольная. Многочисленные желтые хроматофоры.

Дл. 68—100 μ, шир. 40—72 μ.

Океанический бореальный вид, широко распространенный во всех морях СССР; речки Терского берега, оз. Дерюгина (Н. Земля).

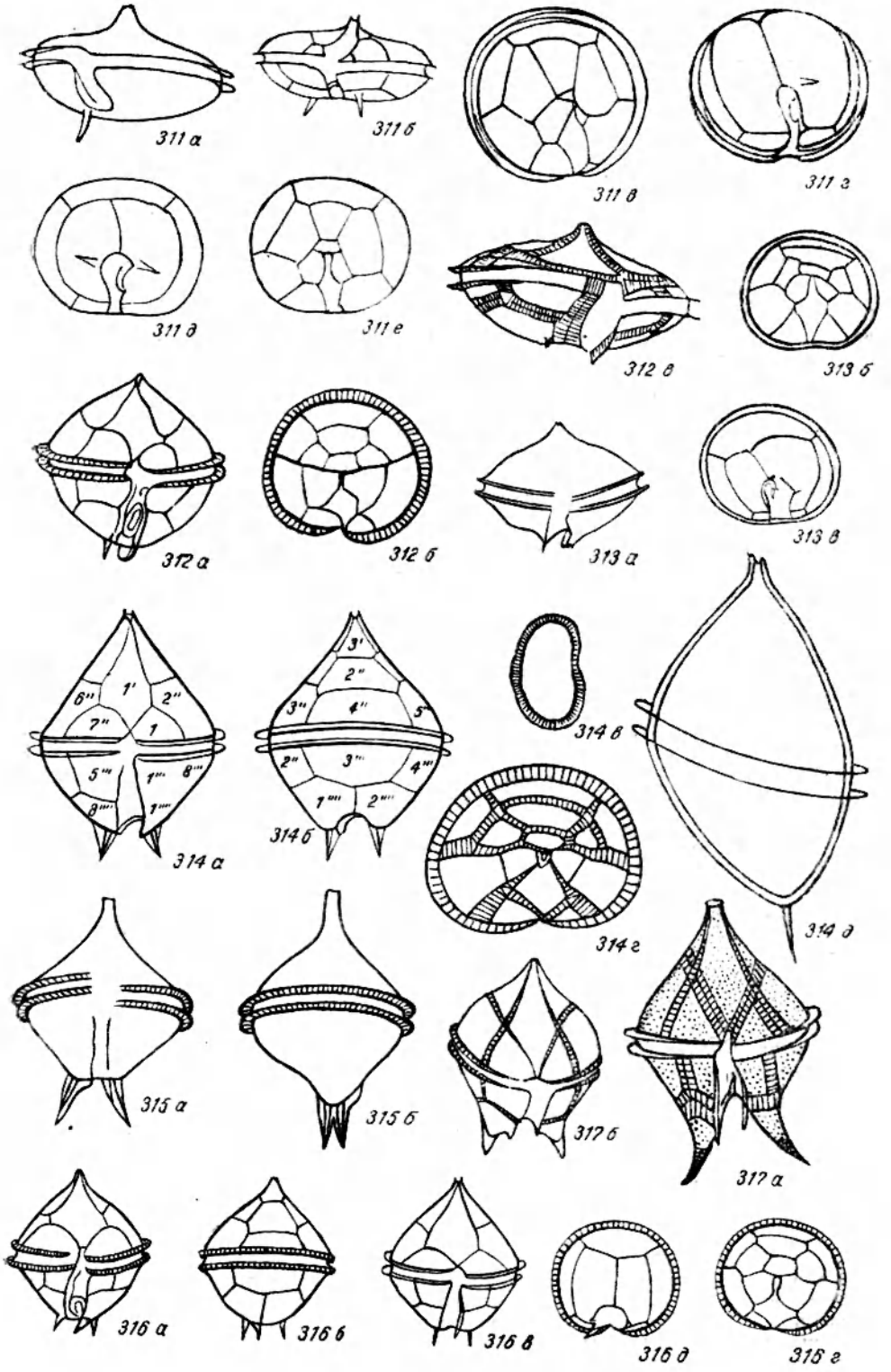
5. **Peridinium pedunculatum** Schütt (рис. 315,*а, б*).

Schütt, 1895, T. XIV, fig. 47; Paulsen, 1908 : 48, fig. 59; Schiller, 1937 : 2, 211—212, fig. 208a—e.

Клетки изменчивой формы, большей частью грушевидные или в очертании ромбические. Поперечная борозда слегка завитая вправо, с узкими ребристыми крыльями. Продольная ось перпендикулярна к плоскости поперечной борозды, ее левый край с довольно широким крылом. Длинные шипы на заднем конце окрыленные.

Дл. 30—51 μ, шир. 25—35 μ.

Рис. 311. *Peridinium monacanthus* Broch.: *а, б* — с брюшной стороны, *в* и *г* — проекция эпивальвы, *г* и *д* — проекция гиповальвы.(*а, в* и *г* — по Броху, *в, д* и *е* — по Киселеву). **Рис. 312.** *Peridinium curvipes* Ostf.: *а* и *в* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (*а* и *б* — по Лебур, *в* — по Броху). **Рис. 313.** *Peridinium islandicum* Pauls.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Паульсену). **Рис. 314.** *Peridinium pallidum* Otfs.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — поперечный разрез, *г* — проекция эпивальвы, *д* — вид клетки сбоку (значение цифровых обозначений см. под рис. 67). (*а* и *б, д* — по Петерсу, *в* и *г* — по Паульсену). **Рис. 315.** *Peridinium pedunculatum* Schütt: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Юргенсену). **Рис. 316.** *Peridinium pellucidum* (Bergh) Schütt: *а* и *в* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *г* — проекция эпивальвы, *д* — проекция гиповальвы. (*а, б* и *д* — по Лебур, *в* —по Петерсу). **Рис. 317.** *Peridinium solidicorne* Mangin.: *а* и *б* — с брюшной стороны (*а* — по Шиллеру, *б* — по Манжену).


311 а
311 б
311 в
311 г
311 д
311 е
312 в
313 б
312 а
312 б
313 а
313 в
6''
1'
2''
7''
1
5'''
1'''
8'''
8''''
1''''
3'
2''
3''
4''
5''
2''
3'''
4'''
1''''
2''''
314 а
314 б
314 в
314 г
314 д
315 а
315 б
317 б
317 а
316 а
316 б
316 в
316 д
316 г

Тепловодный вид, известный из Атлантического океана, Черного и Средиземного морей, также из Тихого и Индийского океанов.

6. **Peridinium pellucidum** (Bergh) Schütt (рис. 316, *а—д*).

Bergh, 1881, Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. i Kbhvn. : 227, fig. 46—48 (*Protoperidinium pellucidum*); Schütt, 1895, T. XIV, fig. 45; Paulsen, 1908 : 49, fig. 61; Lebour, 1925 : 134, T. XXVIII. fig. 2a—d; Peters, 1930 : 73, fig. 39 A; Schiller, 1937, 2 : 212, fig. 209.

Клетки весьма изменчивые в своей форме, почти не сжатые дорзовентрально. Продольная ось клетки перпендикулярна к плоскости поперечной борозды. Последняя слегка завита вправо. Продольная борозда заканчивается слева двумя, справа одним окрыленными шипами. Протоплазма бесцветная, розоватая, или желтая.

Дл. 30—68 μ, шир. 36—70 μ.

Эвригалинный вид, широко распространенный от арктических до тропических морей и во всех морях СССР; реликтовые озера Новой Земли.

Секция *Paradivergentia*

1 (2). Задние рога часто почти на половину своей длины превращены в шипы . . . . . 2. **P. solidicorne** Mangin

2 (1). Задние рога по всей своей длине остаются рогами . . . . . 1. **P. spiniferum** Schiller

1. **Peridinium spiniferum** Schiller (рис. 320, *а—в*).

Schiller, 1911, Oesterr. Bot. Zeit., 61 : 3, fig. 3 (*P. spinosum*); 1935, 2 : 218, fig. 214.

По форме сходен с *P. brochii*, но относится к подроду *Paraperidinium*, а не к *Metaperidinium*. Дл. около 90—100 μ, шир. 65—70 μ.

Не вполне известный вид.

Черное и Адриатическое моря.

2. **Peridinium solidicorne** Mangin (рис. 317, *а, б*; 321, *а—в*).

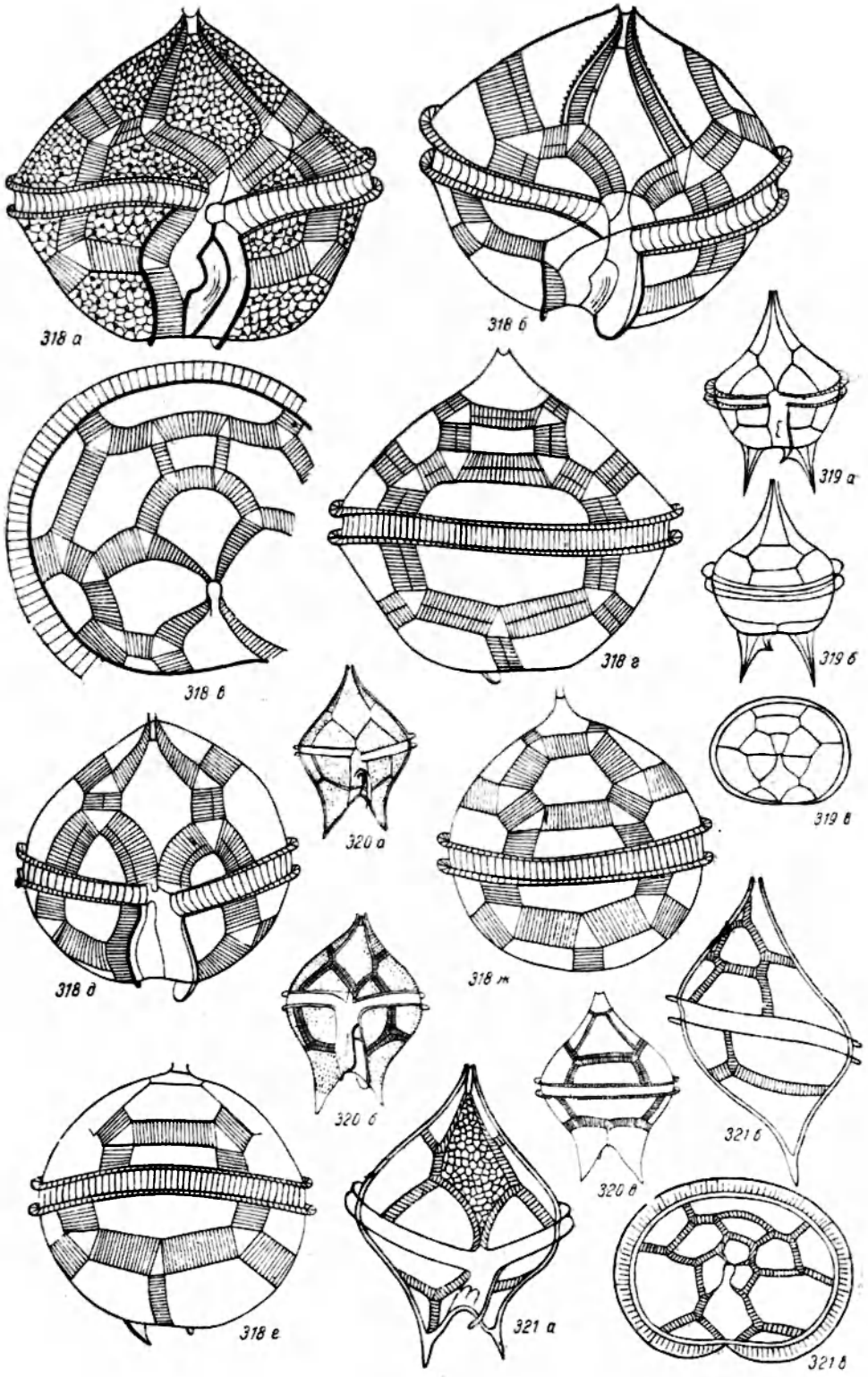
Mangin, 1926, Exp. antarct. Scotia, I : 80, fig. 23; Schiller, 1937, 2 : 218—220, fig. 215a—l.

Сходен с *P. divergens*, однако по фомуле пластинок принадлежит к подроду *Paraperidinium*; кроме того, задние рога длинные, грубые и более или менее удаленные друг от друга, часто превращены до ½ их длины в шипы.

Дл. 70—114 μ, шир. 50—87 μ.

Антарктика, Атлантический и Индийский океан. Черное и Средиземное моря.

Рис. 318. *Peridinium curvipes* Ostf.: *а, б, д* — с брюшной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г, е, ж* — со спинной стороны. (По Волошинской). **Рис. 319.** *Peridinium diabolus* Cl.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Лебур). **Рис. 320.** *Peridinium spiniferum* Schiller: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — со спинной стороны. (По Шиллеру). **Рис. 321.** *Peridinium solidicorne* Mangin: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку, *в* — проекция эпивальвы. (По Петерсу).


318 а
318 б
319 а
318 в
318 г
319 б
320 а
319 в
318 д
318 ж
320 б
321 б
320 в
318 е
321 а
321 в

Подрод *METAPERIDINIUM*

Секция *Divergentia*

1 (4). Клетки более или менее стройные, длина превосходит ширину, концы задних рогов острые.
2 (3). Бока клетки в области поперечной борозды более или менее острые . . . . . 3. **P. divergens** Ehrbg.
3 (2). Края поперечной борозды более закругленные . . . . . 1. **P. brochii** Kof. et Sw.
4 (1). Клетки более короткие и широкие; концы задних рогов тупые, с более или менее тупыми шипами . . . . . 2. **P. crassipes** Kof.

1. **Peridinium brochii** Kofoid et Swezy (рис. 322,*а—е*).

Broch, 1910, Archiv Protistenk., XX : 191, fig. 8 (*P. adriaticum*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 183; Abé, 1927, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biol.), Japan, II : 404, fig. 22; Schiller, 1928, Arch. Protistenk., LXII : 407. fig. 23, 24 (*P. divergens* var. *adriaticum*); Lindemann, 1929, Arch. Protistenk., LXVIII : 229, fig. 78 (*P. divergens*); Dangeard, 1932, Arch. Zool. Exp. gen. Paris, 74 : 343, fig. VIa—f (*P. divergens* var. *adriaticum*); Schiller, 1937, 2 : 221—222, fig. 218a—i.

Вид очень вариабильный, близкий к *P. divergens* Ehrbg. и отличающийся от последнего округлыми боками клетки в области поперечной борозды. Поперечная борозда плоская, вправо завитая. Изображенные Данжаром (1932) различные модификации этого вида показывают, насколько *P. brochii* и *P. divergens* могут быть близкими друг другу.

Дл. (по Абé) 75—81 μ, шир. 47—51 μ.

Океанический тепловодный вид, известный из Атлантического океана и из Средиземного морей. В СССР — Японское и Черное моря.

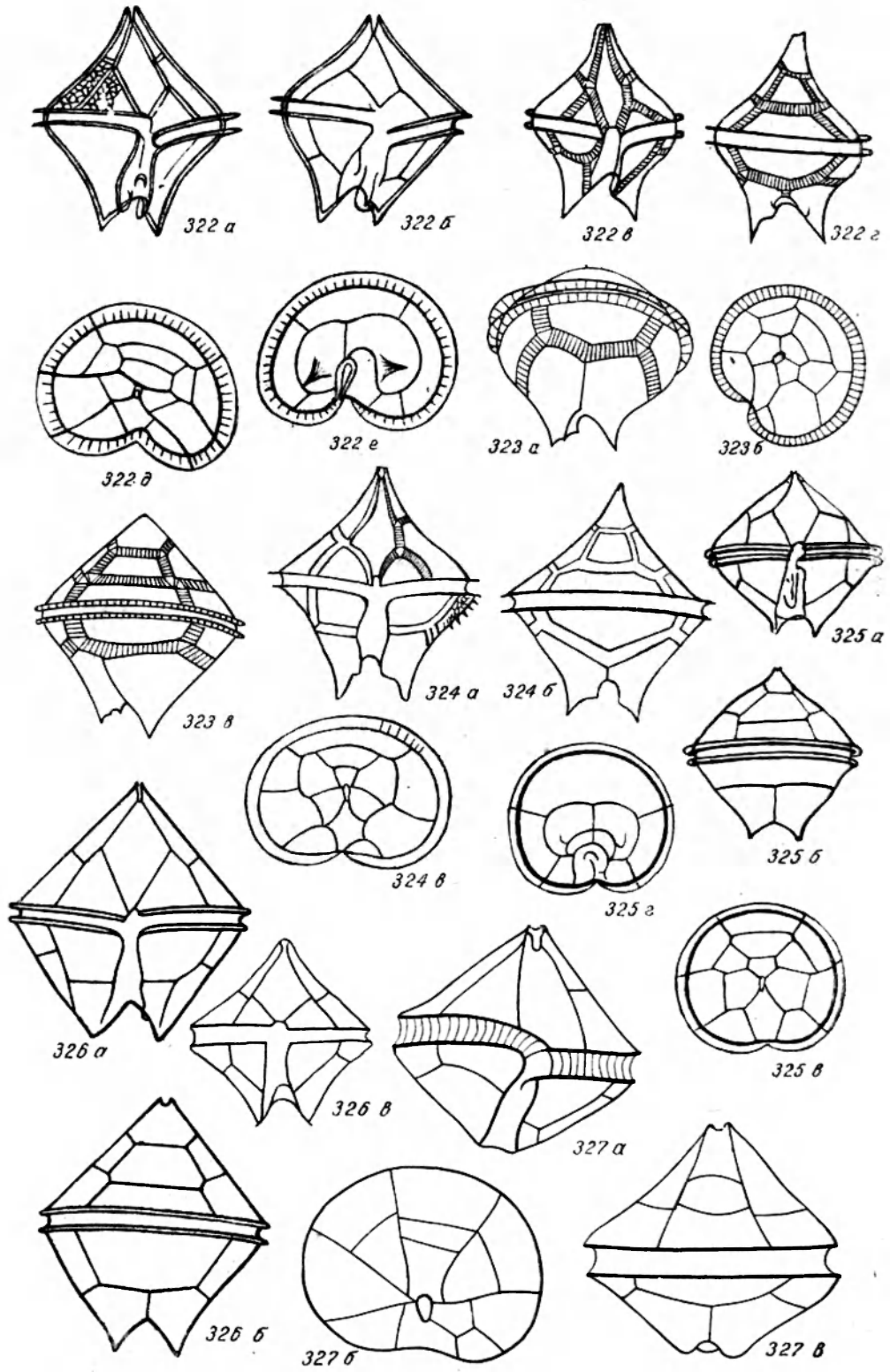
2. **Peridinium crassipes** Kofoid (рис. 323,*а—в*; 328,*а—и*).

Kofoid, 1907, Zool. Anz., XXXII : 309, T. 31, fig. 46, 47; Paulsen, 1908 : 57, fig. 73a—f; Broch, 1910, Kongl. Sv.-Vet. Akad. Handl., XLV, 9, 25 : 193—195, fig. 9—10; Jörgensen, 1913, Bericht über. . . Planktonproben, 8 (*P. curtipes*); Lebour, 1925 : 128, fig. 39 (*P. curtipes*); Peters, 1930 : 73—74, fig. 40 B, C; Schiller, 1937, 2 : 223—255, fig. 220a—p.

Клетки с брюшной стороны ромбические. Эпивальва коническая с более или менее вогнутыми боками; гиповальва с выпукло вогнутыми краями, оканчивается двумя толстыми рогами, правый более длинный и толстый, часто с заметными острыми выступами на внутренней стороне, из которых два могут представлять выступающие за край крыловидные пластинки продольной борозды. Концы рогов тупые, с шипами. Попереч-

---

Рис. 322. *Peridinium brochii* Kof. et Sw.; *а*, *б* и *в* — с брюшной стороны, *г* — со спинной стороны, *д* — проекция эпивальвы, *е* — проекция гиповальвы. (*а* и *б* — по Данжару, *в—е* — по Шиллеру). **Рис. 323.** *Peridinium crassipes* Kof.: *а* — со спинной стороны, гиповальва (f. *typica* Broch), *б* — проекция эпивальвы (f. *typica* Broch), *в* — со спинной стороны (f. *autumnale* Broch). (По Броху). **Рис. 324.** *Peridinium divergens* Ehrbg.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Лебур). **Рис. 325.** *Peridinium conicoides* Paulsen: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Лебур). **Рис. 326.** *Peridinium conicum* (Gran) Ostf. et Schmidt: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — f. *concava* Matzenauer. (По Лебур). **Рис. 327.** *Peridinium conicum* f. *islandica* Braarud: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — со спинной стороны. (По Матценауеру).


322 а
322 б
322 в
322 г
322 д
322 е
323 а
323 б
323 в
324 а
324 б
325 а
324 в
325 г
325 б
326 а
326 в
325 в
327 а
326 б
327 б
327 в

ная борозда вдавленная с более или менее смещенными концами, причем левый конец или более или менее круто приподнят, или располагается горизонтально. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′, промежуточная спинная пластинка ($ср_2$) 4-, редко 5-угольная. Структура сетчатая, с шипиками. Плазма розового цвета, на севере — желтого. Абé нашел экземпляр с ромбической пластинкой типа para (Абé, 1927, l. c., fig. 27).

Дл. 60—118 μ, шир. 66—109 μ. Вид очень изменчивый в отношении цвета, формы тела, рогов, характера поперечной борозды, но всегда характерный.

Океанический умеренно-тепловодный вид, во всех морях СССР.

Брох (Broch, 1910) отличает f. *typica* с вогнутыми сторонами и заметно развитыми, глубоко и широко отделенными друг от друга задними рогами и f. *autumnale* с прямыми или очень слабо выпуклыми сторонами; задние рога обычно сближены, и выемка между ними обычно слабо выражена. Эта выемка может совершенно исчезнуть, и форма тогда может получить большое сходство с *P. pentagonum* Gran, от которого она будет, однако, отличаться расположением пластинок.

3. **Peridinium divergens** Ehrenberg (рис. 324,*а—в*; 329,*а—в*).

Ehrenberg, 1840, Bericht über Verh. Berliner Ak. Wiss. : 201; 1844, там же : 76, T. 6, fig. 7; Stein, 1883, T. X, fig. 1—5; Paulsen, 1908 : 56, fig. 72; Lebour, 1925 : 125, T. XXVI, fig. 2a—c; Peters, 1930 : 73, fig. 40A; Schiller, 1937, 2 : 226—227, fig. 222a—e.

Клетки в длину больше, чем в ширину, с хорошо развитым верхушечным рогом и двумя полыми задними рогами. Бока эпивальвы и гиповальвы более или менее вогнутые, иногда они у эпивальвы вогнуто-выпуклые, в соответствии с чем характер рогов меняется от более стройных до более округлых. Угол расхождения задних рогов варьирует. Поперечная борозда почти кольцевидная с тенденцией быть завитой вправо, слегка углубленная, с ясными перепонками; продольная борозда с более или менее развитыми крыльями, оканчивающимися небольшими выростами, имеющими вид шипов. Формула пластинок: 7пр + 4а + + 3ср; 5зд + 2а′. Оболочка грубо сетчатая, с шипами на местах соединения ячей. Желто-бурые хроматофоры.

Дл. 70—84 μ.

Неритический вид, повидимому, широко распространенный, но, вероятно, смешиваемый с *P. depressum* и *P. crassipes*. Баренцово, Азовское, Черное, а также Японское и Берингово моря.

Подрод *ORTHOPERIDINIUM*

Секция *Conica*

1 (10). Клетки с заметно развитыми полыми задними рогами.
2 (3). Выемка (бухта) между задними рогами не глубокая. Солоноватоводный вид . . . . . 1. **P. achromaticum** Lev.
3 (2). Выемка между задними рогами глубокая. Морские виды.
4 (5). Левый край продольной борозды образует резкое искривление . . . . . 2. **P. conicoides** Pauls.
5 (4). Левый край продольной борозды не имеет подобного искривления.
6 (7). Задние рога без конечных шипов; шов позади пластинок пр., $а_2$, $а_4$, $пр_6$ образует прямую линию . . . . 3. **P. conicum** (Gran)
7 (6). Задние рога заканчиваются короткими, но сильными шипами;

шов позади пластинок $пр_2$, $а_2$, $а_4$, $пр_6$ образует зигзагообразную линию.

8 (9). Клетки крупные, 65—95 μ дл.; вторая промежуточная ($ср_2$) пластинка 6-угольная . . . . . 4. **P. leonis** Pav.

9 (8). Клетки меньше, 50—55 μ дл., несколько более сжатые дорзовентрально; пластинка $ср_2$ — 4-угольная . . . . . 5. **P. marieiebourae** Pauls.

10 (1). Задние рога слабо выражены или вовсе отсутствуют.

11 (12). Клетки не симметричные, в очертании пятиугольные; правая половина меньше левой; поперечная борозда заметно спиральная . . . . . 6. **P. pentagonum** Gran

12 (11). Клетки двусторонне симметричные, в очертании почти четырехугольные, причем угол, образованный боковыми сторонами эпивальвы, немного больше 90°; поперечная борозда кольцевидная . . . . . 7. **P. subinerme** Pauls.

1. **Peridinium achromaticum** Levander (рис. 330, *а—е*).

Levander, 1902 : 49, fig. 1—2; Paulsen, 1908 : 62, fig. 80; Lebour, 1925 : 114, T. XXII, fig. 1a—g; Peters, 1930 : 76, fig. 42G; Schiller, 1937, 2 : 229, fig. 225g—h.

Клетки в очертании ромбические, немного сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда широкая, почти кольцевидная или слабо завитая влево. Края продольной борозды приподнятые, их задние концы закругленные или заканчивающиеся шипами. Пластинки гиповальвы вогнутые. Ромбическая пластинка очень узкая, удлиненная, 4-угольная (ortho). Протоплазма бесцветная. Вероятно, сапрофит.

Дл. 28—48 μ, шир. 24—40 μ.

Вид неритический, встречающийся как в морях, так и в солоноватых водоемах. Финский залив, Черное, Азовское, Японское, Охотское, Берингово, Каспийское и Аральское моря. Скагерак.

2. **Peridinium conicoides** Paulsen (рис. 325, *а—г*; 331).

Paulsen, 1905, Medd. Komm. Hav. Kbhvn., I, 3 : 3, fig. 2; 1908 : 58, fig. 75; Lebour, 1925 : 112, T. XX, fig. 2a—d; Schiller, 1937, 2 : 231, fig. 228a—d.

Клетки с брюшной стороны несколько ромбические, со слегка выпуклыми боками, в поперечном сечении почти круглые. Поперечная борозда почти кольцевидная, вдавленная, с широкими перепонками; продольная к периферии расширяется; ее левый край близ пояска делает резкое искривление влево и иногда здесь имеются два крошечных шипика. Плазма бледно желтого цвета.

Дл. и шир. 45—60 μ.

Вид арктический, неритический, распространенный в северных морях, но встречающийся в Балтийском, Японском и Охотском морях, а также у берегов Англии.

3. **Peridinium conicum** (Gran) Ostenfeld et Schmidt (рис. 326, *а, б*; 332, *а—в*).

Ostenfeld und Schmidt, 1901, Vid. Medd. Nat. Foren. Kbhvn. : 174; Gran, 1902, Rep. Norw. Fish. Mar. Invest., II, 5 : 185, 189, fig. 14; Paulsen, 1908 : 58; fig. 74; Lebour, 1925: 111, T. XIX, fig. 1a—d; Schiller, 1937, 2 : 232—233, fig. 229a—j.

Клетки почти симметричные, дорзовентрально сжатые, почти с прямыми или слегка выпуклыми сторонами. Эпивальва и гиповальва почти

равновеликие. Гиповальва с двумя полыми задними рогами, без шипов. Поперечная борозда почти кольцевидная, слегка завитая влево, вдавленная, с узкими перепонками; продольная достигает почти до центра гиповальвы, с весьма незаметными перепонками. Формула пластинок: 7пр + 4а + 3ср; 5зд + 2а′, причем швы между 1-й и 2-й апикальными пластинками и 1-й и 2-й промежуточными и аналогичные им на правой половине составляют почти прямую линию. Оболочка с нежной сеточкой. Плазма розовая или бесцветная. Дл. 65—100 μ, шир. 90—94 μ.

3а. **Peridinium conicum** f. **concava** Matzenauer (рис. 326,*в*).

Matzenauer, 1933, fig. 28d; Schiller, 1937, 2 : 234, fig. 232.

Эпивальва и гиповальва с вогнутыми боками; между задними рогами глубокая бухта.

3б. **Peridinium conicum** f. **islandica** Braarud (рис. 327,*а—в*).

T. Braarud, Det. Norske Vid.-Ak. i Oslo, 10 : 108, fig. 27; Schiller, 1937, 2 : 520, fig. 608a—c.

Задние рога почти отсутствуют. Ромбическая пластинка с боковыми сторонами, имеющими вид дуг, направленных к поперечной борозде. Отсутствует четвертая апикальная пластинка, а 6 и 7 передние экваториальные достигают до верхушки эпивальвы.

Диаметр 48 μ.

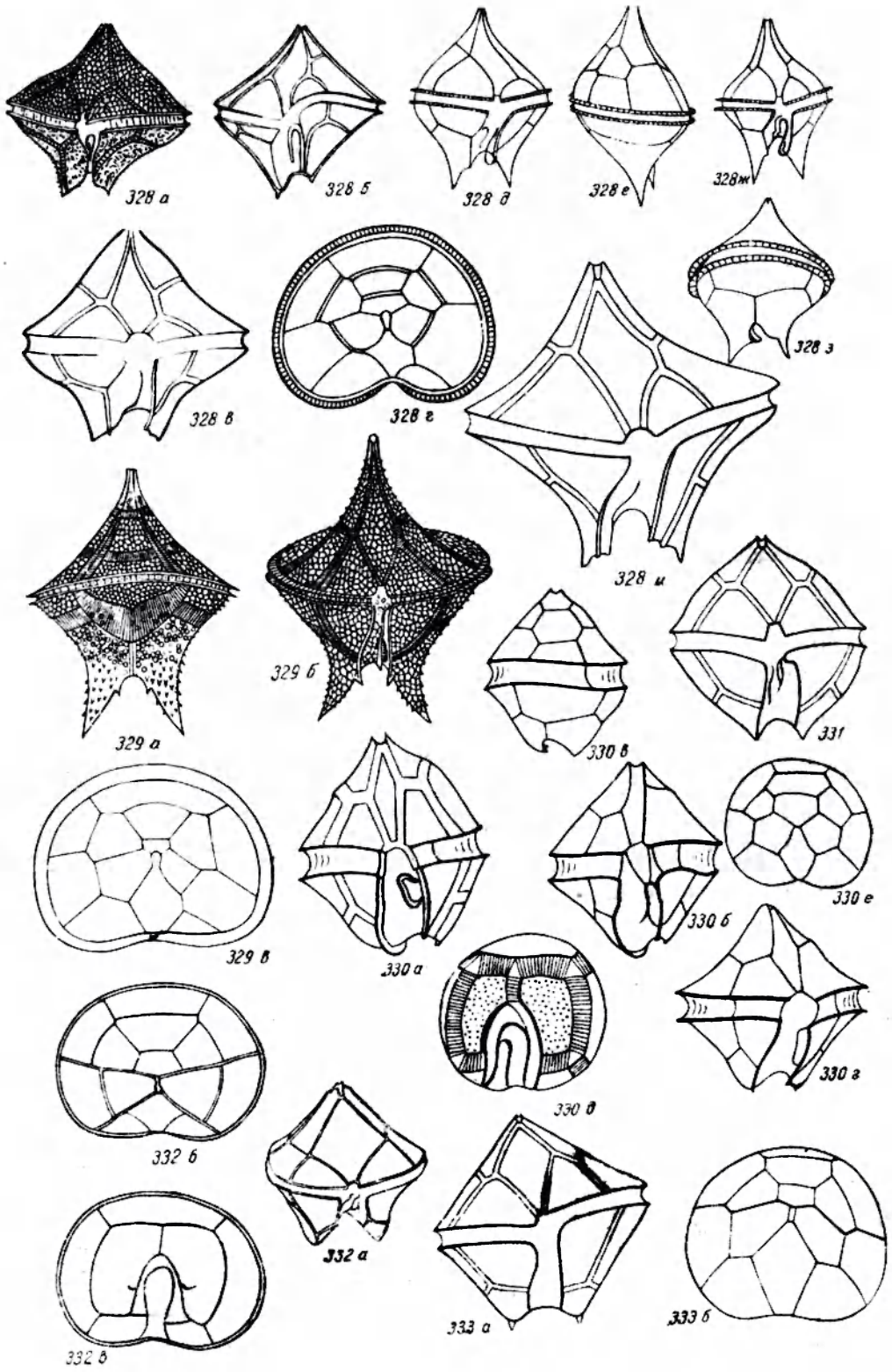
Вид неритический, распространенный как в холодных, так и в теплых морях; f. *concava* в Адриатическом море, f. *islandica* указывается для Датского пролива.

4. **Peridinium leonis** Pavillard (рис. 333,*а*, *б*; 334,*а—д*).

Pavillard, 1916, Trav. Inst. Bot. Univ. Montpellier, ser. mixte, 4 : 32, fig. 6; Meunier, 1919, T. XVII, fig. 8—13, 18, 19 (*P. conicum*); Lebour, 1925 : 112—113, T. XXI, fig. 1a—d; Schiller, 1937, 2 : 236—238, fig. 236a—m.

Клетки в очертании ромбические, с прямыми или слегка вогнутыми боками. Эпивальва коническая, заостренная к верхушке; гиповальва с двумя тупо коническими рогами, оканчивающимися короткими, более или менее грубыми шипами; между рогами — глубокая бухта. Поперечная борозда более или менее завита вправо. Верхушечное отверстие двойное и длинное, с двумя небольшими шипообразными выростами по бокам его, служащими в качестве опоры для низкой нежной перепонки, которая тянется

Рис. 328. *Peridinium crassipes* Kof.: *а*, *б*, *в*, *д*, *ж*, *и* — с брюшной стороны, *з* — со спинной стороны, *е* — сбоку, *г* — проекция эпивальвы. (*а*, *б* — по Паульсену, *в*, *г* — по Петерсу, *д—з* — по Броху, *и* — по Киселеву). **Рис. 329.** *Peridinium divergens* Ehrbg; *а* — со спинной стороны, *б* — с брюшной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (*а* и *б* — по Штейну, *в* — по Киселеву). **Рис. 330.** *Peridinium achromaticum* Lev.: *а*, *б* и *г* — с брюшной стороны, *в* — со спинной стороны, *д* — проекция гиповальвы, *е* — проекция эпивальвы. (*а—д* — по Волошинской, *е* — по Киселеву). **Рис. 331.** *Peridinium conicoides* Paulsen, с брюшной стороны. (По Киселеву). **Рис. 332.** *Peridinium conicum* (Gran) Ostf. u. Schmidt: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (*а* — по Абé, *б* и *в* — по Лебур). **Рис. 333.** *Peridinium leonis* Pav.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Киселеву).


328 а
328 б
328 д
328 е
328 ж
328 в
328 г
328 з
328 и
329 а
329 б
330 в
331
329 в
330 а
330 б
330 е
330 д
330 г
332 б
332 а
332 в
333 а
333 б

на спинной стороне вдоль швов следующих пластинок: $пр_6$ и $а_4$, $а_2$ и $пр_2$ и касается задней стороны поры. Линия позади названных пластинок имеет вид не прямой, как у *P. conicum* и *P. pentagonum*, а зигзагообразный (хороший отличительный признак!). Формула пластинок: 7пр + 4а + + 3ср; 5 зд + 2а′. Оболочка сетчатая, исчерченная, обычно шиповатая, реже ребристая. Сходен с *P. conicum* и *P. pentagonum*.

Дл. 65—95 μ, шир. 75—80 μ.

4а. **Peridinium leonis** var. **concavilaterale** Kisselew (рис. 335,*а—г*).

Киселев, 1935, Иссл. морей СССР. XXII : 101, Т. 9, фиг. 6—9.

Клетки широко яйцевидные. Эпивальва с вогнутыми сторонами, на верхушке вытянута в апикальный рог. Гиповальва с прямыми или слабо вогнутыми сторонами, оканчивается двумя широкими короткими коническими рогами со слабым вздутием на внутренней стороне; рога с крепкими шипами. Оболочка сетчатая с утолщениями на углах петель.

Дл. 64—75 μ, шир. 45—57 μ, толщина 35 μ.

Вид неритический, возможно, умеренно тепловодный. Японское и Охотское моря; var. *concavilaterale* — бухта Патрокл Японского моря.

5. **Peridinium marielebourae** Paulsen (рис. 336,*а—г*).

Lebour, 1925 : 121, 122, T. XXIV, fig. 2a—2d (*P. obtusum*); Paulsen, 1930, Minist. de Fomento Inst. Esp. Oceanogr. 4 : 69, fig., 40; Schiller, 1937, 2 : 239, fig. 239a-i.

Близок к *P. leonis*, отличается меньшей величиной, несколько большей сжатостью в дорзовентральном направлении. Поперечная борозда кольцевидная или слегка завитая влево, довольно глубокая, с крыловидными перепонками, снабженными шипами или без них. Два полых задних рога, заканчивающихся шипами. Панцырь покрыт шипами. Сапрофит.

Дл. 50—55 μ.

Океанический умеренно тепловодный вид. Атлантический океан. Охотское, Японское и Средиземное моря.

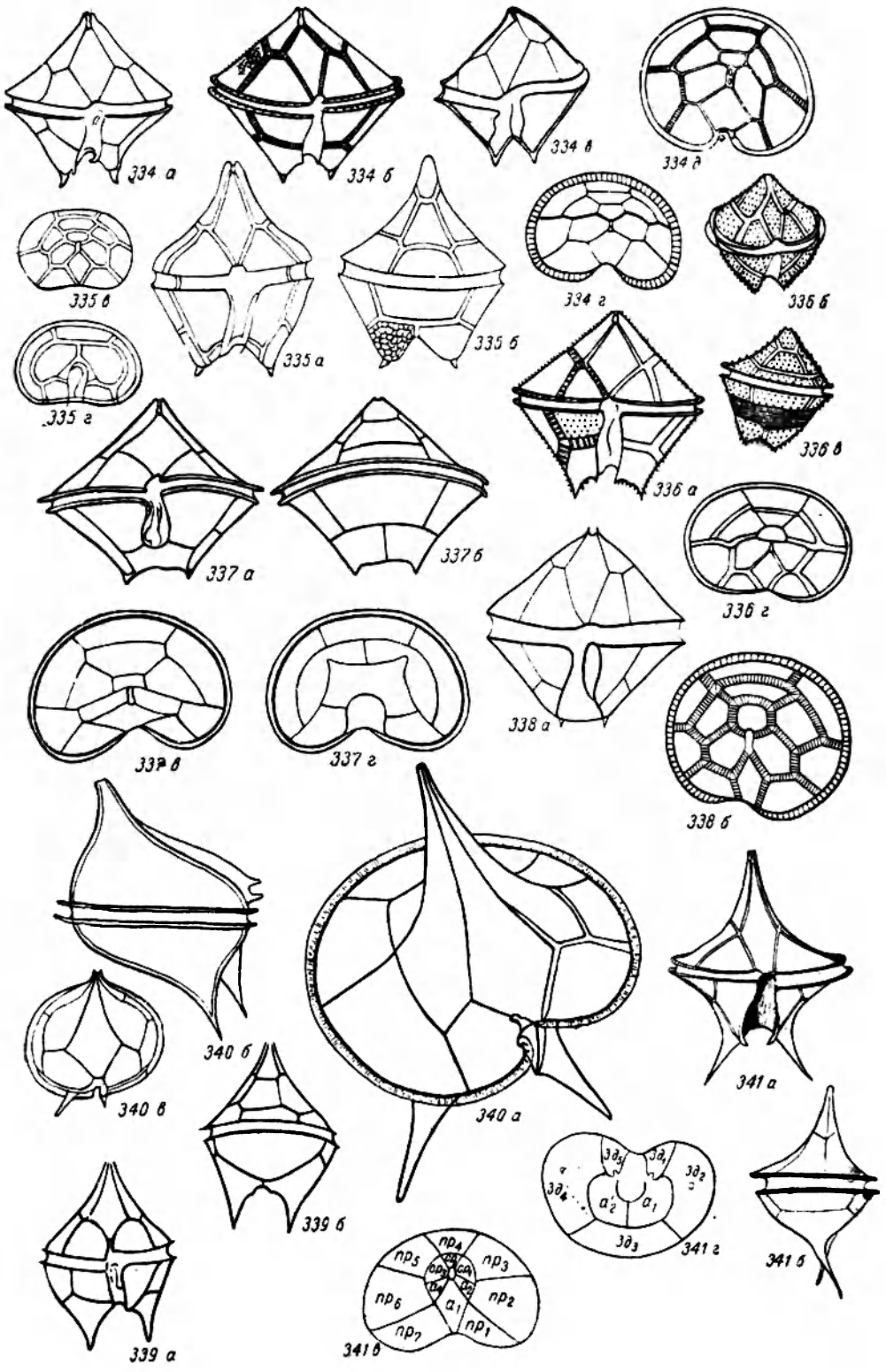
6. **Peridinium pentagonum** Gran (рис. 337,*а—г*).

Gran, 1902, Rep. Norw. Fish., II, 5 : 185, 190, fig. 15; Paulsen, 1908 : 59, fig. 76; Lebour, 1925 : 112, T. XX, fig. 1a—1e; Peters, 1930 : 75, fig. 42C; Schiller, 1937, 2 : 241, fig. 242a—e.

Клетки асимметричные, пятиугольные в разрезе, левая половина меньше правой, мало сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда про-

---

Рис. 334. *Peridinium leonis* Pav.: *а*, *б* и *в* — с брюшной стороны, *г* и *д* — проекция эпивальвы. (*а* и *д* — по Павиллярду, *б* — по Лебур, *в* — по Паульсену). **Рис. 335.** *Peridinium leonis* var. *concavilaterale* Kisselew: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Киселеву). **Рис. 336.** *Peridinium marielebourae* Pauls.: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — со спинной стороны, *г* — проекция эпивальвы. (*а—г* — по Лебур, *б* и *в* — по Шиллеру). **Рис. 337.** *Peridinium pentagonum* Gran.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Лебур). **Рис. 338.** *Peridinium subinerme* Pauls.: *а*— с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Киселеву). **Рис. 339.** *Peridinium claudicans* Pauls.: *а* — с орюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Лебур). **Рис. 340.** *Peridinium depressum* Bail.: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку, *в* — с брюшной стороны (*P. parallelum* Broch). (*а* — по Лебур, *б* и *в* — по Паульсену). **Рис. 341.** *Peridinium knipowitschii* Ussatschew.: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Усачеву).


334 а
334 б
334 в
334 д
335 в
335 а
335 б
334 г
336 б
335 г
336 а
336 в
337 а
337 б
336 г
338 а
337 в
337 г
338 б
340 б
340 в
340 а
341 а
339 б
341 г
341 б
339 а
341 б

ходит по середине в виде равномерно или неравномерно завитой влево спирали, ее концы смещены немного, крылья на ней широкие. Продольная борозда короткая, сзади закругленная, не доходит до заднего края. Задние рога более или менее развиты, обычно заканчиваются двумя грубыми шипами, между ними более или менее глубокий плоский или полулунный вырез. Желто-бурые хроматофоры.

Дл. 50—100 μ.

Неритический, эвригалинный и эвритермичный вид.

Японское, Черное, а также Берингово моря.

7. **Peridinium subinerme** Paulsen (рис. 338, *а*, *б*; рис. 342, *а—ж*).

Paulsen, 1904, Medd. Hav. Kbhvn. Ser. Plankton, I, 1 : 24, fig. 10; 1908 : 60, fig. 78; Meunier, 1910 : 40, T. II, fig. 43, 44; Lindemann, 1924, Bot. Archiv, V, 34, 232, fig. 91—95 (*P. punctulatum*); Lebour, 1925 : 114—115, T. XXII, fig. 2a—2f; Peters, 1930 : 76, fig. 42E; Schiller, 1937, 2 : 243—244, fig. 244a—c.

Клетки двусторонне симметричные, с брюшной стороны почти квадратные. Эпивальва с выпуклыми, гиповальва почти с прямыми боками. Поперечная борозда кольцевидная. Продольная борозда на заднем конце по краям часто с двумя крошечными шипиками (у арктических форм они часто отсутствуют). Вторая промежуточная пластинка на эпивальве симметричная или асимметричная. Панцырь, гладкий, с шипиками, пунктирный или сетчатый.

Дл. 45—75 μ, шир. 58—60 μ.

Арктическо-бореальный вид, широко распространенный. Баренцово, Карское, море Лаптевых, Чукотское, Берингово, Охотское, Японское и Черное моря.

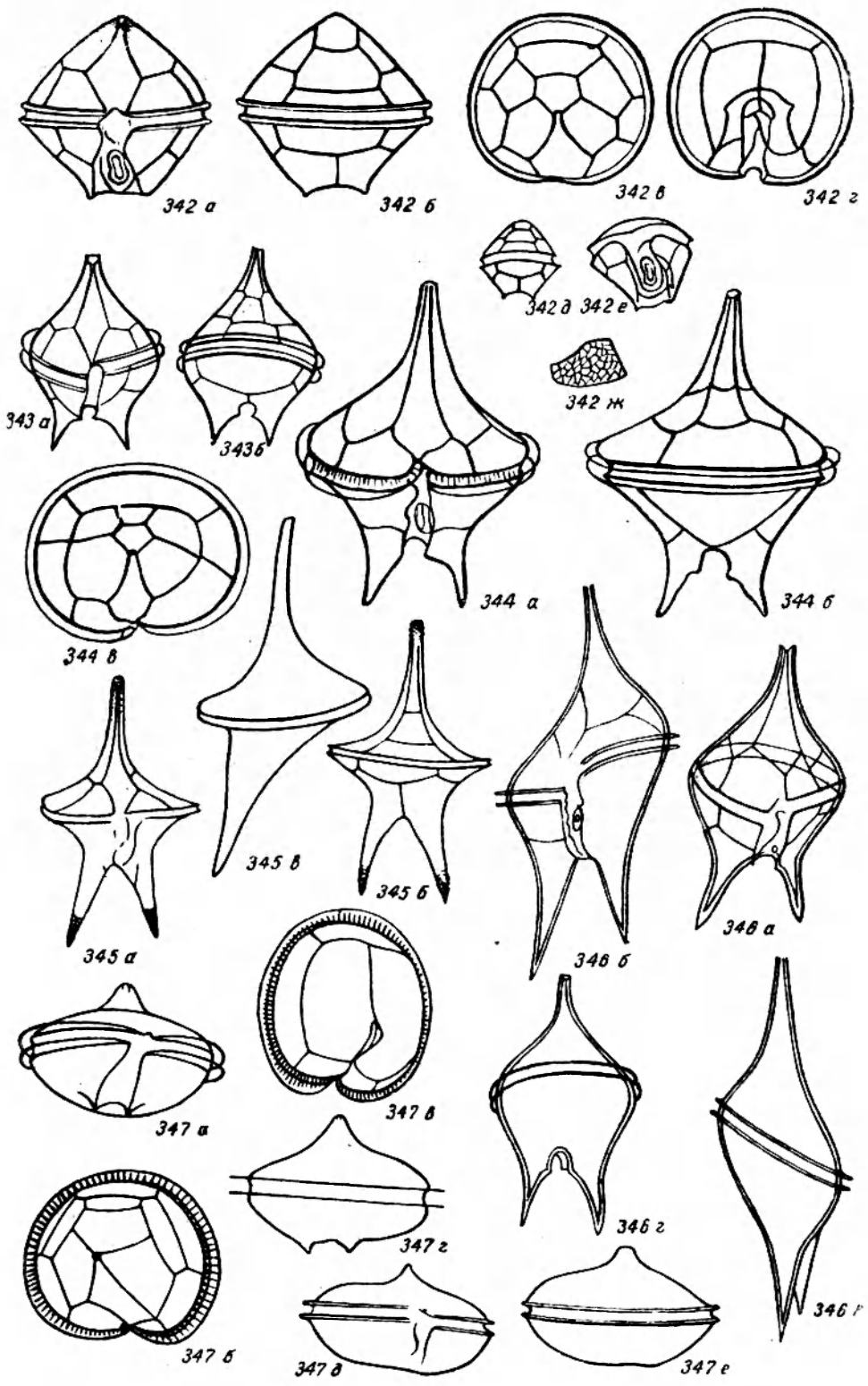
Подрод *ORTHOPERIDINIUM* (в исключительных случаях *METAPERIDINIUM*

Секция *Oceanica*

1 (16). Клетки с двумя хорошо развитыми задними полыми рогами.
2 (7). Клетки широкие и короткие, относительно короткорогие.
3 (4). Поперечная борозда расположена очень косо к продольной оси клетки; задние рога толстые, мало или почти не расходящиеся . . . . . 2. **P. depressum** Bail.
4 (3). Поперечная борозда расположена менее косо и почти перпендикулярно к продольной оси клетки; задние рога тоньше, сильно расходятся как при рассматривании с брюшной стороны, так и сбоку.
5 (6). Клетки довольно сильно сжатые. Эпивальва более или менее постепенно переходит в длинный, резко отделяющийся от тела апи-

---

Рис. 342. *Peridinium subinerme* Pauls.: *а*, *е* — с брюшной стороны, *б* и *д* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы, *жс* — структура пластинок панцыря. (По Лебур). **Рис. 343.** *Peridinium claudicans* Pauls.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Лебур). **Рис. 344.** *Peridinium depressum* Bailey: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Лебур). **Рис. 345.** *Peridinium elegans* Cl.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — сбоку, (*а* и *б* — по Павиллярду, *в* — по Матценауеру). **Рис. 346.** *Peridinium oceanicum* Vanhöffen: *а* — с брюшной стороны (var. *oblongum*), *б* — с брюшной стороны (f. *typica*), *в* — сбоку (f. *typica*), *г* — со спинной стороны. (По Паульсену). **Рис. 347.** *Peridinium decipiens* Jörgensen: *а* и *д* — с брюшной стороны, *г* и *е* — со спинной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы (*а—г* — по Броху, *д* и *е* — по Паульсену).


342 а
342 б
342 в
342 г
342 д
342 е
342 ж
343 а
343 б
344 а
344 б
344 в
345 а
345 в
345 б
346 б
346 а
347 а
347 в
346 г
347 г
346 д
347 б
347 д
347 е

кальный рог; бока эпивальвы и гиповальвы вогнутые . . . . . 4. **P. knipowitschii** Ussatschew

6 (5). Клетки менее сжатые, апикальный рог короче и толще и менее резко отделен от тела, бока выпуклые . . 8. **P. saltans** Meunier

7 (2). Клетки стройнее, рога длиннее.

8 (11). Собственно тело клетки, в противоположность длинным стройным рогам, низкое, по направлению к поперечной борозде клиновидно или плоско суженное.

9 (10). Клетки с очень длинными и стройными рогами и очень низким собственно телом . . . . . 3. **P. elegans** Cleve

10 (9). Клетки относительно короче и шире, задние рога короче, у основания толще, большей частью быстро переходят в острый конец . . . . . 5. **P. grande** Kof.

11 (8). Собственно тело клетки массивное, по своей длине не уступает рогам.

12 (15). Клетки вытянуты в длину, с длинными одинаковыми задними рогами.

13 (14). Задние рога параллельные или слабо расходящиеся; апикальный рог не особенно длинный . . . . . 7. **P. oceanicum** Vanh.

14 (13). Задние рога сильно расходящиеся, с широкой бухтой между ними; апикальный рог длинный . . . . . 6. **P. murrayi** Kof.

15 (12). Клетки короче и шире, подобно *P. oceanicum*, f. *oblonga* (рис. 346, *а*), рога короче, задние не одинаковой длины . . . . . 1. **P. claudicans** Pauls.

16 (1). Задние рога развиты слабо или отсутствуют.

17 (20). Задние рога отсутствуют; ромбическая пластинка нормального вида.

18 (20). Вместо задних рогов длинные шипы; клетки продолговатые, в очертании пятиугольные . . . . . 12. **P. longispinum** Kof.

19 (18). Вместо задних рогов два коротких бугорка, чаще последние отсутствуют; клетки вертикально сжатые . . 9. **P. decipiens** Jörg.

20 (17). Задние рога имеются; ромбическая пластинка большая с изогнутыми сторонами.

21 (22). Клетки в очертании ромбические, с двумя короткими задними рогами; ромбическая пластинка асимметричная, с ней слилась 4-я апикальная пластинка . . . . . 10. **P. deficiens** Meunier

22 (21). Клетки яйцевидные, с одним коротким задним рогом; ромбическая пластинка длинная, относительно узкая, продольная борозда очень широкая и короткая . . . . . 11. **P. koma** Abé

1. **Peridinium claudicans** Paulsen (рис. 339, *а, б*; 343, *а, б*).

Paulsen, 1907, Medd. Komm. Hav. Kbhvn., ser. Plankton, I, 5 : 16, fig. 22; 1908 : 55, fig. 71; Lebour, 1925 : 123, T. XXV, fig. 1a—1d; Peters, 1930 : 77, fig. 43D, E; Schiller, 1937, 2 : 249, fig. 250a—g.

Близок к *P. oceanicum* v. *oblongum* (рис. 346, *а*), но меньше и короче. Правый задний рог длиннее левого. Поперечная борозда влево завитая с заметными крыльями. Вторая средняя пластинка (cp_2) на эпивальве часто смещена влево и имеет 4- или 6-угольную форму. Протоплазма бесцветная или светложелтая.

Дл. 51—105 μ.

Вид неритический, бореальный, встречающийся у берегов Дании, Бельгии, Англии и в Северном море у Гельголанда. Японское море.

2. **Peridinium depressum** Bailey (рис. 340,*а—в*; 344,*а—в*).

Bailey 1855, Smithson. Contr. Knowl., VII : 12, fig. 33, 34; Broch, 1906. Nyt. Mag. Naturv., 44: 153, fig. 2 *(P. parallelum)*; Paulsen, 1908 : 53, fig. 67; Lebour. 1925 : 119, T. XXIII, fig. a—f; Peters, 1930 : 77, fig. 43A; Schiller, 1937, 2 : 250, fig. 251a—t.

Клетки крупные, широкие, сжатые косо в дорзовентральном направлении, с хорошо развитым апикальным рогом. Поперечная борозда сильно вдавленная, слегка завитая влево, с широкими перепонками на краях, сильно наклонена к продольной оси клетки. Гиповальва с двумя длинными полыми или плотными рогами, снабженными зубцами на внутренних сторонах продольной борозды. Панцырь с сетчатой скульптурой. Протоплазма розоватая. Часто с крупными каплями масла. Очень крупные пузулы. Хроматофоры отсутствуют. Вероятно, сапрофит.

Дл. 116—200 *μ*. Шир. 116—144 *μ*.

Океанический бореальный вид, распространенный почти во всех морях СССР, отсутствует в Полярном бассейне и в Белом море; оз. Могильное и реликтовые озера Новой Земли.

3. **Peridinium elegans** Cleve (рис. 345,*а—в*).

Cleve, 1900, K. Sv. Vet.-Ak. Handl., XXXIV, 1 : T. 7, fig. 15; Pavillard, 1931 : 66, T. 2, fig. 13; Schiller, 1937, 2 : 254, fig. 252a—f.

Клетки с длинными стройными отростками, по сравнению с которыми само тело короткое, клиновидно или плоско суженное к поперечной борозде. Задние рога большей частью расходятся под острым углом, их заостренные концы часто с кольчатой или сетчатой структурой.

Дл. 160—200 *μ*, шир. 100—180 *μ*.

Тропический вид, заносимый течениями в субтропики. Известный из Индийского океана. Указан для Черного моря.

4. **Peridinium knipowitschii** Ussatschew (рис. 341,*а—г*).

Усачев, 1927, Сб. в честь Книповича: 405—429, фиг. 2 А, В, С, Д.

Клетки удлиненные, длина превышает ширину в 1.4—1.6 раза, а толщину в 2—2.5 раза. Эпивальва равна или чуть меньше гиповальвы, и та и другая со стороны пояска сильно вогнуты. Эпивальва в виде конуса с выгнутыми стенками и слегка сдвинутой к спинной стороне вершиной, составляющей тонкий апикальный рог. Апикальное отверстие широкое, края скошены. Гиповальва в 0.3—0.4 раза меньше ширины до места выемки у основания задних рогов. Последние, раздвинутые в разные стороны и отогнутые чаще к брюшной стороне, постепенно утончаясь, оканчиваются удлиненными остриями. Развернутые края, обрамляющие продольную борозду, переходят в два тупо заостренных крыловидных отростка. Поясок широкий, несколько вдавлен, на краях с перистообразными ребрышками. Формула пластинок: эпивальва с 1 ромбической, 1 спинной, 4 апикальными и 7(6) передними экваториальными пластинками, гиповальва с 5 задними экваториальными и 2 антапикальными пластинками.

Хроматофоры желтые, в плазме иногда заметны красноватые капельки.

Дл. 55—80 *μ*, шир. 45—72 *μ*.

Автор находит сходство по общей форме с *Peridinium fatulipes* Kofoid. Странными представляются формула пластинок эпивальвы, приводимая автором, и рисунок проекции эпивальвы, где вокруг апикального

отверстия группируются пять пластинок, а промежуточные пластинки отсутствуют.

В планктоне Азовского моря.

5. **Peridinium grande** Kofoid (рис. 355, *а*, *б*).

Kofoid, 1907, Bull. Mus. Comp. Zool. Harward College, 50 : 174, T. V, fig. 28, Pavillard, 1931, Result. Camp. Sci., 82 : 64, T. II, fig. 12; Schiller, 1937, 2 : 259, fig. 255a—e.

Сходен с *P. elegans*, с которым связан рядом переходных форм и потому отличается от него часто весьма мало. Клетки короче и шире, менее стройные. Апикальный рог быстро кзади расширяется. Задние рога короче, у основания более толстые, большей частью быстро переходят в резкое острие. Паульсен данный вид вместе с *P. elegans* относит к секции *Divergentia* подрода *Metaperidinium*.

Дл. 148 *μ*, шир. 52 *μ*.

Тропический вид, течениями приносимый в другие районы (Средиземное море, в последнем, однако, редок).

6. **Peridinium murrayi** Kofoid (рис. 356).

Kofoid, 1907, Bull. Mus. Comp. Zool. Harward College, 50 : 176, T. V, fig. 89; Schiller, 1937, 2 : 259, fig. 256a—e.

Клетки сжатые дорзовентрально, концы влево завитой поперечной борозды смещены один относительно другого на двойную ширину борозды. Продольная борозда с крыльями, выступающими за пределы заднего края.

Вид близкий к *P. oceanicum* Vanh., отличающийся более длинным и резко оттянутым апикальным рогом, сильно расходящимися длинными задними рогами и широкой выемкой между последними. Дл. 250 *μ*, шир. 135 *μ*.

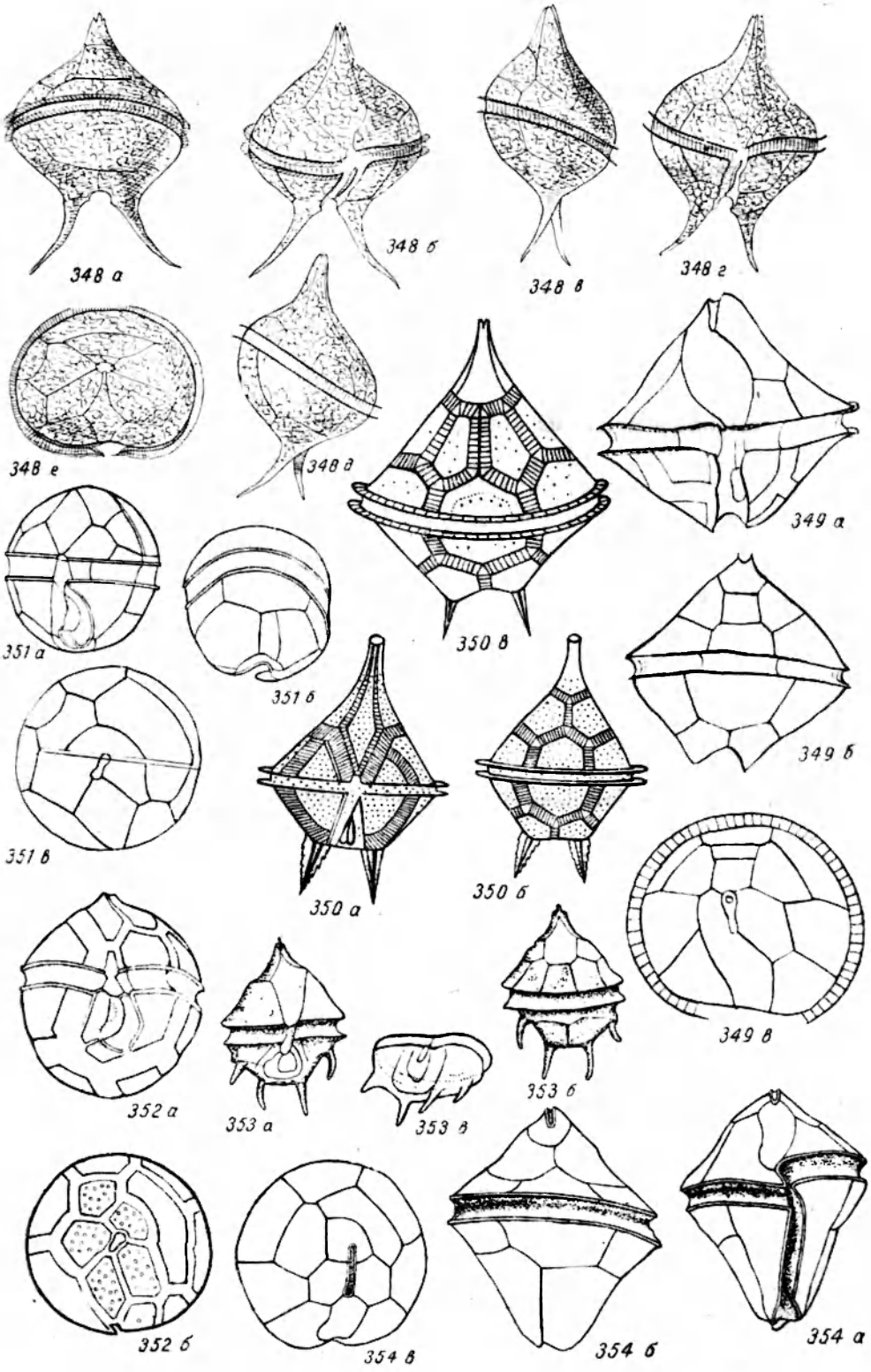
Океанический тропический вид.

7. **Peridinium oceanicum** Vanhöffen (рис. 346, *а*—*г*).

Vanhöffen, 1897, Grönland-Exp., II. 1, T. V. fig. 2; Aurivillius, 1898, K. Sv. Vet.-Ak. Handl., XXX, 3 : 96 (*P. oblongum*); Paulsen, 1908 : 54, fig. 69. 55, fig. 70 (*P. oceanicum* var. *oblongum*); Lebour, 1925 : 120, fig. 366; Schiller. 1937, 2 : 260. fig. 257a—k.

Клетки сильно вытянутые в длину, все отростки (рога) длинные, стройные. Клетки сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда завита влево, располагается косо к продольной оси клетки. Продольная борозда обычно с обеих сторон снабжена крыловидными перепонками. Протоплазма окрашена в фиолетово-розоватый цвет.

Рис. 348. *Peridinium saltans* Meunier: *а* — со спинной стороны, *б* и *г* — с брюшной стороны, *в* и *д* — сбоку, *е* — проекция эпивальвы. (По Менье). **Рис. 349.** *Peridinium deficiens* Meunier: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Волошинской). **Рис. 350.** *Peridinium longispinum* Kof.: *а* — с брюшной стороны, *б* и *в* — со спинной стороны. (*а* и *б* — по Штейну, *в* — по Кофоиду). **Рис. 351.** *Peridinium asymmetrica* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Абé). **Рис. 352.** *Peridinium mutsuensis* Abe: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Абé). **Рис. 353.** *Peridinium quinquecorne* Abe: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — с брюшной стороны и немного сзади. (По Абé). **Рис. 354.** *Peridinium ventricum* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Абé).


348 а
348 б
348 в
348 г
348 д
348 е
349 а
349 б
349 в
350 а
350 б
350 в
351 а
351 б
351 в
352 а
352 б
353 а
353 б
353 в
354 а
354 б
354 в

Дл. 118—200 μ.

Океанический бореальный вид. Баренцово, Японское, Берингово и Черное моря. Оз. Могильное (о. Кильдин).

8. **Peridinium saltans** Meunier (рис. 348,*а—е*).

Meunier, 1910 : 26, T. I bis, fig. 9—14; Schiller, 1937, 2 : 263, fig. 259a—d.

Сходен с *P. depressum* и *P. oceanicum*. Клетки менее сильно сжатые в дорзовентральном направлении. Продольная борозда по отношению к поперечной немного скошена. Апикальный рог короче, толще и менее резко отделяется от тела. Задние рога тоньше, отходят непосредственно от тела, расходясь в стороны.

Баренцово, Японское и Берингово моря.

9. **Peridinium decipiens** Jörgensen (рис. 347,*а—д*).

Jörgensen, 1899, Bergens Museums Aarbog, VI : 40, Paulsen, 1908 : 50, fig. 63 Lebour, 1925 : 132—133, fig. 41d; Schiller, 1937, 2 : 265—266, fig. 264a—f.

Клетки очень низкие, сжатые в вертикальном направлении, плоские. Эпивальва резко переходит в короткий апикальный рог, гиповальва чашевидная. Поперечная борозда вправо завитая, с крыльями, поддерживаемыми шипами. Края продольной борозды с незаметными крыльями. Задний край гиповальвы плоский или слегка выемчатый, с двумя тупыми короткими бугорками. Формула пластинок не установлена в точности.

Дл. 44—56 μ, шир. 75—90 μ.

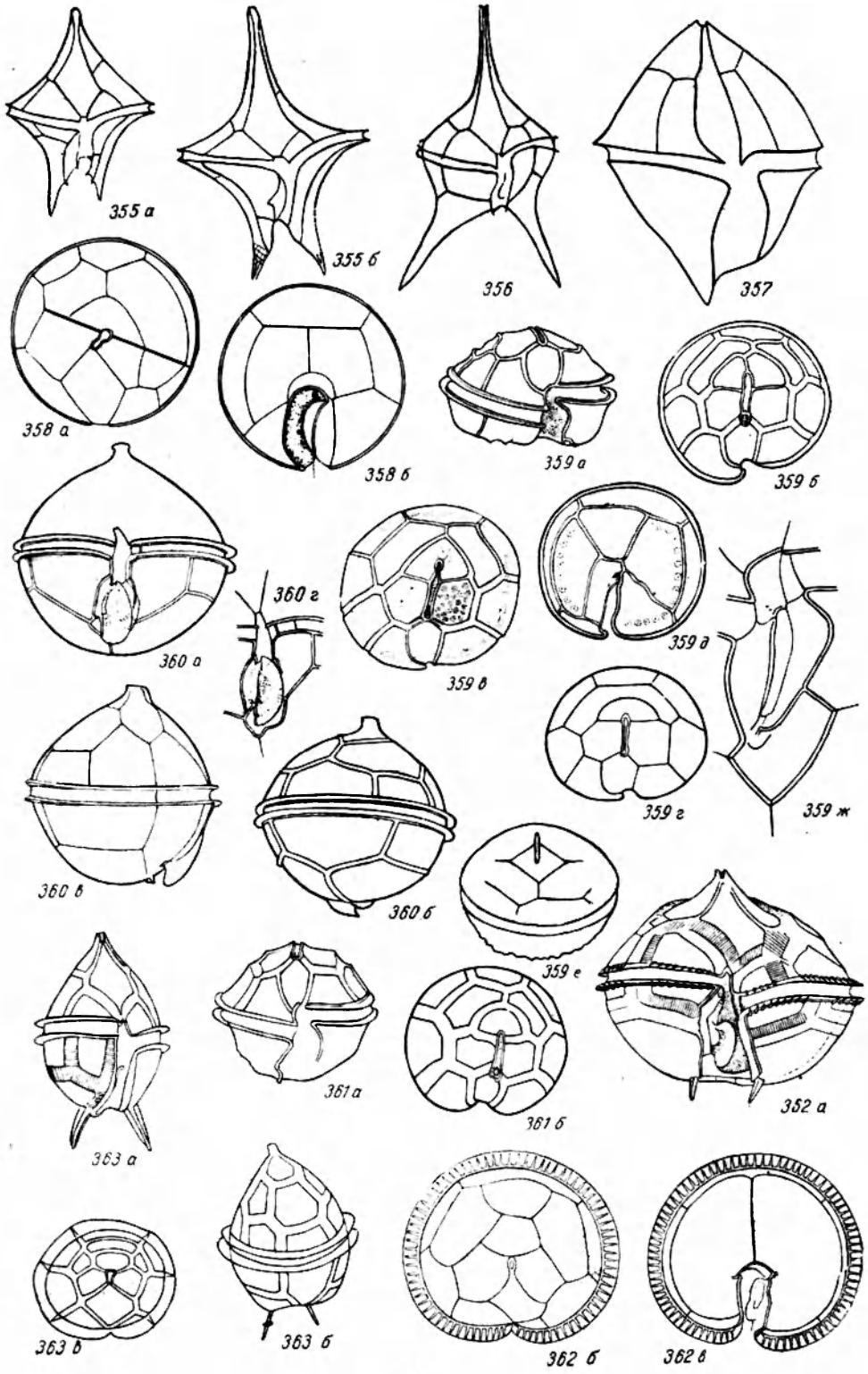
Арктическо-бореальный неритический вид, указывается для Черного моря.

10. **Peridinium deficiens** Meunier (рис. 349,*а—в*).

Meunier, 1919 : 44, T. XX, fig. 5—8; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 206—207, 266—267, T. XI, fig. 1—8; Schiller, 1937, 2 : 266—267, fig. 267a—e.

Клетки слегка асимметричные, слабо сжатые дорзовентрально. Эпивальва и гиповальва почти одинакового размера; первая — коническая, вторая — с глубокой выемкой, заканчивается двумя широкими полыми рогами. Поперечная борозда в виде слегка вправо завитой спирали. Продольная борозда не распространяется на эпивальву. Формула пластинок: 7пр + 3а + 3ср; 5зд + 2а′. Характерна большая асимметричная

Рис. 355. *Peridinium grande* Kof.: *а* и *б* — с брюшной стороны. (По Матценауеру). **Рис. 356.** *Peridinium murrayi* Kof. с брюшной стороны. (По Матценауеру). **Рис. 357.** *Peridinium koma* Abé. (По Киселеву). **Рис. 358.** *Peridinium asymmetrica* Abé: *а* — проекция эпивальвы, *б* — проекция гиповальвы. (По Абé). **Рис. 359.** *Peridinium denticulatum* Gran et Braarud: *а* — с брюшной стороны, *б*, *в*, *г* — проекция эпивальвы, *д* — проекция гиповальвы и сосочков вдоль наружной стороны антапикальных пластинок, *е* — эпивальва и зубчатый край гиповальвы, *жс* — брюшное поле. (По Абé; *е* — по Грану и Бреруду). **Рис. 360.** *Peridinium constricta* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — сбоку, *г* — брюшное поле. (По Абé). **Рис. 361.** *Peridinium rotundata* Abe: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (По Абé). **Рис. 362.** *Peridinium marukawai* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Абé). **Рис. 363.** *Peridinium okamurai* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку и со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Абé).


355 а
355 б
356
357
358 а
358 б
359 а
359 б
360 а
360 г
359 в
359 д
359 ж
360 в
360 б
359 г
359 е
361 а
361 б
362 а
363 а
363 б
362 б
362 в
363 в

ромбическая пластинка, с которой соединена a_4. Спинная вставочная (cp_2) пластинка прямоугольная. Панцырь тонкий, с нежной сеточкой.

Дл. 40—55 μ, редко до 70 μ.

Балтийское и Северное моря.

11. **Peridinium koma** Abé (рис. 357).

Abé, 1927, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biol.), Japan. II : 405, fig. 23; Schiller, 1937, 2 : 267—268, fig. 269.

Клетки яйцевидные. Эпивальва коническая, с верхушечным рогом, гиповальва закругленная, с очень широкой продольной бороздой, с гладкими краями и коротким асимметричным рогом на заднем конце. Ромбическая пластинка с изогнутыми сторонами. Формула пластинок эпивальвы: 7пр + 4а + 3ср.

Вид недостаточно описанный и неудовлетворительно изображенный.

Дл. 57 μ, шир. 47 μ. По Киселеву, дл. 72 μ, шир. 60 μ.

Бухта Песчаная в Заливе Петра Великого и бухта Муцу (Япония).

12. **Peridinium longispinum** Kofoid (рис. 350, *а—в*).

Stein, 1883 : T. IX, fig. 9 и 11 (*P. michaelis*); Kofoid, 1907, Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, 50 : 175, T. V, fig. 33; Schiller, 1937, 2 : 268—269, fig. 270a—c.

Клетки удлиненные, в очертании пятиугольные, сжатые дорзовентрально. Эпивальва почти с прямыми боками, вытянута в довольно длинный рог. Гиповальва короче, с вогнутыми боками, на заднем крае плоская или с выемкой, следовательно, тупо коническая. На задних угловых выступах по длинному острому окрыленному шипу. Продольная борозда достигает заднего края.

По Кофоиду, вторая промежуточная пластинка (cp_2) разделена на две.

Дл. 60—105 μ, шир. 50—85 μ.

Тропическая часть Тихого океана, по Штейну (1883), в Балтийском и Средиземном морях, указан в Черном море.

Добавления

1. Виды рода *Peridinium*, не найденные в морях Советского Союза, но известные у берегов Японии (бухта Муцу), и нахождение которых в Дальневосточных морях Союза не исключено

Подрод *ORTHOPERIDINIUM*

Секция *Tabulata*

Peridinium asymmertica Abé (рис. 351, *а—в*; 358, *а*, *б*).

Abé, 1927, Sc. Rep. Tohôku Univ., 4 ser. (Biology), Japan, II : 391, fig. 11 A, B, C, D, 12 A, B, 13 (*Sphaerodinium asymmetria*); Abe, 1936, Sc. Rep. Tohoku Univ., 4 ser. (Biology), Japan, X : 671; Schiller, 1937, 2 : 269, fig. 271a—d (*P. mutsui*).

Клетки шаровидные, с несколько изогнутым брюшным полем, без апикального рога. Эпивальва и гиповальва полусферические. Поперечная борозда кольцевидная, плоская, с узкими перепонками. Характерен диагональный шов на эпивальве, идущий от левой брюшной к пра-

вой спинной стороне и пересекающий лежащую косо апикальную пору. Он делит эпивальву на две половины: брюшную, в которой лежат 1, 2 и 4 апикальные и одна промежуточная пластинки, и спинную с одной апикальной и двумя промежуточными пластинками, причем пластинки правого брюшного участка и левого спинного крупнее пластинок левого брюшного и правого спинного участков. Из промежуточных (ср) пластинок наибольшая в середине между двумя меньшими.

Дл. 36 μ, шир. 34 μ.

Peridinium constricta Abé (рис. 360,*а—г*).

Abé, 1936, l. c., X : 676—680, fig. 75—83.

Клетки шаровидные, с небольшим, но резко выступающим апикальным рогом, немного смещенным к брюшной стороне, сжатые или не сжатые дорзовентрально. Поперечная борозда кольцевидная. Формула пластинок: 7пр + 4а + 2ср; 5зд + 2а′, причем первая апикальная пластинка типа ortho, две промежуточные симметричные. Брюшное поле небольшое, короткое, в виде ложки, с узкой передней и расширенной задней частью, снабженной низкими гиалиновыми крыльями, передняя пластинка брюшного поля глубоко вдается в эпивальву, правая небольшая и прямая, левая колбасовидная, задняя отделена от остальной части поля легким пережимом, она асимметрична: ее правая половина короткая и широкая, левая длинная и узкая. Оболочка с рассеянными крупными порами и правильным рядом мелких пор вдоль заднего края поперечной борозды. На брюшном поле тоже ряд крупных пор вдоль наружного края правой и задней пластинок. В базальной части переднего выступа передней пластинки имеется одна пора.

Дл. (без апикального рога) 55—64 μ, шир. 60—67 μ, толщ. 56 μ.

Близок к *P. minutum* Kof., отличаясь более крупными размерами клетки и меньшими размерами брюшного поля.

Советская гавань в Японском море.

Peridinium rotundata Abé (рис. 361,*а, б*).

Abé, 1936, l. c., X : 655—657, fig. 16—20.

Клетки в общем имеют большое сходство с *P. thorianum*, отличаясь, главным образом, более широким брюшным полем, гладкой, с несколькими крупными порами, оболочкой, выпуклой эпивальвой и широким, более вытянутым в длину апикальным желобком. Формула пластинок такая же, как у предыдущего вида, но брюшная (первая) апикальная пластинка меньше, а три другие крупнее, чем у *P. thorianum*.

Дл. 42—52 μ, шир. 50 μ, толщ. 44—47 μ, шир. продольной борозды 10—12 μ.

Peridinium quinquecorne Abé (рис. 353,*а—в*).

Abé, 1927, l. c., II : 410, fig. 30A, B, C; Schiller, 1937, 2 : 142, fig. 142a—c.

Клетки в очертании пятиугольные, с четырьмя задними шипами. Эпивальва коническая, с коротким апикальным рогом. Апикальная пора с короткой брюшной щелью, откуда торчит пальцевидный вырост. Поперечная борозда почти кольцевидная, сравнительно широкая, располагается позади середины клетки, отчего эпивальва длиннее гиповальвы. Продольная борозда широкая и короткая. Гиповальва полигональная,

имеет на каждом углу по одному шипу, центральный шип смещен к спинной стороне, все шипы изогнуты к брюшной стороне. Формула пластинок эпивальвы: 7пр + 4а + 2ср.

Дл. (без задних шипов) 30 μ, шир. 26 μ.

Peridinium ventricum Abé (рис. 354,*а—в*).

Abé, 1927, l. c., II : 418, fig. 35A, F; Schiller, 1937, 2 : 143, fig. 144a—e.

Клетки с коническими эпивальвой и гиповальвой, причем первая короче и шире второй и с более прямыми боками. Поперечная борозда сильно завита влево, ее концы смещены — один относительно другого — на ширину борозды, без крыльев. Продольная борозда узкая, образует выемку на заднем конце гиповальвы. Апикальная пора щелевидная. Характер и формула пластинок типа ortho, с двумя неравными промежуточными (ср) пластинками. Оболочка гладкая, швы очень узкие.

Дл. 51—54 μ, шир. 42—47 μ.

Подрод *METAPERIDINIUM*

Секция *Humilia*

Peridinium marukawai Abé (рис. 362, *а—в*).

Abé, 1936, Sc. Rep. Tohoku Univ., 4 ser. (Biology), Japan, XI : 27—32, fig. 9—16.

Близок к *P. globulus* var. *ovatum* (Pouchet) Schiller (см. стр. 182), отличается несколько иным характером пластинок эпивальвы, весьма крупными, занимающими большую часть гиповальвы, антапикальными пластинками и очень узким рядом из задних экваториальных пластинок. Панцырь с нежной сетчатой структурой, с шипиками или без них на узлах петель.

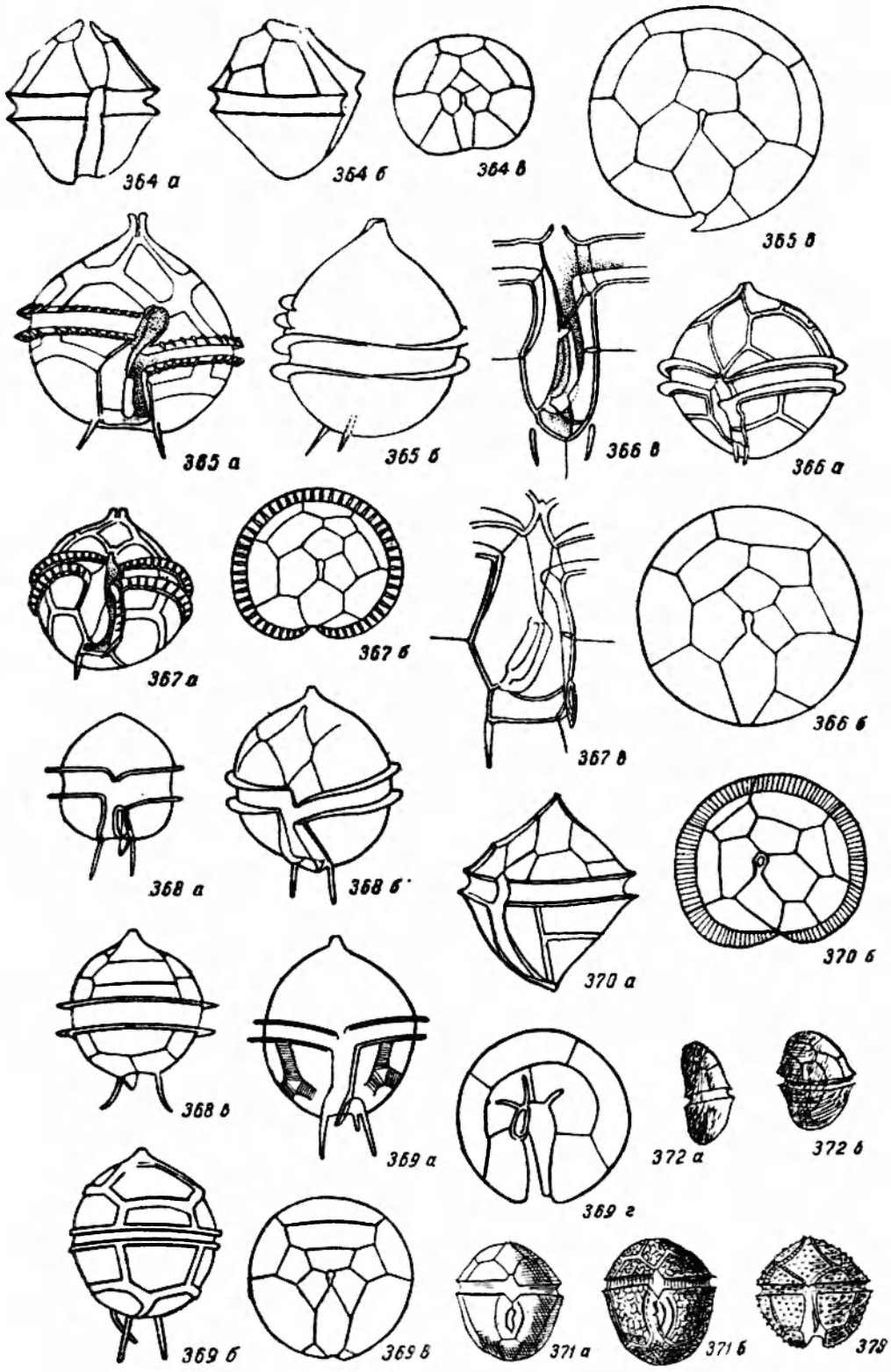
Дл. 53—72 μ, шир. 56—85 μ, толщ. 52—75 μ.

Peridinium ventralis Abé (рис. 365,*а—в*).

Abé, 1936, l. c., XI : 32—34, fig. 17—23.

Близок к *P. globulus* var. *quarnerense* Schröder, понимаемом в том широком объеме, какой придает Шиллер (1935) этой разновидности, включая сюда в качестве синонима и *P. cerasus* Pauls. в изображении Лебур (1925, T. XXVII, fig. 1a—c) и Петерса (1928, Intern. Revue ges. Hydrob.

Рис. 364. *Peridinium nux* Schiller: *а* — с брюшной стороны, *б* — с правого боку, *в* — проекция эпивальвы. (По Абé). **Рис. 365.** *Peridinium ventralis* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — с левого бока, *в* — проекция эпивальвы. (По Абé). **Рис. 366.** *Peridinium solitarium* Abé: *а* — с брюшной стороны и немного с левого боку, *б* — проекция эпивальвы, *в* — брюшное поле. (По Абé). **Рис. 367.** *Peridinium truncus* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — брюшное поле. (По Абé). **Рис. 368.** *Peridinium hirobis* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — с брюшной стороны и немного с левого боку, *в* — со спинной стороны. (По Абé). **Рис. 369.** *Peridinium nipponica* Abé: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Абé). **Рис. 370.** *Peridinium munobis* Abé: *а* — с брюшной стороны и с правого боку, *б* — проекция эпивальвы. (По Абé). **Рис. 371.** *Peridinium nivale* (Meun.) Schiller: *а* и *б* — с брюшной стороны. (По Менье). **Рис. 372.** *Peridinium karianum* (Meunier) Schiller: *а* и *б* — сбоку. (По Менье). **Рис. 373.** *Peridinium granisparsum* Meunier, с брюшной стороны. (По Менье).


364 а
364 б
364 в
365 в
365 а
365 б
366 в
366 а
367 а
367 б
367 в
366 б
368 а
368 б
370 а
370 б
368 б
369 а
369 г
372 а
372 б
369 б
369 в
371 а
371 б
378

u. Hydrogr., XXI: 45, fig 12). Отличается, подобно *P. cerasus*, заметно дифференцированным, хотя и меньше, чем на рисунке у Петерса, апикальным рогом.

Дл. 38—41 μ, шир. 40—43 μ, толщ. 37—40 μ.

Подрод *METAPERIDINIUM*

Секция *Pyriformia*

Peridinium solitarium Abé (рис. 366,*а—в*).

Abé, 1936, l. c., XI : 37—39, fig. 24—29.

Клетки шаровидные, с небольшим, резко дифференцированным апикальным рогом и немного смещенными на брюшную сторону короткими, неокрыленными, сближенными друг с другом задними шипами, из коих правый шип расположен несколько отступя от задней пластинки брюшного поля.

Дл. 37 μ, шир. 36 μ, толщ. 35 μ.

Peridinium subpyriforme Dangeard (рис. 374,*а—в*).

Dangeard, 1927, Annal. inst. oceanogr., IV (8) : 358, fig. 21d, e; Abé, 1936, l. c., XI : 40—42, fig. 30—37.

Клетки шаровидные, с небольшим апикальным рогом и смещенными, как у *P. solitarium*, на брюшную сторону короткими задними шипами. Выпуклая коническая эпивальва немного шире полушаровидной гиповальвы. Отличается от *P. solitarium* более крупными размерами и не отделенным от задней пластинки брюшного поля правым задним шипом.

Дл. 40—50 μ, шир. 43—52 μ, толщ. 36—45 μ.

Шиллер (1935) данный вид относит к *P. globulus* var. *quarnerense* Br. Schröder.

Peridinium truncus Abé (рис. 367,*а—в*).

Abé, 1936, l. c., XI : 42—44, fig. 38—42.

Близок к *P. solitarium* и *P. subpyriforme*, отличаясь от них малыми размерами клетки, относительно большим, сзади усеченным брюшным полем и его четырехугольной задней пластинкой.

Дл. 24 μ, шир. 31 μ, толщ. 28 μ.

Подрод *PARAPERIDINIUM*

Секция *Pellucida*

Peridinium hirobis Abé (рис. 368,*а—в*).

Abé, 1927, l. c., II : 399, fig. 18A—E; Schiller, 1937, 2 : 206, fig. 200a—c.

Близок к *P. pellucidum*, отличается очень широким поясом и небольшим апикальным рогом. Клетки в поперечном разрезе широко овальные. Поперечная борозда (поясок) очень широкая, окрыленная, слегка завитая вправо. Продольная борозда широкая, с широким крылом на левом краю. Два длинных, слегка расходящихся задних шипа, с внутренней стороны левого шипа имеется короткий третий шипик, образо-

ванный задним выступом бокового крыла. Поверхность оболочки гладкая, швы узкие и неясные. Дл. 26 μ, шир. 24 μ, толщ. 22 μ.

Peridinium nipponica Abé (рис. 369,*а—г*).

Abé, 1927, l. c., II : 396, fig. 16A—G; Schiller, 1937, 2 : 207, fig. 202a—f.

Клетки шаровидные, с коротким апикальным рогом и четырьмя различной длины задними шипами. По характеру и расположению пластинок принадлежит к типу Para, с тремя промежуточными (cp) пластинками.

Дл. 40 μ, шир. 36 μ.

Peridinium okamurai Abé (рис. 363,*а—в*).

Abé, 1927, l. c., II : 402, fig. 20A—F; Schiller, 1937, 2 : 208, fig. 240a—c.

Клетки удлиненно грушевидные с двумя длинными окрыленными задними рогами, слегка сжатые дорзовентрально. Эпивальва с выпуклыми боками, резко переходящими в короткий апикальный рог. Характер и расположение пластинок по типу para, с тремя промежуточными (cp) пластинками. Поперечная борозда вправо завитая, ее концы смещены один относительно другого на ширину борозды. Продольная борозда узкая, с крыльями, широким крылом на левой и узким на правой стороне. Оболочка гладкая, швы широкие, исчерченные.

Дл. 59—75 μ, шир. 38—50 μ, толщ. 34—40 μ.

Peridinium sphaericum Okamura (рис. 375,*а—в*).

Okamura, 1912, Rep. Imp. Jap. Bur. Fish., I : 14, T. IV, fig. 71—72; Abe, 1927, l. c., II : 397, fig. 17A—E (*P. sphaeroidea*); Schiller, 1937, 2 : 214, fig. 210a—f.

Клетки шаровидные, с двумя длинными окрыленными задними шипами и широкими перепонками на краях поперечной борозды, дорзовентрально не сжатые. Левый шип смещен на брюшную сторону. Апикальный рог небольшой и плоский. Апикальная пора маленькая, с коротким брюшным желобком. Швы широкие, исчерченные. По характеру и формуле пластинок принадлежит к типу meta, с тремя промежуточными (cp) пластинками. Поперечная борозда завита вправо, продольная узкая, ее правое крыло уже левого, последнее широкое и изогнутое внутрь.

Дл. 62 μ, шир. 58 μ, толщ. 54 μ.

2) Виды, недостаточно описанные или принадлежность которых к роду *Peridinium* сомнительна

1. **Peridinium (?) baikalense** Kisselew et Zwetkow (рис. 376,*а—ж*).

Kisselew et Zwetkow, 1935 : Beih. z. Bot. Centralbl., LIII, Abt. B : 518—519, fig. 1—14; Schiller, 1937, 2 : 517—518, fig. 604a—c.

Клетки грушевидные, сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва сильно сужена в апикальный, открытый на конце рог. Она в 2—2.6 раза длиннее гиповальвы. Последняя широко и плоско закругленная. Эпивальва на правом боку несет большой трехугольный шип, гиповальва на заднем конце имеет 4 шипа, иногда появляются дополнительные более мелкие шипы на гиповальве или наблюдается расщепление крупных шипов.

Формула пластинок: 7пр + 4а + 4ср; 5зд + 2а'.

Дл. (без шипов) 55—72 μ, шир. 42—50 μ, толщ. 18—27 μ.

Байкал, главным образом зимняя форма, стенотермная холодноводная, обитающая преимущественно в слое 25—50 м и глубже при t 2—2.5° С.

Принадлежность к роду *Peridinium* сомнительна. Необычная структура спинной стороны, своеобразные шипы, положение ромбической пластинки — все это признаки, несвойственные роду *Peridinium*. Требует дальнейшего изучения.

2. **Peridinium gracile** Gran et Braarud (рис. 377).

Gran Braarud, 1935, Journ. Biol. Board Canada, I, 5 : 382, fig. 59.

Эпивальва с выпукло-вогнутыми сторонами, переходящими в заметный апикальный рог. Поперечная борозда вправо завита, плоская, ее концы смещены один относительно другого на ширину борозды. Продольная борозда расширяется к заднему концу. Гиповальва с вогнутыми сторонами и двумя длинными окрыленными шипами. Оболочка пунктирная.

Шир. 56—81 μ, дл. 59 μ.

Близок к *P. glopulus* var. *ovatum* (Pouchet) Schiller. Шиллер (1937) сближает с *P. granii* Ostf.

Охотское, Беринговo и Чукотское моря.

3. **Peridinium karianum** (Meunier) Schiller (рис. 372, *а*, *б*).

Meunier, 1910 : 49, T. IV, fig. 15, 16 (*Nephrodinium karianum*); Schiller, 1937, 2 : 267, fig. 268a, b.

Вид недостаточно описанный.

Известен из Карского моря, был находим на снегу и на льду.

4. **Peridinium munobis** Abé (рис. 370, *а*, *б*).

Abé, 1927 : 414, fig. 33A, B; Schiller, 1937, 2 : 240, fig. 240a, b.

Сходен с *P. achromaticum* Lev., отличаясь некоторым смещением поперечной борозды вперед, отчего эпивальва немного короче гиповальвы.

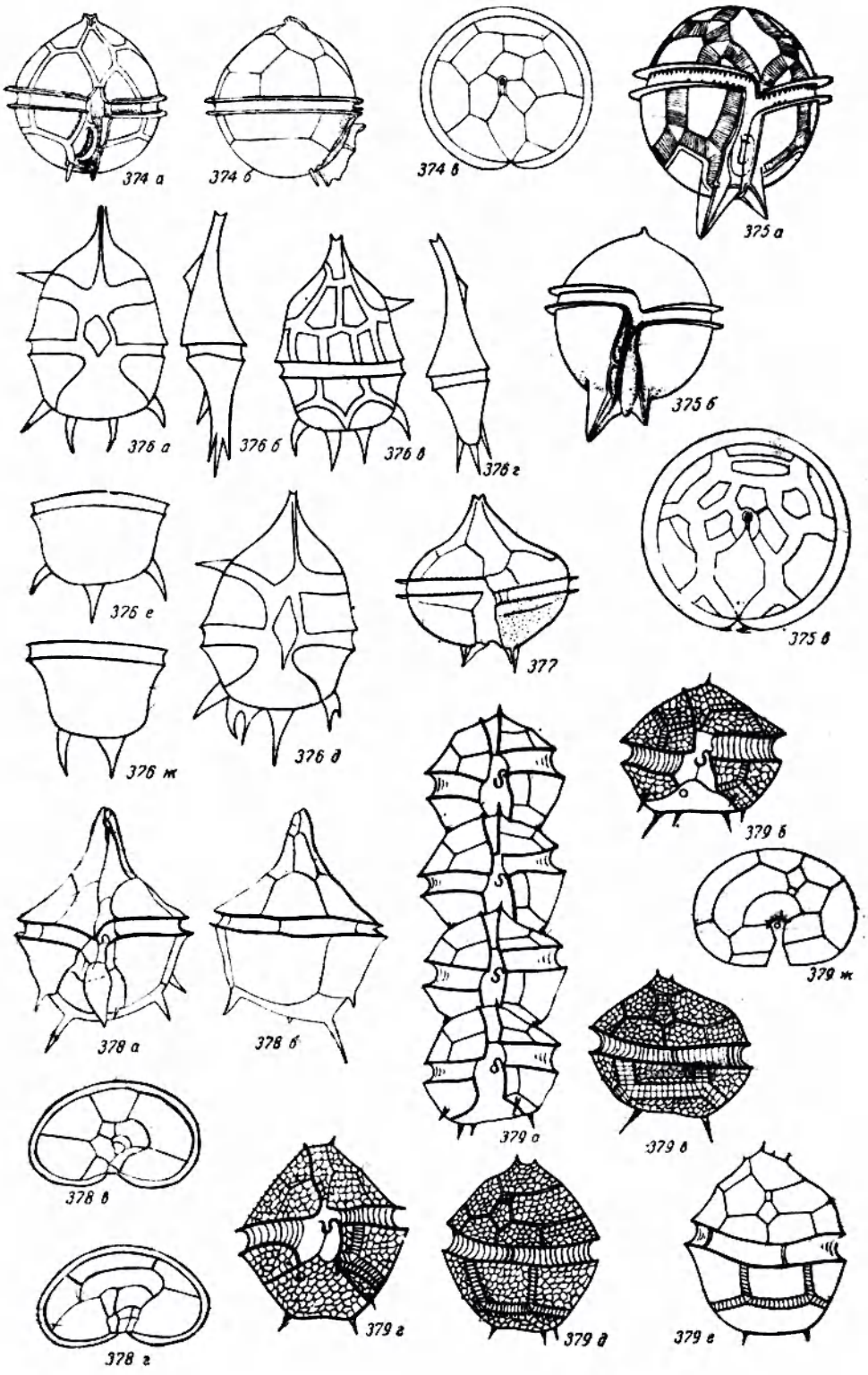
Дл. 44 μ, шир. 39 μ.

Бухта Мупу (Япония).

5. **Peridinium nivale** (Meunier) Schiller (рис. 371, *а*, *b*).

Meunier, 1910 : 48, T. 1 bis, fig. 41—45, T. II, fig. 7, 8 (*Nephrodinium nivale*); Schiller, 1937, 2 : 270, fig. 272a—f.

Рис. 374. *Peridinium subpyriforme* Dang.: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку, *в* — проекция эпивальвы. (По Абé). **Рис. 375.** *Peridinium sphaericum* Okamura: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Абé). **Рис. 376.** *Peridinium baicalense* Kisselew et Zwetkow: *а* и *д* — с брюшной стороны, *б* и *г* — сбоку, *в* — со спинной стороны, *е* — гиповальва со спинной стороны с тремя шипами, *ж* — та же с двумя шипами. (По Киселеву). **Рис. 377.** *Peridinium gracile* Gran et Braarud, с брюшной стороны. (По Грану). **Рис. 378.** *Goniaulax triacantha* Jörg.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Кофоиду). **Рис. 379.** *Goniaulax catenata* (Lev.) Kof.: *а* — цепочка из 4 особей с брюшной стороны, *б* и *в* - укороченная форма с брюшной (*б*) и со спинной (*в*) стороны, *г*, *д* и *е* — удлиненная форма с брюшной стороны (*г*) и со спинной (*д* и *е*) стороны, *ж* — проекция эпивальвы (схематизированная). (По Волошинской).


374 а
374 б
374 в
375 а
376 а
376 б
376 в
376 г
375 б
376 е
376 ж
376 д
377
375 в
378 а
378 б
379 а
379 б
379 ж
378 в
378 г
379 г
379 д
379 е

Вид недостаточно описанный.
Известный из Карского моря, находим был на льду и на снегу.

6. **Peridinium nux** Schiller (рис. 364,*а—в*).

Abé, 1927 : 413, fig. 32 A—H (*P. levanderi*); Schiller, 1937, 2 : 140, fig. 139a—c.

По форме клетки сходен с *P. achromaticum* Lev., отличаясь только присутствием не трех, а двух промежуточных пластинок.
Дл. 37 μ, шир. 34 μ.
Бухта Муцу, Япония.

Ниже дается небольшой список видов *Peridinium*, приводимых у Менье (1910) из Карского и Баренцова морей, описание которых крайне неполно, а изображение не совсем точно: *Peridinium anceps* Meunier (T. I, fig. 22, 23), *Peridinium ovatoides* Meunier (T. I, fig. 24—26), *Peridinium granisparsum* Meunier (T. I, fig. 41) (рис. 373), *Peridinium turgidum* Meunier (T. I bis, fig. 15—19), *Peridinium sphaericum* Meunier (T. I bis, fig. 29—31), *Peridinium gravidum* Meunier (T. II, fig. 12—14, 16, 17).

7. Род **GONIAULAX** DIESING

Diesing, 1866, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien, LII : 287; Stein. 1883; Paulsen, 1908.

Клетки весьма разнообразной формы, большей частью яйцевидные. Поперечная борозда экваториальная и сильно, реже — слабо завитая влево, ее концы заходят друг за друга или не заходят. Продольная борозда простирается от апекса до антапекса, расширяясь к заднему концу. Панцырь большей частью с резко выраженными ячеями (ареолами), реже с точками или порами. Апикальное отверстие открытое или закрытое с помощью особой маленькой пластинки (крышечки). Заметно выступающая брюшная пора лежит обычно на брюшной стороне справа от первой верхушечной (апикальной) пластинки, на шве между 1-й и 3-й апикальными пластинками. Желтые или темно-бурые хроматофоры. Имеет место образование цепочек. Эпивальва с 6пр + 3—6а + 0—4ср, гиповальва 6зд + 1а′ + 1ср′, поясок с 6 пластинками.

Распространен в морях, в пресных водах только один вид — *G. apiculata* (Pén.) Entz.

1 (18). Гиповальва с шипами.
2 (3). Клетки соединены в цепочки . . . . . 3. **G. catenata** (Lev.)
3 (2). Клетки одиночные.
4 (5). Гиповальва с 3—6 шипами, которые располагаются отступя от заднего края к бокам гиповальвы. Структура оболочки тонко ячеистая . . . . . 2. **G. triacantha** Jörg.
5 (4). Гиповальва с 2 (редко с 3—4) шипами, сидящими у заднего конца продольной борозды. Оболочка с крупными пороидами или ареолами.
6 (7). Оболочка с заметными продольными ребрами (бороздами) . . . . . 11. **G. polygramma** Stein
7 (6). Оболочка без борозд или с неясными бороздами.
8 (9). Гиповальва с одним шипом у правого края продольной борозды . . . . . 4. **G. cochlea** Meunier
9 (8). Гиповальва с 2—4 шипами.

10 (11). Очень мелкая форма с крошечными шипиками . . . . . 9. **G. perpusilla** (Meunier)
11 (10). Более крупные формы с хорошо развитыми шипами на гиповальве.
12 (13). Апикальных пластинок 4 . . . . . 5. **G. diegensis** Kof.
13 (12). Апикальных пластинок 3.
14 (15). Клетки в очертании округло — ромбические, почти одинаковой длины и ширины. Концы поперечной борозды смещены на учетверенную ширину борозды. Продольная борозда быстро и сильно расширяется кзади . . . . . 15. **G. alaskensis** Kof.
15 (14). Клетки стройнее, длина больше ширины. Концы поперечной борозды смещены один относительно другого на расстояние, превышающее в 2—2.5 раза ширину борозды. Продольная борозда расширяется кзади постепенно и не сильно.
16 (17). Клетки с более или менее округлым контуром; эпивальва удлиненная с выпуклыми боками. Концы поперечной борозды заходят один за другой на 1—2 ширины борозды. Дл. 34—50 μ. . . . . 13. **G. spinifera** (Clap. et Lachm.)
17 (16). Клетки с более или менее угловатым контуром; эпивальва оттянута в грубый рог; концы поперечной борозды заходят один за другой на 1—1.25 ширины борозды. Дл. 50—75 μ . . . . . 6. **G. digitale** (Pouchet)
18 (1). Гиповальва без шипов.
19 (20). Оболочка очень тонкая и ломкая . . . 16. **G. fragilis** (Schütt.)
20 (19). Оболочка толще и прочнее.
21 (22). Клетки полиэдрические . . . . . 10. **G. polyedra** Stein
22 (21). Клетки иной формы.
23 (26). Поперечная борозда слабо извитая, с одним почти полным оборотом.
24 (25). Клетки удлиненно грушевидные, небольшого размера, принадлежат к наннопланктону . . . . . 7. **G. minima** Matz.
25 (24). Клетки крупнее, более или менее округлые; обе половинки с выпуклыми боками . . . . . 8. **G. orientalis** Lind.
26 (23). Поперечная борозда заметно спиральная; ее концы смещены на 1—3 ширины борозды.
27 (28). Концы поперечной борозды смещены на 2—3 ширины борозды, довольно далеко заходят один за другой . . . 12. **G. scrippsae** Kof.
28 (27). Концы поперечной борозды смещены на 1—2 ширины борозды, не заходят один за другой.
29 (30). Эпивальва коротко коническая, без апикального рога. Оболочка с более или менее хорошо развитыми линейными ребрами. Морской вид . . . . . 14. **G. turbynei** Murr. et Witt.
30 (29). Эпивальва удлиненная, с апикальным рогом. Оболочка без ребер, сетчатая. Пресноводный вид, редко в соленой воде . . . . . 1. **G. apiculata** (Pénard)

1. **Goniaulax apiculata** (Pénard) Entz (рис. 380,*а—д*).

Penard, 1891, Bull. Trav. Soc. bot. Geneve, VI : 51, T. III, fig. 3—13 (*Peridinium apiculatum*); Entz, 1904, Result. . wiss. Erforsch. d. Balatonsees, II, 1 : 12, fig. 4; Ostenfeld, 1908, Wiss. Ergebn. Aralsee Exp., VIII : 164, T. V, fig. 59, 60; Ostenfeld, 1908 (1. c.) : 164, T. V, fig. 59, 60 (*G. apiculata* var. *clevei*); Paulsen, 1908 : 31, fig. 39; Lemmermann, 1910 : 652, fig. 9—13; Woloszynska, 1915 (1916) : 265, T. X. fig. 1—9 (*G. polonica*); Lebour, 1925 : 95—96, fig. 29; Schiller, 1937, 2 : 277—278. fig. 281a—e.

Клетки сферические или яйцевидные. Эпивальва с небольшим верхушечным рогом, гиповальва сзади широко закругленная. Поперечная борозда проходит почти посредине, делая почти полный оборот. Ее концы смещены один относительно другого почти на ширину борозды и не заходят один за другой. Крылья весьма небольшие. Продольная борозда широкая, с крыльями, поддерживаемыми шипами. Панцырь сетчатый. Формула пластинок: 6пр + 4а + 0ср (или 6пр + 3а + 1ср); 6зд + + 1a′ + 1ср′.

Длина 30—62 μ. Питание голофитное.

Вид пресноводный, редко в соленых водоемах. Аральское море. Гославское озеро в Польше. Японское море.

2. **Goniaulax triacantha** Jörgensen (рис. 378,*а*—*г*).

Jörgensen, 1899. Bergens Museums Aarbog, VI : 35; Paulsen, 1908 : 28—29; Meunier, 1910 : 51, T. III, fig. 24—27 (*Amylax lata*); Kofoid, 1911 : 221, T. XI, fig. 11—15; Lebour, 1925 : 96—9 7, T. XIV, fig. 2 и Text. figure 30; Киселев, 1928, Тр. Инст. по изуч. Севера, 37 : 40, рис. 7 (*G. triacantha* f. *minor*); Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa,III, 3—4 : 181, 258, T. VI, fig. 14; Peters, 1930 : 68, fig. 34D.

Клетки дорзовентрально сжатые. Эпивальва с вогнутыми боками. Гиповальва полусферическая, с 5—7 шипами различной длины. Поперечная борозда слегка завитая влево. Продольная достигает заднего конца. Панцырь с нежной сеткой. Формула пластинок: 6пр + 3а + + 2ср; 6зд + 1a′ + 1ср′.

Дл. 40—60 μ, шир. 34—35 μ, толщ. 20 μ; Паульсен (1908) дает длину (без шипов) 72—84 μ, Клеве (1900) дает длину (без шипов) 70 μ.

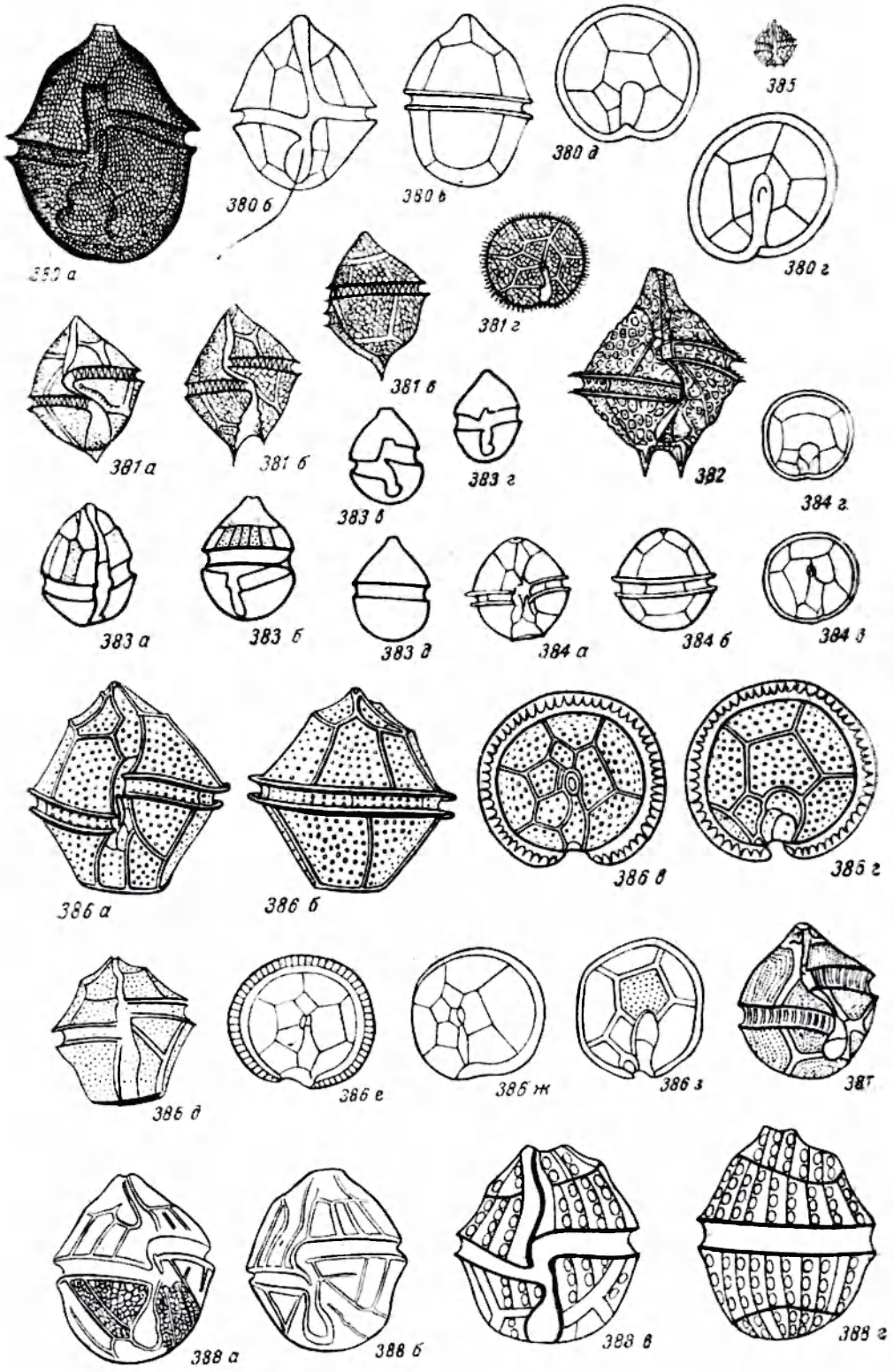
Неритический арктический(?) вид, в Балтийском, Северном морях, у Плимута вегетирует преимущественно зимой. Моря: Японское, Берингово, Охотское, Черное, Азовское, Баренцово, Карское, море Лаптевых.

3. **Goniaulax catenata** (Levander) Kofoid (рис. 379,*а*—*ж*).

Levander, 1894, Acta Soc. pro F. et Fl. Fennica, XII, 2 : 51, T. 2, fig. 22 (*Peridinium catenatum*); Paulsen, 1908 : 63, 64; Meunier, 1910 : 52, T. XVI, fig. 46, 47, T. III, fig. 28—34 (*Amylax catenata*); Kofoid, 1911, Univ. Calif. Publ. Zool., VIII : 291, T. XVIII, fig. 1—7; Leegaard, 1920, Acta Soc. Sc. Fenn., XLVIII, 5 : 23, fig. 20; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrobiol. i Rybactwa, III, 3—4 : 176—181, 257—258, T. VIII, fig. 1—25 (*A. catenata*); Peters, 1930 : 68, fig. 34F.; Schiller, 1937, 2 : 280, fig. 282A, a—g.

Клетки короткие и широкие, реже длина больше ширины. Последние живут одиночно: первые образуют цепочки из 2—4—8—16 особей.

Рис. 380. *Goniaulax apiculata* (Penard) Entz.: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — со спинной стороны, *г* — проекция эпивальвы, *д* — проекция гиповальвы. (*а* — по Волошинской, *б*, *в*, *г* и *д* — по Энтцу). **Рис. 381.** *Goniaulax cochlea* Meunier: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — с левого боку, *г* — проекция эпивальвы. (По Менье). **Рис. 382.** *Goniaulax digitale* (Pouchet) Kof.: с брюшной стороны. (По Кофоиду). **Рис. 383.** *Goniaulax minima* Matzen.: *а*, *б*, *в* и *г* — с брюшной стороны, *д* — со спинной стороны. (По Матценауеру). **Рис. 384.** *Goniaulax orientalis* Lind.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Лебур). **Рис. 385.** *Goniaulax perpusilla* (Meunier) Kof.: с брюшной стороны. (По Менье). **Рис. 386.** *Goniaulax polyedra* Stein: *а* и *д* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в*, *е* и *ж* — проекция эпивальвы, *г* и *з* — проекция гиповальвы. (*а*—*г* — по Кофоиду, *д*—*з* — по Киселеву). **Рис. 387.** *Goniaulax scrippsae* Kof.; с брюшной стороны. (По Кофоиду). **Рис. 388.** *Goniaulax turbynei* Mur. et Whitt.: *а*, *б* и *в* — с брюшной стороны, *г* — со спинной стороны. (*а* и *б* — по Абе, *в* и *г* — по Киселеву).


380 а
380 б
380 в
380 д
385
380 г
381 г
381 в
381 а
381 б
382
383 г
383 в
384 г
383 а
383 б
383 д
384 а
384 б
384 в
386 а
386 б
386 в
386 г
386 д
386 е
386 ж
386 з
387
388 а
388 б
388 в
388 г

Клетки сжатые дорзовентрально. Эпивальва коническая, апекс расположен асимметрично, влево от продольной оси клетки. Края апекса утолщены и снабжены одним толстым шипом. Гиповальва в виде трапеции с несколькими шипами. Поперечная борозда сильно завита влево. Продольная борозда кзади расширяется, спереди с апикальной порой, благодаря которой осуществляется плазматическая связь с соседней клеткой. Эпивальва с 6пр + 4а + 4ср, гиповальва с 6зд + 1а′ + 1ср′, поясок с 6 пластинками.

Дл. с шипами 20—48 μ, шир. 38—44 μ.

Холодноводный неритический вид, предпочитает солоноватые воды. Белое море, северные участки Баренцова, Карское, море Лаптевых, Чукотское море, Финский залив, Балтийское и Японское моря, Реликтовые озера Новой земли. Датский пролив и Гренландское море. По Менье (1910), встречается в желтом снегу и на льдах Карского моря.

4. **Goniaulax cochlea** Meunier (рис. 381,*а—г*).

Meunier, 1910 : 54, T. III, fig. 5—13 (*G. polygramma*); Meunier, 1919 : 71, T. XIX, fig. 26—31; Schiller, 1937 : 2, 280—281, fig. 283a—d.

Клетки яйцевидные, в поперечнике круглые. Эпивальва коническая, немного сужена к верхушке. Гиповальва почти такой же величины, на заднем конце у правого края продольной борозды с крупным шипом. Поперечная борозда широкая и глубокая, влево завитая; ее концы смещены почти на ½ ширины самой борозды. Продольная борозда идет от верхушки до заднего края, S-образно изгибаясь и сильно расширяясь от заднего конца поперечной борозды, ее края с крыльями.

Дл. 40 μ, шир. 32 μ.

В Баренцовом море; у берегов Бельгии.

5. **Goniaulax diegensis** Kofoid (рис. 389,*а—г*).

Kofoid, 1911 : 217, T. 13, fig. 21—24; T. 16, fig. 40; Lebour, 1925 : 95, T. XIII, fig. 5a—5d; Schiller, 1937, 2 : 281—282, fig. 285a—i.

Клетки округло яйцевидные или почти сферические, длина немного превосходит ширину. Эпивальва вытянута в короткий грубый апикальный рог; гиповальва на заднем конце равномерно закруглена и здесь имеет 2—3 коротких грубых шипа. Поперечная борозда экваториальная, высота ее оборота в 2—6 раз больше ее ширины, очень глубокая, с сильно вытянутыми краями, но без крыльев. Продольная борозда в задней части с крыльями, подпертыми шипами. Панцырь с грубой сетчатой структурой. Формула пластинок: 6пр + 4а + 0ср; 6зд + 1а′ + 1ср′, причем ромбическая пластинка длинная, узкая и неправильная.

Дл. 56—100 μ, шир. 50—82 μ.

Японское и Черное море, залив Анива (у берегов южного Сахалина).

6. **Goniaulax digitale** (Pouchet) Kofoid (рис. 382; 390,*а, б*).

Pouchet, 1883; J. Anat. Physiol., 19 : 443, T. 18—19, fig. 14 (*Protoperidinium digitale*); Stein, 1883 : 13, 16, T. IV, fig. 10—14; (*G. spinifera*); Paulsen, 1908, 28. fig. 37 (*G. spinifera*); Генкель, 1909; Бот. зап. СПб., XXVII, Т. 29, fig. VI—XV (*G. caspicus*); Генкель, 1909, I. c. : 118, T. 30, fig. I—XVI (*G. granii*); Kofoid, 1911 : 214, T. IX, fig. 1—5; Lebour, 1925 : 92, fig. 28a; Peters, 1930 : 67, fig. 34B; Schiller, 1937, 2 : 283—284, fig. 286a—k.

Клетки значительно больше, чем у *G. spinifera* и менее округлые. Эпивальва почти коническая, часто слегка угловатая или волнистая, гиповальва обычно с двумя, иногда с тремя грубыми шипами. Концы поперечной борозды смещены на 2—2.5 ширины ее и заходят один за другой на 1—1.25 ширины борозды, сама борозда глубокая, с узкими крыльями, подпертыми ребрами. Продольная борозда постепенно расширяется к заднему концу клетки. Панцырь более или менее сетчатый. Формула пластинок: 6пр + 3а + 0ср; 6зд + 1а′ + 1ср′.

Дл. 40—75 μ, шир. 34—50 μ.

Неритический, широко распространенный вид. Берингово море, Черное, Японское, Каспийское; у берегов Англии, Средиземное море, Северное море.

7. **Goniaulax minima** Matzenauer (рис. 383, *а—д*).

Matzenauer, 1933 : 450, fig. 17; Schiller, 1937, 2 : 287, fig. 291a—b, 292c—e.

Клетки удлиненно грушевидные. Поперечная борозда почти кольцевидная. Продольная борозда достигает верхушки эпивальвы.

Дл. 21—28 μ, шир. 14—22 μ.

Черное море, Индийский океан.

8. **Goniaulax orientalis** Lindemann (рис. 384, *а—г*).

Lindemann, 1924, Bot. Archiv, V, 34 : 221, fig. 24—27; Lebour, 1925 : 93, T. XIII, fig. 3a—3d; Schiller, 1937, 2 : 288—289, fig. 295a—d.

Клетки округло яйцевидные, с конически закругленными концами, в поперечном разрезе округлые, с выпуклыми боками. Поперечная борозда почти кольцевидная, ее концы не заходят один за другой, экваториальная, с более или менее заметными крыльями. Продольная борозда почти не простирается на эпивальву, а на гиповальве доходит до заднего конца, расширяясь кзади и оканчиваясь короткими шипиками на обоих краях. Формула пластинок: 6пр + 3а + 0ср; 6зд + 1а′ + 1ср′. «Ромбическая» пластинка очень косая, четырехугольная. Первая задняя экваториальная пластинка очень небольшая. Панцырь у северных форм гладкий, у южных — с грубыми ареолами. Бурые хроматофоры.

Дл. 28—50 μ.

Неритический умеренно тепловодный вид. Известен из Берингова пролива и Японского моря.

9. **Goniaulax perpusilla** (Meunier) Kofoid (рис. 385).

Meunier, 1910 : 53, T. III, fig. 37 (*Amylax perpusilla*); Kofoid, 1911 : 203; Schiller, 1937, 2 : 291, fig. 298.

Мелкие клетки, сходные по габитусу с *G. catenata*.

Приводится у Менье (1910) без всякого диагноза и с одним рисунком. Кофоид относит к р. *Goniaulax* предположительно.

Дл. 13 μ.

Карское море.

10. **Goniaulax polyedra** Stein (рис. 386,*а—з*).

Stein, 1883 : 13, T. IV, fig. 7—9; Paulsen, 1908 : 28, 31, 33, fig. 40; Kofoid, 1911 : 238, T. XII, fig. 16—20; T. XVII, fig. 43; Lebour, 1925 : 97, T. XIV, fig. 3; Schiller, 1937, 2 : 291—292, fig. 299a—f; Киселев, 1940, Тр. по компл. изуч. Касп. м., III : 113, рис. 7—10.

Клетки угловатые, полиэдрические, иногда с крыловидно развитыми складками. Концы поперечной борозды расходятся на расстояние ширины или двойной ширины борозды. Панцырь с равномерно, но не густо расположенными порами. Формула пластинок: 6пр + 4а + 2ср; 6зд + 1а′ + 1ср′. Хроматофоры желто-бурые, многочисленные капли масла. При сильном развитии вызывает «красное» цветение воды.

Дл. 42—54 μ.

Неритический бореальный вид, широко распространен в теплых и умеренных морях. Каспийское, Азовское, Черное и Японское моря, Кильская бухта.

Остенфельд (1901) описал из Каспия *G. clevei* — вид, близкий к *G. polyedra*, но отличающийся отсутствием a_1, cp_1 и cp'_1. Формула пластинок *G. clevei*, по Остенфельду, такова: 6пр + 3а + 1ср; 5зд + 1а′ + + 1ср′, тогда как формула пластинок *G. polyedra*: 6пр + 4а + 2ср; 6зд + 1а′ + 1ср′. В своей аральской работе Остенфельд (1908), ввиду отожествления Энтцем (1904) *G. clevei* с описанным из Женевского озера Пенаром (1891) *G. apiculata*, называет свою форму *G. apiculata* var. *clevei*, отмечая у нее более плотную оболочку и полагая, что эта форма, в отличие от пресноводного *G. apiculata*, является формой солоноводной. Генкель (1909) на основании особой экологии *G. clevei* находит более правильным считать его за самостоятельный вид. Что касается экземпляров, находимых Киселевым в Каспийском море (1940), то тщательное изучение формы и структуры панцыря убедило, что здесь мы имеем дело с *G. polyedra*, а не с *G. apiculata* Pénard.

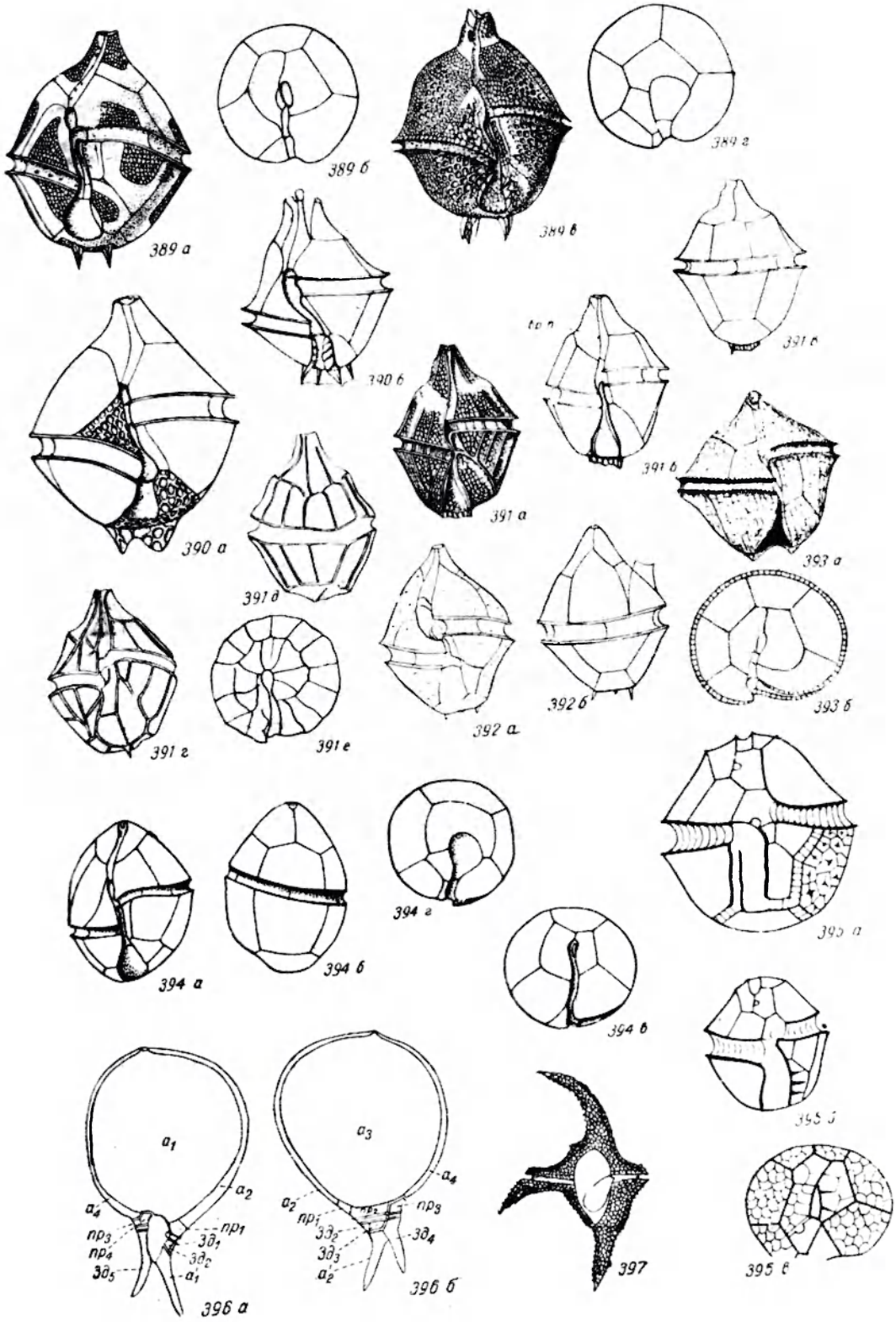
11. **Goniaulax polygramma** Stein (рис. 391,*а—е*).

Stein, 1883, T. IV, fig. 15; Paulsen, 1908 : 28, fig. 36; Kofoid, 1911 : 229, T. X, fig. 6, 7; Lebour, 1925 : 94, T. XIII, fig. 4a—4c; Peters, 1930 : 67, fig. 34 C; Schiller, 1937, 2 : 292—294, fig. 300a—j, 301 g, h.

Клетки удлиненные, длина превосходит ширину в 1.5 — 2 раза, в дорзовентральном направлении слегка сжатые. Эпивальва коническая, с немного угловатым контуром, вытянута на верхушке в тупой широкий рог. Гиповальва меньше эпивальвы, широко и симметрично закруглен-

---

Рис. 389. *Goniaulax diegensis* Kof.: *а* и *в* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Кофоиду). **Рис. 390.** *Goniaulax digitale* (Pouchet) Kof.: *а* и *б* — с брюшной стороны. (По Кофоиду). **Рис. 391.** *Goniaulax polygramma* Stein:. *а*, *б* и *г* — с брюшной стороны, *в* и *д* — со спинной стороны, *бр. п.* — брюшная пора, *е* — проекция эпивальвы. (*а*, *б* и *в* — по Кофоиду, *е*, *г* и *д* — по Абé). **Рис. 392.** *Goniaulax spinifera* (Clap. et Lachm.) Diesing: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Лебур). **Рис. 393.** *Goniaulax alaskensis* Kof.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы. (*а* — по Киселеву, *б* — по Кофоиду). **Рис. 394.** *Goniaulax fragilis* (Schütt) Kof.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы, *г* — проекция гиповальвы. (По Кофоиду). **Рис. 395.** *Protoceratium reticulatum* (Clap. et Lachm.) Bütschli: *а* и *б* — с брюшной стороны, *в* — проекция гиповальвы. (По Волошинской). **Рис. 396.** *Ceratium gravidum* Gour.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны; номенклатура пластинок, принятая в настоящем определителе (буквенные обозначения те же, что и на рис. 68). (По Кофоиду). **Рис. 397.** *Ceratium carolineanum* (Bail.) Jörg., с брюшной стороны. (По Шиллингу).


389 а
389 б
389 в
389 г
390 а
390 б
391 а
391 б
391 в
391 г
391 д
391 е
392 а
392 б
393 а
393 б
394 а
394 б
394 в
394 г
395 а
395 б
395 в
396 а
396 б
397
a_1
a_2
a_3
a_4
a'_4
a'_1
a'_2
$пр_1$
$пр_2$
$пр_3$
$пр_4$
$3д_1$
$3д_2$
$3д_3$
$3д_4$
$3д_5$

ная. Поперечная борозда с концами, смещенными на двойную ее ширину, с оттянутыми краями, редко с узкими крыльями. Продольная борозда сначала узкая, кзади сильно расширяется, с одним или несколькими короткими шипами, часто соединенными перепонкой. Панцырь сетчатый и пористый, с продольными складками. Формула пластинок: 6пр + + 3а + 0ср; 6зд + 1а′ + 1ср′. Многочисленные желтые или темно-бурые хроматофоры.

Дл. 42—75 μ, шир. 38—53 μ.

Неритический и океанический, бореальный, широко распространенный в морях СССР вид.

12. **Goniaulax scrippsae** Kofoid (рис. 387).

Kofoid, 1911 : 228, 229, T. XIII, fig. 26, 27; T. XVI, fig. 38; Lebour, 1925 : 94, fig. 28b; Schiller, 1937, 2 : 295—296, fig. 303a—d.

Клетки яйцевидные. Эпивальва почти коническая, с коротким рогом, гиповальва почти в виде полушария, без шипиков на заднем конце. Поперечная борозда влево завитая, с концами, смещенными почти на 2—3 ширины борозды, причем концы довольно далеко заходят один за другой. Продольная борозда начинается от апекса и округло расширяется у заднего конца, сопровождаясь по краям крыловидными возвышениями. Поверхность панцыря исчерчена нежными, почти параллельными линиями, идущими главным образом в продольном направлении, но параллельно промежуточным зонам роста. Формула пластинок: 6пр + 3а + 0ср; 6зд + 1а′ + 1ср′.

Дл. 29—50, шир. 27—40 μ.

Японское, Черное и Чукотское моря, берега Англии и Калифорнии.

13. **Goniaulax spinifera** (Claparède et Lachmann) Diesing (рис. 392, *а, б*; 492).

Claparède et Lachmann, 1858—1861 : 405, T. XX, fig. 4, 5 (*Peridinium spiniferum*); Diesing, 1866, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, LII : 96; Lemmermann, 1900, Hedwigia, 39 : 120 (*P. levanderi*); Paulsen, 1907, Medd. Komm. Havundersög, ser. Plankton, Kbhvn., I, 5 : 8, fig. 8 (*G. levanderi*); Paulsen, 1908 : 30, fig. 38 (*G. levanderi*); Kofoid, 1911 : 209, T. X, fig. 8—10; T. XVI, fig. 39; Lebour, 1925 : 92, T. XIII, fig. 1a. 1b; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 182, 258—259, T. XI, fig. 9—15 (*G. levanderi*); Peters, 1930 : 67, fig. 34A; Schiller, 1937, 2 : 297, fig. 305a—n.

Клетки в очертании более или менее округлые, или немного удлиненные. Эпивальва с выпуклыми боками, гиповальва с двумя или больше задними шипами или без них. Поперечная борозда с концами, смещенными один относительно другого на двойную ширину борозды или больше, она глубокая, без крыльев. Продольная борозда не достигает верхушки, быстро расширяется против конца поперечной борозды на правой стороне. Формула пластинок: 6пр + 3а + 0ср; 6зд + 1а′ + 1ср′. Панцырь с отдельными крупными порами, гладкий, реже сетчатый. Желто-бурые хроматофоры. Близок к *G. digitale*.

Дл. 24—50 μ, шир. 30—40 μ.

Неритический бореальный, широко распространенный в СССР вид.

14. **Goniaulax turbynei** Murray et Whitting (рис. 388, *а—г*).

Murray et Whitting, 1899, Trans. Linn. Soc. London, 2 sec., Bot., V : 323, T. 28, fig. 4; Kofoid, 1911 : 225, T. XVII, fig. 44; Lebour, 1925 : 94, fig. 28c; Schiller, 1937, 2 : 299—300; fig. 307a, b.

Клетки яйцевидные, длина превосходит ширину в 1.6 раза, в поперечнике округлые. Эпивальва и гиповальва одинаковой величины, первая коротко коническая, вторая широко закругленная. Поперечная борозда с концами, смещенными один относительно другого на ширину или на 1.5 ширины борозды, она глубокая, без крыльев, концы не заходят один за другой. Продольная борозда вначале и в середине узкая, кзади эллиптическая. Апикальный рог и шипы отсутствуют. Панцырь со складками, между которыми сеточка с порами. Формула пластинок: 6пр + + 3а + 6ср; 6зд + 1а′ + 1ср′.

Дл. 32—47 μ, шир. 26—37 μ.

Тепловодный вид, Японское и Средиземное моря.

15. **Goniaulax alaskensis** Kofoid (рис. 393, *а, б*).

Kofoid, 1911 : 249, T. XVII, fig. 45, 46; T. XIV, fig. 32; Schiller, 1937, 2 : 304—305, fig. 315a—d.

Клетки с брюшной стороны почти ромбические. Апекс изогнут к спинной стороне. Гиповальва на заднем конце с небольшой выемкой и двумя шипами на конце крыльев продольной борозды. Поперечная борозда широкая и глубокая с оттянутыми краями и крыловидными перепонками, резко завитая влево. Продольная борозда, удаляясь от концов поперечной борозды к заднему краю, быстро и сильно расширяется, занимая на заднем конце всю его ширину. Панцырь с нежной сеткой и отчетливо выступающими прямыми или слегка изогнутыми продольными штрихами.

Дл. 65—77 μ, шир. 65—74 μ.

В зал. Анива у южного Сахалина и у берегов Аляски в Беринговом море.

16. **Goniaulax fragilis** (Schütt) Kofoid (рис. 394, *а—г*).

Schütt, 1895, T. VI, fig. 26 (*Steiniella fragilis*); Paulsen, 1908 : 32, fig. 41 (*St. fragilis*); Kofoid, 1911 : 248; T. XV, fig. 33, 34, 36, 37; T. XIII, fig. 25; Lebour, 1925: 99, fig. 31b; не Wulff, 1916 : 105, fig. B, T. II, fig. 18 (вероятно, *Gymnodinium!*); Schiller, 1937, 2 : 305, fig. 316a—i.

Клетки яйцевидные, слегка сжатые с брюшной стороны. Обе половинки почти одинаковой величины. Апекс немного заходит на спинную сторону. Поперечная борозда глубокая, без крыльев, влево завитая; ее концы смещены на тройную ширину самой борозды. Продольная борозда ложковидная, доходит до заднего конца. Оболочка очень тонкая, редко нежно сетчатая или исчерченная. Формула пластинок: 6пр + 3а + 0ср; 6зд + 1а′ + 1ср′. Мелкие, палочковидные или пластинчатые, желтые хроматофоры.

Длина 82—105 μ, шир. 65—80 μ.

Баренцово море? Атлантический океан, Тихий океан, Средиземное море.

Повидимому, океанический тепловодный вид, редкий на севере.

8. Род **AMPHIDINIOPSIS** WOLOSZYNSKA

Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 174, 256; chiller, 1937, 2 : 318.

Клетки сходны с клетками *Amphidinium*, но панцырь состоит из пластинок. Формула пластинок: 7пр + 3а; 5зд + 2а′. Если продолже-

ние продольной борозды на эпивальве принять за ромбическую пластинку, то апикальных пластинок можно считать 4.

Amphidiniopsis kofoidii Woloszynska (рис. 398, *а—в*).

Woloszynska, 1928, l. c. : 174—175, 256—257, T. VII, fig. 1—17; Schiller, 1937, : 318—319, fig. 335a—e.

Клетки сильно сжатые с боков. Эпивальва небольшая, тупо коническая. Гиповальва большая, с брюшной стороны почти с прямыми краями, сзади тупо закругленная. Поперечная борозда широкая, глубокая, вправо завитая, с одним оборотом. Продольная борозда слабо извитая, на эпивальве узкая, на гиповальве шире, сзади сильно расширяется и глубоко врезается, клиновидно оканчиваясь на спинной стороне. Апекс в продольной борозде, асимметричный, расположен вправо от продольной оси клетки. На гиповальве, в продольной борозде, полулунные утолщения, посредине вдоль левого края продольной борозды проходит длинное узкое крыло. Оба края продольной борозды утолщены, левый край с крылом. Оболочка очень нежная, состоит из пластинок. Пластинки эпивальвы небольшие и асимметричные. Пластинки гиповальвы крупные, с промежуточными зонами роста или без них. Формула пластинок: 7пр + 3а; 5зд + 2а′. Пластинки гладкие или пунктирные. Ядро большое. Хроматофоры?

Длина 30—40 μ.

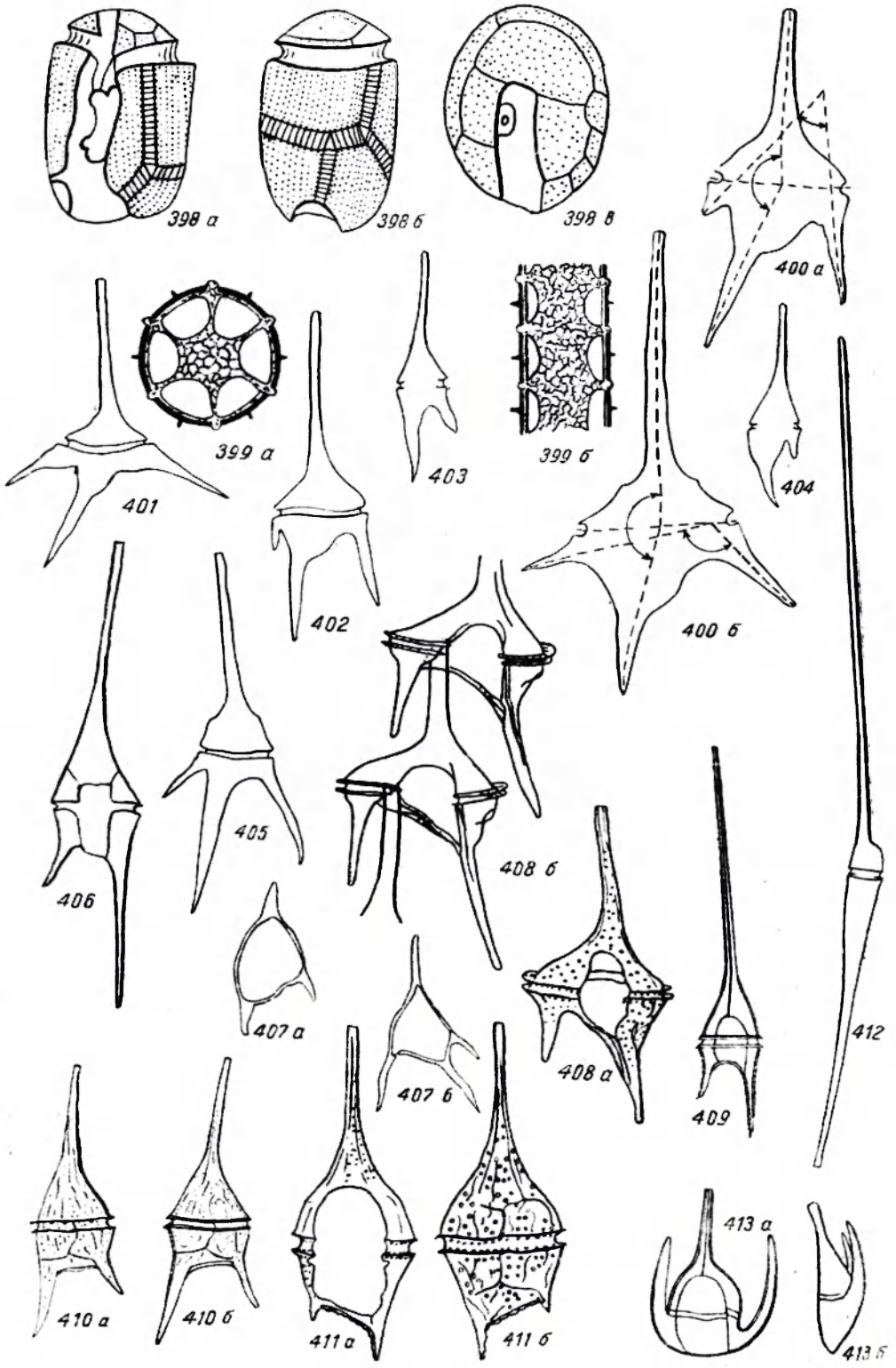
Возможно, что вид неритический, очень редкий в литоральном планктоне. Балтийское море, у Данцига.; Угольная бухта Амурского залива.

9. Род **PROTOCERATIUM** BERGH

Bergh, 1881, Morph. Jahrb., VII; Schiller, 1937 : 2, 322.

Клетки округло полиедрические, без верхушечного отверстия. Поперечная борозда влево завитая, занимает почти срединное положение; эпивальва немного меньше гиповальвы. Толстый грубый панцырь, изборожденный складками, образующими грубую сетку, с шипами на узловых точках. Пластинки различимы плохо, их число варьирует. Формула пластинок: 6пр + 1—3 + 0ср; 6зд + 1—3а′ + 0—1ср′.

Рис. 398. *Amphidiniopsis kofoidii* Wolosz.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны, *в* — проекция эпивальвы. (По Волошинской). **Рис. 399.** *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Bergh: *а* — поперечный разрез, *б* — продольный разрез через апикальный рог. Толстой линией обозначен панцырь, под ним тонкий слой протоплазмы, которая проникает в поры, образуя головки. (По Энтцу). **Рис. 400.** *Ceratium hirundinella* (O. F. M.) Bergh: *а* и *б* — с указанием промеров для подразделения на типы, (По Селиго). **Рис. 401.** *Ceratium hirundinella* typus *piburgense* (Zederb.) Bachm. (По Бахману). **Рис. 402.** *Ceratium hirundinella* typus *gracile* Bachm. (По Бахману). **Рис. 403.** *Ceratium hirundinella* typus *furcoides* (Lev.) Schröder. (По Шрёдеру). **Рис. 404.** *Ceratium hirundinella* typus *brachyceroides* Schröder. (По Шредеру). **Рис. 405.** *Ceratium hirundinella* typus *robustum* (Amberg.) Bachm. (По Шрёдеру). **Рис. 406.** *Ceratium hirundinella* typus *silesiacum* Schröder. (По Линдеману). **Рис. 407.** *а*, *б* — цисты *Ceratium hirundinella* (3- и 4-рогие). (По Губеру). **Рис. 408.** *Ceratium candelabrum* (Ehrbg.) Stein: *а* — одна клетка с брюшной стороны, *б* — цепочка из двух особей с брюшной стороны. (По Лебур). **Рис. 409.** *Ceratium kofoidii* Jörg., со спинной стороны. (По Юргенсену). **Рис. 410.** *Ceratium lineatum* (Ehrbg.) Cl.: *а* и *б* — со спинной стороны. (По Юргенсену). **Рис. 411.** *Ceratium minutum* Jörg.: *а* — с брюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Лебур). **Рис. 412.** *Ceratium extensum* (Gour.) Cl. (По Юргенсену). **Рис. 413.** *Ceratium azoricum* Cl.: *а* — с брюшной стороны, *б* — сбоку. (По Клеве).


398 а
398 б
398 в
400 а
399 а
403
399 б
404
401
402
400 б
405
406
408 б
407 а
407 б
408 а
409
412
410 а
410 б
411 а
411 б
413 а
413 б

Protoceratium reticulatum (Claparède et Lachmann) Bütschli (рис. 395).

Clapárede et Lachmann, 1859, T. 20, fig. 3 (*Peridinium reticulatum*); Bütschli, 1885 : 1007, T. 52, fig. 2; Paulsen, 1908 : 27, fig. 34; Lebour, 1925 : 89, T. XII, fig. 7a-c, Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 183—185, 259, T. X, fig. 1—16; Peters, 1930 : 66, fig. 33A, B, C; Schiller, 1937, 2 : 322—323, fig. 338a—d.

Клетки более или менее полиедрические, немного сжатые с боков. Эпивальва коническая, меньше гиповальвы, с выпуклыми или угловатыми боками. Гиповальва на свободном конце притупленная или закругленная. Поперечная борозда широкая, завитая влево; продольная борозда не достигает заднего края. Панцырь с грубой сетчатой структурой и с шипиками. Формула пластинок, как у рода *Goniaulax*: 6пр + 4а + + 0ср; 6зд + 1а′ + 1ср′. Ромбическая пластинка небольшая, овальная, как у *G. diegensis*.

Дл. 30—53 μ, шир. 30—45 μ.

Неритический бореальный вид, широко распространенный в морях СССР.

10. Род **CERATIUM** SCHRANK

Schrank, 1803, Fauna Boica, III : 76.

Клетки сильно вытянутые в продольном направлении и сильно сжатые дорзовентрально. Эпивальва обычно продолжена в длинный апикальный рог с верхушечной порой на конце или без нее. Гиповальва с 1—2 или 3 рогами, закрытыми или открытыми на своем конце.

В противоположность рогам, само тело имеет небольшие размеры, но обладает большой изменчивостью как в отношении формы, так и величины, причем брюшная сторона всегда вогнутая, а спинная — выпуклая. Поперечная борозда окружает все тело клетки в самом широком его месте, образуя кольцо или слабо завитую влево спираль. На брюшной стороне поперечная борозда прервана выемкой, на левой стороне которой располагается продольная борозда, а на правой — воронка, образованная, гребневидными складками. В названную воронку при делении и образовании цепочки из клеток вставляется апикальный рог соседней клетки. Продольная борозда начинается от поперечной борозды и идет в косом направлении. Протопласт одет толстым панцырем. Эпивальва с 5пр + 4а + 0ср, гиповальва с 5зд + 2а′. Пластинки, слагающие панцырь, соединены между собой плотно, не образуя широких швов. Их положение и величина у отдельных видов варьируют. Пластинки эпивальвы могут быть подразделены на две группы: передние экваториальные и апикальные. Первые не принимают участия в образовании апикального рога, последний образуется исключительно за счет апикальных пластинок, которых может быть три или четыре, причем четвертая апикальная, вклиниваясь между 1-й и 3-й, служит как бы дополнительной пластинкой (akzessorische Platte, по Энтцу). Поперечная борозда образована четырьмя пластинками, продольная — двумя, а брюшная выемка — тремя. У морских *Ceratium* в образовании апикального рога принимают участие все четыре апикальные пластинки, у пресноводных только три. Левый задний рог у морских видов образован только антапикальными пластинками, тогда как у пресноводных видов правый задний рог, а у четырехрогих также левый образованы задними экваториальными пластинками.

Протопласт состоит из наружного и внутреннего слоев. Наружный тонкий слой протоплазмы, прилегающий к внутренней поверхности панцыря и обозначаемый как эктоплазма, в своем строении соответствует панцырю, повторяя все детали строения последнего и проникая в борозды, даже в каждую пору на панцыре, исключая одни перепончатые выросты на нем. Внутренний слой протоплазмы имеет грубое вакуолистое строение. Крупные вакуоли отделены друг от друга более толстыми и более тонкими плазматическими мостиками, дистальные концы которых проникают через эктоплазму в поры панцыря в виде плазматических головок (рис. 399, *a*, *b*).

Число этих головок на протопласте соответствует числу пор на панцыре. Отдельные головки на тонком слое эктоплазмы располагаются чередующимися рядами, образуя угол в 60° и соединяясь друг с другом очень тонкими нитями так, что вся эктоплазма состоит как бы из мелких шариков (головок), соединенных плазматическими нитями. На поперечном разрезе вся масса протоплазмы имеет вид звезды. В ее вакуолях скопляется не только клеточный сок, но также многие ассимиляты клетки.

Ceratium, особенно длиннорогие формы, обладают способностью укорачивать свои рога; при этом стенка рога растворяется в виде кольцевого желобка, а потом гладко обламывается. При известных условиях отброшенные рога могут вновь регенерировать (рис. 436).

Жгуты у пресноводных *Ceratium* легко наблюдать на живых клетках, причем легче виден продольный жгут, который по длине почти равен длине апикального рога. Оба жгута по всей своей длине представляют собою почти одинаковой толщины нити, округлые в поперечнике, несколько более толстые у места своего прикрепления и немного более тонкие на дистальном конце. Выходят жгуты близ устья мешковидной пузулы под жгутиковой пластинкой. У некоторых экземпляров наблюдается не один, а два продольных жгута. При своем движении продольный жгут описывает поверхность конуса, вершина которого лежит в точке прикрепления жгута. Вихревые токи, образующиеся по сторонам продольного жгута, увлекают за собой некоторых относительно крупных протистов, например эвглен. Поступательное движение вперед по спирали сопровождается вращением клетки вокруг продольной оси в направлении движения часовой стрелки. Многочисленные постенные дисковидные желто-бурые хроматофоры располагаются б. ч. в тех мостиках, которые связывают эктоплазму и эндоплазму, но встречаются также в эктоплазме и эндоплазме. Запасные питательные вещества: крахмал жир и гликоген. Глазок отсутствует. Ядро овальное или круглое. Цисты у *Ceratium hirundinella* с несколькими рогами (рис. 407), при прорастании их образуются совершенно беспанцырные с очень тонкой кожицей клетки, сходные с *Gymnodinium* (*Gymnoceratium* Huber-Nipkow), которые лишь постепенно одеваются прочным панцырем. Половое размножение спорное [Цедербауер (Zederbauer), 1909].

Обычный способ размножения — деление в подвижном состоянии протопласта вместе с панцырем в косом направлении, с последующей регенерацией недостающих частей, реже размножение почкованием. Деление обычно продолжается от двух часов ночи до утра. В результате деления у морских видов очень часто (у пресноводных, наоборот, редко) имеет место образование цепочек из двух или многих особей. Цепочки могут быть настоящие и не настоящие, а среди последних как гомоморфные, так и гетероморфные. Из гетероморфных цепочек, а также

путем почкования от типичных форм образуются так называемые «побочные формы». Последние могут быть апикальные и антапикальные (передние и задние), смотря по тому, произошла ли при делении форма из апикальной (эпивальвы) или антапикальной (гиповальвы) половины материнской клетки. Эти мелкие с особым обликом атипичные формы появляются особенно в период годового максимума и в прибрежных опресненных водах, особенно же в культурах. Известны они у *Ceratium tripos*, *C. macroceros*, *C. furca*, *C. fusus* и *C. longiceps*.

Шютт в образовании цепочек видит средство, защищающее от проглатывания хищниками; Юргенсен склонен думать, что этим путем увеличивается сопротивление формы; особенно это относится к тем цепочкам, где отдельные особи располагаются в разных плоскостях, крест на крест друг к другу. Морские виды *Ceratium* обладают большим разнообразием средств для увеличения их пловучести. К таковым относятся удлинение рогов, их бо́льшая расставленность. Однако, по мнению Шютта, это должно сопровождаться уменьшением их подвижности. И действительно, у более древних видов из подрода *Biceratium* (*C. furca*, *C. lineatum*), а также у *C. fusus*, движения довольно быстрые, тогда как у *C. tripos* движения более медленные. Вообще, с ходом развития от *Biceratium* к другим подродам, виды *Ceratium* постепенно утрачивают свою подвижность.

Определение видов *Ceratium* представляет большие трудности благодаря сильной изменчивости всех частей клетки. Она особенно велика у пресноводного *Ceratium hirundinella*, и выражается прежде всего в рогах, в их длине, положении их друг к другу и ко всей клетке. О сильной изменчивости последнего говорят Питар (Pitard, 1897), Леммерман (1904, 1910), Бахман (Bachmann, 1905, 1907), Дедусенко (1924). Бахман сделал попытку бесконечное разнообразие форм этого вида свести к 7 основным типам: *carinthiacum*, *austriacum*, *piburgense*, *gracile*, *scotticum*, *brachyceros* и *robustum*. Все эти типы связаны друг с другом многочисленными переходами. Это не виды, а типы, представляющие, так сказать, внешнее выражение определенной (типичной) реакции организма на различные условия среды. Установление их преследует лишь практическую цель — облегчить при дальнейших исследованиях более точное определение и подразделение в природных условиях существующих форм *Ceratium*. Способность *Ceratium hirundinella* изменяться очень детальному исследованию подвергнул Везенберг-Лунд (Wesenberg-Lund, 1908), который сделал попытку сезонные вариации этого вида поставить в причинную связь с физическими свойствами воды, объясняя их появление с точки зрения теории парения как приспособление к меняющейся вязкости воды.

Позже Шрёдер (Schroeder, 1918) установил еще 2 новых типа — *furcoides* и *silesiacum*, выделив *C. brachyceros* Daday в самостоятельный вид и переименовав тип *brachyceros* Bachmann в тип *brachyceroides*. Позднее Линдеман (Lindemann, 1925), исходя из тех же практических соображений и не придавая указанным типам Бахмана — Шрёдера биологического значения, поскольку некоторые из этих типов встречаются вместе, в одном и том же водоеме, сделал полную сводку этих типов, предложив даже особый ключ для их определения. И наконец, Энтц (Entz, 1927) снова подвергнул тщательному изучению пресноводных *Ceratium* со стороны их морфологии, биологии и изменчивости. По Энтцу, *C. hirundinella* — сборный вид, в котором следует отличать установленный Лангансом (Langhans, 1925) *C. furcoides*, Дадаем (Daday) —

C. brachyceros и основной вид *C. hirundinella*, к которому примыкают виды и формы, явившиеся в результате приспособления к условиям существования. Названный автор различает среди пресноводных *Ceratium* следующие виды (группы): 1) *C. furcoides* (Lev.) Langhans с f. *gracile* Bachmann и f. *macroceros* Perty, Stein, 2) *C. brachyceros* Daday, 3) *C. hirundinella reticulatum* Imhof, 4) *C. hirundinella* O. F. M., 5) *C. hirundinella* «*robustum*» Amberg pp., 6) *C. cornutum* Schrank, Clap. et Lachm. 7) *C. curvirostre* Hüitf.-Kaas.

О причинах изменчивости пресноводных *Ceratium* имеются высказывания в работах многих исследователей. Особенно ценны в этом отношении результаты экспериментальных работ Губера и Нипкова (Huber und Nipkow, 1923). Они подвергали проращиванию цисты *Ceratium hirundinella*, пролежавшие в илу Цюрихского озера 6,5 лет и сохранившие свою всхожесть. Эти цисты имели своеобразную форму: одни из них были 3-, другие 4-рогие. Соответственно виду цист при проращивании получались различные формы *Ceratium*: из мелких, округлых, преимущественно 3 (реже 4)-рогих цист развивались крупные стройные формы, отнесенные к f. *gracile*, из более крупных, тоже округлых 3—4-рогих цист, с несколько удлиненными рогами развивались грубые неуклюжие f. *austricacum*, а из ромбических 4-рогих более бледных цист опять развивались более стройные формы с широко расставленными задними рогами — f. *piburgense*. Эксперименты Губера и Нипкова показали, что на очень различные внешние условия *Ceratium* часто отвечает весьма сходно характерными изменениями своей формы. Так, в условиях культуры при 7—9° процесс прорастания цист замедляется в 3—4 раза по сравнению с тем, что имеет место при 15—18°. Развивающиеся из цист формы частью остаются в стадии гимнодиния, частью в одной из более поздних стадий и в этой фазе погибают или развиваются дальше и дают ясно выраженные уродливые формы. Значительный % аномальных форм получается и при 10—12°, и только температура в 15° является нижней границей, при которой *Ceratium* развиваются нормально (3% аномальных форм). Оптимальные температуры 23—26°, при этих температурах наблюдается наибольшая скорость прорастания цист. При 28—30° прорастание замедляется, длина тела уменьшается, меньше процент 4-рогих форм, почти 62% форм аномальных. При 35—40° цисты погибают; они погибают также от замерзания, от высыхания.

Сходные явления имеют место при культивировании в голубом или зеленом свете, при действии тех или иных химических агентов, при механическом действии продолжительного и сильного встряхивания материала, содержащего цисты. Нередко среди образующихся аномальных форм встречаются формы с расщепленными рогами, формы уродливые, причем таковые образуются не только в условиях эксперимента, но и в природных условиях. Только в природных условиях обычно встречаются несколько типов форм рядом друг с другом в одном и том же водоеме. Зависит это от того, что в природных условиях на форму и размеры клетки *Ceratium* действует не один фактор, а ряд факторов. Общая длина тела зависит, прежде всего, от условий питания, связанных, в свою очередь, с присутствием в воде растворенных органических веществ. Большое влияние оказывает температура и другие факторы водной среды. Так, в одном и том же водоеме в один сезон может доминировать длиннорогая раса, но при изменении условий питания, температуры и других факторов в неблагоприятную сторону, эта раса может исчезнуть, уступив место мелким дегенеративным формам. Различная комби-

нация условий среды с уклонениями в ту или иную сторону может обусловить почти необозримое разнообразие формы и размеров. Так, *C. hirundinella* в одном и том же озере, но в разное время образует форму то с тремя, то с четырьмя рогами. Тот же *Ceratium* в разных озерах дает очень широкую шкалу вариаций от узких трехрогих форм (тип *furcoides*) к широким четырехрогим (тип *piburgense*). Насколько резко сказывается на общем габитусе клетки влияние окружающих условий, видно из того, что главные признаки, свойственные *C. cornutum*, могут возникнуть непосредственно из цист, принадлежащих *C. hirundinella*, если их подвергнуть перед прорастанием охлаждению. Точно также число рогов зависит от внешних условий, главным образом от температуры. Так, Губер и Нипков (1923) экспериментально получали в воде, охлажденной до 7—8°, особые двурогие формы *Ceratium*, которые считаются характерными для некоторых холодных альпийских озер. От температуры же зависит и угол расхождения задних рогов: при более высокой температуре наблюдается и большая расставленность рогов. Изменение морфологии может также выражаться в том, что скульптура панцыря способна изменяться и притом не только от вида к виду, но и в зависимости от возраста: молодые панцыри лишены сетчатой скульптуры, последняя лишь постепенно с возрастом достигает своего крайнего выражения.

Большой изменчивостью обладают также морские виды *Ceratium*, среди которых наблюдаются как сезонные, так и локальные вариации, а также упомянутые выше «побочные формы». У одного и того же вида варьируют длина апикального (переднего) рога и направление задних рогов в зависимости от того, жила ли данная особь свободно или в цепочке. В последнем случае апикальный рог, исключая только передний член цепочки, более короткий, а задние рога, чтобы не натыкаться ими на рога соседней особи, или шире расставлены или принимают поочередно разное направление у особей, следующих в цепочке одна за другой. Особенно сильно варьирует направление рогов у длиннорогих видов (например у *C. carriense*), а также у таких, у которых один задний рог имеет иное направление и форму (например у *C. gibberum*, *C. arcticum*). Более постоянный характер имеет направление задних рогов там, где они уклоняются у своего основания назад от линии тела клетки (*C. macroceros*). Более постоянны также размеры и форма самого тела клетки, хотя здесь не следует забывать о возрасте клетки. Только в исключительных случаях и мелкие и крупные клетки принадлежат к одному и тому же виду (у сильно измельченных особей гетероморфных цепочек и у крупных форм на старческой стадии). В широких пределах варьирует у морских *Ceratium* структура панцыря. Так, у *C. pentagonum*, наряду с особями, обладающими почти бесструктурной оболочкой, могут встречаться особи, имеющие очень грубый панцырь, снабженный порами, ребрами и крыльями. Такая разница в структуре зависит от размеров особи, а также от возраста: более крупные и более старые особи обычно обладают и более грубой структурой их оболочки.

Удивительные формы вариаций у *Ceratium* могут произойти благодаря отбрасыванию (аутотомии) или удлинению (регенерации) рогов. По мнению Нильсена (Steemann Nielsen, 1934), изменчивость морских *Ceratium* прежде всего зависит от температуры и от океаничности или неритичности воды. При повышении температуры воды тело меньше, рога длиннее. В холодной, равно как и в неритической воде, тело крупнее. Петерс (1932) причину изменчивости морских *Ceratium*, как было указано выше, относит за счет большего или меньшего содержания в воде

питательных веществ. Чрезвычайная изменчивость видов *Ceratium* служит причиной того, что в понимании вида у них нет единогласного мнения у разных авторов.

Что касается экологии и географического распространения *Ceratium*, то в этом отношении кое-что известно о пресноводном *C. hirundinella*, но, к сожалению, без указания на то, к какой форме этого сборного вида эти данные относятся. Известно, что *C. hirundinella* не может жить в воде, которая содержит больше 0.7% солей; он может переносить значительное содержание гуминовых кислот, обитая в сообществе с *C. cornutum*, но может исчезнуть из водоема, в котором сильно развиваются синезеленые, например *Anabaena*. По Кольквитцу и Марсону (Kolkwitz u. Marsson, 1908), он олигосапроб, обитающий в зоне с преимущественно минерализованными азотистыми соединениями. Будучи в общем тепловодным видом (оптимальная для него температура равна 15—23°), он может перезимовывать, вегетируя подо льдом и даже размножаясь здесь. Крайне ограниченное число видов пресноводных *Ceratium* Юргенсен объясняет весьма изменчивыми в пресных озерах условиями существования, которые позволяют вегетировать здесь только видам, способным образовать цисты. Эти пресноводные виды благодаря возможности разносить их цисты с помощью ветра или водоплавающих птиц, имеют очень широкое распространение, являясь космополитами. Древний тип их строения заставляет некоторых авторов рассматривать их как наиболее древние формы, а морские виды как происшедшие от них выходцы из пресных вод, достигшие в морях их наибольшего развития.

Лучше изучены в отношении экологии и географического распространения морские виды *Ceratium*. Наибольшего разнообразия они достигают в теплых морях. Кроме *C. arcticum*, встречающегося в полярных морях северного полушария, в водах, представляющих смешение полярных и атлантических струй, к нему присоединяется еще только один *C. longipes*. Холодные области умеренных морей, такие как Норвежское море, населяют всего только 11 видов, если исключить некоторых очень редко встречающихся пришельцев из других областей. Для этого моря, кроме упомянутых выше двух видов, характерны *C. tripos*, *C. bucephalum*, *C. macroceros*, *C. intermedium*, *C. furca*, *C. lineatum*, *C. fusus* и очень редкий *C. compressum*. Все эти виды можно встретить и в Баренцовом море в теплых струях Нордкапского течения. В Северном и Балтийском морях встречаются 9 видов с различными расами (все упомянутые выше, кроме *C. compressum*). Однако при небольшом видовом разнообразии в холодных областях умеренных морей биомасса вегетирующих здесь видов велика, наоборот, в теплых морях при наибольшем разнообразии встречающихся здесь видов она небольшая. Юргенсен (1911) склонен думать, что *Ceratium* происходят из умеренных морей, откуда они проникли как в более теплые, так и в более холодные моря, при этом виды, населяющие умеренные моря, или космополиты, или представлены в теплых морях близкими формами. Так, *C. furca* в теплых морях представлен разновидностью *eugrammum*, *C. fusus* — разновидностью *seta*, *C. lineatum* замещен тремя видами: *C. pentagonum*, *C. tere*, и *C. kofoidi*, *C. tripos* — *C. pulchellum*, *C. bucephalum* — *C. arietinums*, и т. д. Только *C. arcticum* и *C. longipes* представляют особые типы, которые, как северные формы, вероятно, отщепились от *C. intermedium* или от общего исходного предка, отсутствуя как в теплых морях, так и в южных холодных морях. В последних населяющие их виды *Ceratium* представляют собою видоизмененные тепловодные формы соседних областей.

Благодаря широкой связи южных полярных морей с тремя огромными океанами такой состав *Ceratium* здесь становится вполне понятным. Словом, биполярные виды среди *Ceratium* отсутствуют.

Родина морских *Ceratium* — теплые моря, где они, благодаря отсутствию резких колебаний температуры и достигли наибольшего разнообразия и где они представлены всеми четырьмя подродами (см. ниже). Если за гипотетическую родину *Ceratium* вместе с Юргенсеном принять область, расположенную к северу от тропиков, тогда станет понятной резкая разница между северными и южными видами *Ceratium*.

Что касается того, насколько географический момент отразился на морфологии населяющих ту или иную область видов, то здесь данных очень мало. Сравнивая *Ceratium furca* с разновидностью *eugrammum* или *C. tripos* с *C. pulchellum*, в обоих случаях имеем то, что тепловодные формы меньше и с более тонким нанцырем, но задние рога их короче; наоборот, в других случаях, если, например, сравнить *C. bucephalum* и *C. arietinum* или *C. lineatum* и *C. pentagonum*, то здесь тепловодные формы грубее и крупнее, чем более северные. Следует отметить также факт отсутствия сходства между видами холодных областей, особенно в Северном полушарии, с видами тепловодными. И наконец, широкое распространение тепловодных видов *Ceratium* весьма затрудняет выявление среди них хороших биоиндикаторов, характерных для некоторой ограниченной области моря. Так, в Атлантическом океане среди разнообразия населяющих его видов имеется всего 4 весьма редких вида, которые до сих пор не найдены в других местах, в Индийском и Тихом океане всего 6 видов, которые не найдены в Атлантике (Юргенсен, 1911). В противоположность этому, *Ceratium* холодных вод имеют гораздо более ограниченное распространение.

Генетические связи в пределах рода *Ceratium* между отдельными группами (подродами и секциями) представляются в таком виде. Юргенсен (1911) производит род *Ceratium* в качестве деривата от двухполюсного тела, обладающего косо расположенной поперечной бороздой (нечто в роде *Murrayella punctata*), но открытою только на переднем конце. Эта родоначальная форма в своем развитии, претерпев сжатие в дорзовентральном направлении, дала ряд форм, принадлежащих к роду *Ceratium*, а сжатием с боков дала ряд форм, принадлежащих к роду *Centrodinium*, находящемуся в родстве с родом *Ceratium*. Род *Ceratium* Юргенсен делит на 4 подрода, а каждый из последних на ряд секций. Древнейшим этот автор считает подрод *Biceratium*, куда принадлежат *C. furca* и *C. hirundinella*. От него, с одной стороны, развились узкие длинные формы с конечным звеном в лице подрода *Amphiceratium* для которого характерны редукция правого заднего рога и изогнутость тела (сюда относится *C. fusus* и др.), с другой стороны, возникло сжатие, которое в отношении эпивальвы наивысшее выражение получило у подрода *Poroceratium*. Эпивальва здесь стала широкой, раздутой с брюшной стороны и благодаря сильному расширению апикальных пластинок a_2 и a_4 приобрела вид плоского, как лист бумаги, диска. Брюшной шов между a_4 и a_1 и спинной шов между a_2 и a_3 сместились (если смотреть со стороны апекса) в направлении часовой стрелки, приблизившись к краю. С дальнейшим ходом изменений шов между a_1 и a_4 перестал достигать брюшной выемки, оканчиваясь на первой преэкваториальной пластинке ($пр_1$) — признак, резко отличающий *Poroceratium* от всех остальных *Ceratium*. Что касается уплощения гиповальвы, то таковое заметно уже в пределах подрода *Biceratium* (в секции *Pentagona*),

наивысшее же развитие сжатие получило у *Euceratium* (куда принадлежит *C. tripos* и др.), что выразилось в уплощении самого тела, в расставленности задних рогов и в изогнутости их вперед. Благодаря последнему обстоятельству продольному жгуту освободилось пространство

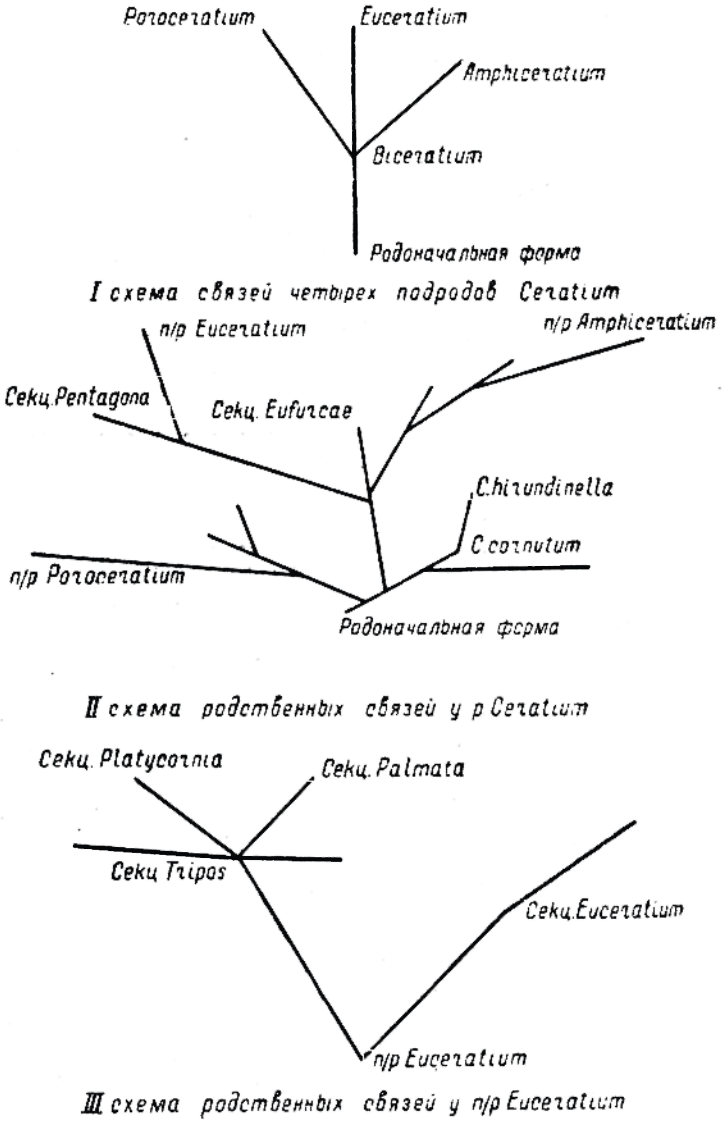


Схема родственных связей в пределах рода *Ceratium*, по Юргенсену.

для его свободного движения и замедлилось погружение клетки (увеличилась пловучесть). Бо́льшая «целесообразность» типа *Euceratium* или круга форм *Tripos* вытекает из того, что преобладающее количество видов принадлежит именно к этому типу. Генетические связи между названными подродами видны на схеме 1.

Включив в эту схему промежуточные звенья и некоторые боковые ответвления, получим схему 2.

Генетические связи между секциями в пределах подрода *Euceratium* изображены на схеме 3. Из второй и третьей схем видно, что секция *Pentagona* подрода *Biceratium* может быть рассматриваема как непосредственный предшественник секции *Tripos* подрода *Euceratium*. Такой взгляд подтверждается открытием Ломаном гетероморфных цепочек. Если последние рассматривать как явление дегенерации и регресса, то правильным будет смотреть на круг форм *Tripos* как на высшую ступень развития видов, близко родственных формам из круга *Furca—Lineata*. В дальнейшем развитие форм *Tripos* приняло два направления: высшей ступенью одного направления будут формы секций *Palmata* и *Platycornea*, а другого — виды секции *Macroceros*. Некоторое преимущество виды последней секции имеют в открытых на концах рогах, благодаря чему за счет выступающей протоплазмы возможно нарастание на концах старых рогов новых участков рога.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПОДРОДОВ

1 (2). Передний рог отсутствует . . . . . **Poroceratium** (стр. 238) (с одним видом *C. gravidum*)
2 (1). Передний рог имеется.
3 (6). Заметно развитых задних рогов два или несколько.
4 (5). Два задних рога, изогнутых вперед . . . **Euceratium** (стр. 246)
5 (4). Два или несколько задних рогов, прямых, направленных назад, причем правый рог всегда меньше левого. **Biceratium** (стр. 240)
6 (3). Развит заметно только один задний рог . . . . . **Amphiceratium** (стр. 244)

Подрод *BICERATIUM*

1 (6). Пресноводные виды. Секция *Cornuta*.
2 (3). Передний рог отходит от эпивальвы прямо, являясь ее продолжением, его направление большей частью параллельно длинной оси клетки. Гиповальва с 2—3 рогами . . . . . 4. **C. hirundinella** (O. F. M.)
3 (2). Передний рог отходит косо от эпивальвы, располагаясь косо к длинной оси клетки. Гиповальва с 1—2 рогами.
4 (5). Передний рог мало изогнутый, открытый (с апикальной порой), косо срезанный . . . . . 3. **C. cornutum** (Ehrbg.)
5 (4). Передний рог серпообразно изогнут вправо, на конце закрыт (нет апикальной поры) . . . . . 2. **C. carolineanum** (Bail.)
6 (1). Морские виды.
7 (8). Ширина собственно тела гораздо больше высоты клетки. Секция *Candelabra* . . . . . 5. **C. candelabrum** (Ehrbg.)
8 (7). Ширина собственно тела никогда не бывает больше высоты, большей частью высота больше ширины.
9 (10). Эпивальва высокая, более или менее постепенно и равномерно суживаясь переходит в передний рог, ее бока между собою образуют острый угол в 40° и меньше. Секция *Eufurcae* или *Furciformia* . . . . . 6. **C. furca** (Ehrbg.)

10 (9). Эпивальва быстро и сильно вытянута в передний рог, ее бока между собою образуют менее острый угол в 40—60°, иногда приближаются к прямому углу.
11 (12). Клетки крупные, очень быстро и сильно вытянутые в длинный апикальный рог, в очертании пятиугольные. Угол, образованный очертаниями боковых сторон эпивальвы, близок к 90°. Секция *Pentagona* . . . . . 7. **C. pentagonum** Gourret
12 (11). Клетки среднего или малого размера с менее резким переходом эпивальвы в не столь длинный передний рог. Угол, образованный очертаниями боковых сторон эпивальвы, 50—60°.
13 (14). Задний край гиповальвы почти параллелен поперечной борозде . . . . . 9. **C. lineatum** (Ehrbg.)
14 (13). Задний край гиповальвы косой.
15 (16). Задние рога очень короткие . . . . . 10. **C. minutum** Jörg.
16 (15). Задние рога длинные . . . . . 8. **C. kofoidii** Jörg.

Подрод *AMPHICERATIUM*

1 (4). Правый задний рог отсутствует или едва заметный. секция *Fusiformia.*
2 (3). Клетки не больше 630 μ длины. Вид распространенный в умеренных и холодных морях . . . . . 13. **C. fusus** (Ehrbg.)
3 (2). Клетки около 2000 μ длины. Вид распространенный в теплых и тропических морях . . . . . 11. **C. extensum** (Gourret)
4 (1). Правый задний рог хотя и слабо выражен, но явственно заметный . . . . . 12. **C. inflatum** (Kof.)

Подрод *EUCERATIUM*

1 (18). Задние рога на конце большей частью закрытые, у своего основания не отходят назад от линии тела.
2 (17). Дистальная часть задних рогов в разрезе округлая. Секция *Tripos.*
3 (8). Один или оба задних рога так изогнуты, что их дистальное продолжение пересекает продолжение переднего рога.
4 (5). Только один задний рог изогнут . . . 19. **C. gibberum** Gourret
5 (4). Оба задних рога изогнуты.
6 (7). Клетки небольшие, плоские, рога короткие, слабо изогнутые . . . . . 22. **C. azoricum** Cl.
7 (6). Клетки крупные, с более длинными и более изогнутыми рогами. Оба задних рога более или менее равномерно изогнуты . . . . . 16. **C. bucephalum** (Cl.) + 21. **C. arietinum** Cl.
8 (3). Дистальное продолжение задних рогов не пересекает продолжения переднего рога.
9 (10). Рога по краю с зубчатой крыловидной оторочкой . . . . . 15. **C. compressum** Gran
10 (9). Рога по краю не имеют зубчатой оторочки.
11 (12). Клетки очень крупные, с очень сильно вытянутыми в длину тонкими рогами и небольшим сравнительно телом . . . . . 20. **C. longinum** Karsten
12 (11). Клетки менее крупные, рога относительно короче и значительно грубее.
13 (14). Мелкая, очень нежная форма . . . 18. **C. declinatum** Karsten

14 (13). Среднего размера, более грубые формы.
15 (16). Правый задний рог большей частью заметно слабее развит, чем левый. Передний рог у основания расширен и не имеет крыловидной перепонки . . . . . 14. **C. tripos** (O. F. M.)
16 (15). Правый задний рог чаще длиннее и тоньше левого, или оба они грубые и почти одинаковой длины. Передний рог у основания сильно расширен и снабжен по краю крыловидной перепонкой . . . . . 17. **C. kastenii** f. **robustum** (Karsten)
17 (12). Дистальная часть задних рогов плоская и широкая. Секция *Platycornia* . . . . . 23. **C. platycorne** Daday
18 (1). Задние рога на конце открытые, у своего основания отходят более или менее назад от линии тела. Секция *Macroceros*.
19 (22). Передний рог изогнут.
20 (21). Задние рога сильно изогнуты вперед, почти параллельны переднему рогу . . . . . 24. **C. longipes** (Bail.)
21 (20). Задние рога сильно расходящиеся в стороны . . . . . 25. **C. arcticum** (Ehrbg.)
22 (19). Передний рог прямой.
23 (24). Задние рога очень сильно отходят назад от линии тела . . . . . 28. **C. macroceros** (Ehrbg.)
24 (23). Задние рога лишь слегка отходят назад от линии тела.
25 (26). Панцырь с грубой сетчатой структурой. . . . . 27. **C. hexacanthum** Gouret
26 (25). Панцырь лишен сетчатой структуры, но имеет более или менее заметную продольную ребристость . . . . 26. **C. horridum** Gran

Подрод *POROCERATIUM*

1. **Ceratium gravidum** Gourret (рис. 396, *а*, *б*).

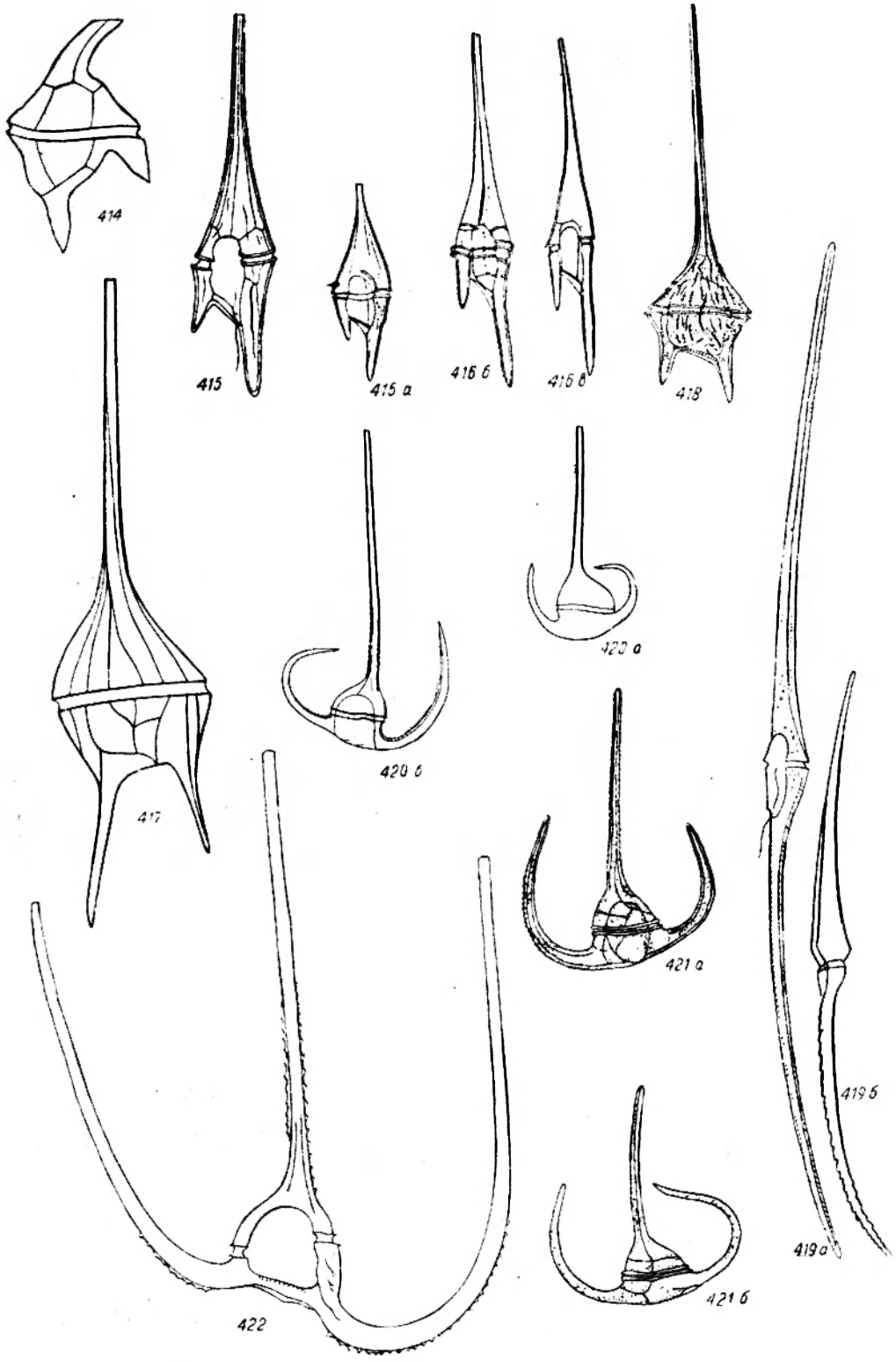
Gourret, 1883, Ann. Mus. Hist.-Nat. de Marseille, Zool., I : 58, T. I, fig. 13, 15; Jörgensen. 1911 : 10, fig. 8—12; Schiller, 1937, 2 : 357, fig. 389.

Вид несколько вариабильный, но хорошо отличимый. Типичные формы с большой округло-овальной эпивальвой, но встречаются и формы с удлиненно-овальной эпивальвой. Передний рог отсутствует.

Размеры одного измеренного экземпляра: дл. 375 μ, дм. 156 μ.

Широко распространенный тепловодный вид из группы так называемой «теневой флоры», имеющий главную область распространения в слое 100—200 м.

Рис. 414. *Ceratium cornutum* (Ehr.) Clap. et Lachm., со спинной стороны. (По Линдеману). **Рис. 415.** *Ceratium furca* (Ehr.) Clap. et Lachm., с брюшной стороны. (По Лебур). **Рис. 416.** *Ceratium furca* var. *eugrammum* (Ehr.) Jörg.: *а* — короткорогая форма, с брюшной стороны, *б*, *в* — длиннорогая форма с брюшной стороны. (По Юргенсену). **Рис. 417.** *Ceratium pentagonum* Gourret, со спинной стороны. (По Киселеву). **Рис. 418.** *Ceratium pentagonum* f. *robustum* (Cl.) Jörg.: со спинной стороны. (По Юргенсену). **Рис.419.** *Ceratium fusus* (Ehrbg.) Dujard.: *а* — типичная форма с брюшной стороны, *б* — var. *schüttii* Lemm. (По Лебур). **Рис. 420.** *Ceratium arietinum* Cl.: *а* — мелкая форма, *б* — стройная и нежная форма. (По Юргенсену). **Рис. 421.** *Ceratium bucephalum* (Cl.) Cleve: *а* — типичная форма со спинной стороны, *б* — прежде как var. *heterocamptum* Jörgensen, со спинной стороны. (По Лебур). **Рис. 422.** *Ceratium macroceros* (Ehrbg.) Cl., с брюшной стороны. (По Лебур).


414
415
415 a
416 б
416 в
418
417
420 б
420 а
421 а
419 б
419 а
422
421 б

Подрод *BICERATIUM*

Секция *Cornuta*

2. **Ceratium carolineanum** (Bailey) Jörgensen (рис. 397).

Bailey, 1850, Smithson Contr. Knowl., 7 : 41, T. XXXI, fig. 4—5 (*Peridinium carolineanum*); Huitfeldt-Kaas, 1900, Vid. Skr., I, Math.-Nat. Kl., II : 6, T. I, fig. 10—11 (*Ceratium curvirostre*); Lemmermann. 1910 : 650, fig. 7, 8 (*C. curvirostre*): Jörgensen, 1911 : 14, fig. 17, 18; Schilling, 1913 : 55, fig. 61a—b (*C. curvirostre*); Entz. 1927 : 423 (*C. curvirostre*); Schiller, 1937, 2 : 364, fig. 400.

Клетки сильно сжатые дорзовентрально. В противоположность *C. cornutum* рога очень тонкие; передний рог серпообразно изогнут вправо, заострен, почти втрое длиннее эпивальвы, без апикальной поры. Задних рогов два, они косо направлены влево, мало изогнуты. Поперечная борозда влево завитая, с большими крыловидными перепонками на краях. Пластинки панцыря с грубой сетчатой скульптурой. Хроматофоры дисковидные, постенные, бурые. Глазок отсутствует.

Дл. 150—156 μ, шир. 55—60 μ.

В озерах, прудах, в сфагновых болотах, редко.

3. **Ceratium cornutum** (Ehrenberg) Claparède et Lachmann (рис. 414).

Ehrenberg. 1831 : 75, 1838 : 255, T. XXII, fig. 17 (*Peridinium cornutum*); Claperède et Lachmann, 1858—1861 : 394, T. XX, fig. 1—2; Stein. 1883, T. XIII, fig. 6—15; Lemmerman , 1910 : 648, fig. 12, 13, 14 in p. 573; fig. 1—6 in p. 629; Schilling, 1913 : 53, fig. 59a—b; Lindemann, 1925 : 192, fig. 201; Schiller, 1937, 2 : 363, fig. 399.

Клетки сильно сжатые дорзовентрально. Тело крупное, но рога короткие. Передний рог косо направлен вперед (изогнут вправо), почти такой же длины, как эпивальва, но косо срезан и открыт (с апикальной порой). Задние рога короткие, заостренные, закрытые, большей частью прямые. Встречаются также двурогие формы. Панцырь с сильно развитой сеткой ареол и шипиками. Поперечная борозда завита вправо. Дисковидные постенные бурые или зеленовато-коричневые хроматофоры. Круглое ядро. Глазок отсутствует. Покоящиеся споры (цисты) с толстой слоистой студенистой оболочкой.

Дл. 100—150 μ, шир. 50—75 μ.

В озерах, прудах, ямах, реках, не имеющих постоянного течения.

Вид эвритрофный с неограниченной способностью приспособляться. Вид варьирующий, хотя и в меньшей степени, чем *C. hirundinella.*

4. **Ceratium hirundinella** (O. F. Müller) Bergh (рис. 399, *а, б*; 400, *а, б*).

Müller O. F., 1773, Vermium fluv. histor. : 63; 1786, Animal Infusor. : 117, 121, T. XVII, fig. 9—12 (*Bursaria hirundinella*); Bergh, Morph. Jahrbuch. VII : 7, 215, T. XIII, fig. 12; Perty, 1849, Mitt. d. Naturf. Ges. in Bern. : 27 (*C. longicorne*); Stein, 1883, T. XIV, fig. 1—11; Imhof, 1884, Zeitshr. f. wiss. Zool., 40 : 40, 166, T. X, fig. 1 (*C. reticulatum*); Schrank, 1902 : 374, T. 2, fig. 4 (*C. macroceros*); Lemmermann. 1910 : 640, fig. 1—58; Schilling, 1913 : 55, fig. 62, 63, 64—67.

Клетки сильно сжатые дорзовентрально, очень своеобразные по форме. Передний рог вытянут в довольно длинный полый отросток, широко притупленный на конце и открытый. Задние рога в количестве 2—3 тоже несколько вытянуты в длину, постепенно сужены, заострены и закрыты на конце; они направлены в сторону, противоположную направлению

переднего рога, образуя между собою больший или меньший угол. Значительная длина рогов придает всей клетке известную стройность. Цисты образуются путем освобождения (вытягивания) протопласта из рогов и образования вокруг него толстой слоистой оболочки, на которой места прежних рогов намечаются в виде грубых шиповидных выступов (рис. 407, *а*, *б*). Поперечная борозда почти кольцевидная, завитая влево или вправо. Продольная борозда широкая, далеко проникающая в эпивальву, а на гиповальве почти достигающая заднего края клетки. Пластинки сильно ареолированы, с шипиками на местах пересечения складок. Хроматофоры дисковидные, постенные, желто- или темнобурые. Глазок отсутствует. Ядро овальное, расположенное близ поперечной борозды. Питание автотрофное.

Цисты обладают большой стойкостью, способностью сохраняться в илу в течение ряда лет, не утрачивая своей всхожести.

Дл. 95—400 μ. В планктоне озер, прудов, луж, рек и ручьев и среди зарослей макрофитов.

Вид чрезвычайно изменчивый в размерах и форме. Вызывает цветение воды. Встречающиеся особи принадлежат к различным типам (см. описание рода). Эти типы лишь вспомогательное средство для ориентировки в бесконечном разнообразии форм. Не все находимые в природе формы можно просто уложить в эти типы, ибо существует много переходных форм.

typus **furcoides** (Levander) Schröder (рис. 403).

Levander, 1894, Acta Soc. F. et F. fennica, XII (2) : 53, T. II, fig. 24 (*C. hirundinella* var. *furcoides*); Schröder, 1917, Ber. d. d. Bot. Ges., 35 : 686, Textabbl., fig. 6—9; Schröder, 1918, Archiv Naturg., 84, Abt. A, H. 8 : 225, Texttafel на стр. 229, fig. 1.; Schiller, 1937, 2 : 360, fig. 393.

Тело узкое, 30—45 μ шир., 130—300 μ дл. Левый задний рог очень сильно удлинен, располагается точно или почти точно в направлении апикального рога. Правый задний рог ему параллелен или изогнут слабо кнаружи.

typus **gracile** Bachmann (рис. 402).

Bachmann, 1911, Phytoplankton Süsswassers: 73, fig. 53; Schiller, 1937, 2 : 361, fig. 379a.

Клетки стройные, шир. 60—75 μ, дл. 140—200 μ. Из всех четырехрогих форм здесь всего менее выражена расставленность рогов. Передний и задние рога располагаются почти в одном направлении.

typus **brachyceroides** Schröder (рис. 404).

Schröder, 1918, Arhiv Naturg., 84, Abt. A, H. 8 : 226, Texttafel на стр. 229, fig. 2.

Тело узкое, 30—45 μ шир., 130—145 μ дл. Задняя половина тела часто короче передней. Левый задний рог изогнут внутрь.

typus **austriacum** (Zederbauer) Bachmann (рис. 503, *а—в*).

Zederbauer, 1904, Ber. d. d. Bot. Gesell., XXII : 167, T. V, fig. 13—25 (*C. austriacum*); Bachmann, 1911 : 73, 79, fig. 51a—c; Lindemann, 1925 : 195, fig. 207.

Шир. 45—60 μ, дл. 120—160 μ. Задние рога направлены слегка в сторону. Передний рог часто ориентирован косо. Левый задний рог может быть очень заметно развит, но может быть представлен в виде слабой выпуклости на теле.

Вместе с типом *piburgense* в оз. Гокча (Севан).

typus **robustum** (Amberg) Bachmann (рис. 405).

Amberg, 1903, Forschungsber. d. biol. Stat. Plön, X : 83, Textfig. (*C. hirundinella* f. *robustum*); Bachmann, 1911 : 75, fig. 56; Schiller, 1937, 2 : 362, fig. 397c, d.

Самая крупная форма. Шир. 45—55 μ и дл. 270—310 μ. При боковом положении клетки изогнуты в брюшную сторону. Задние рога хотя и расставлены, но в умеренной степени. Левый задний рог направлен немного кнаружи. Панцырь с грубыми ареолами.

typus **piburgense** (Zederb.) Bachmann (рис. 401).

Zederbauer, 1904, Ber. d. d. Bot. Gesell., XXII : 167, T. V, fig. 8—12 (*C. piburgense*); Bachmann, 1911 : 73, fig. 52; Schiller, 1937, 2 : 362, fig. 397e.

Шир. 50—60 μ, дл. 180—260 μ. Самая распространенная форма, особенно характерная для более мелких водоемов. Гиповальва около ½ длины эпивальвы. Задние рога очень сильно расставлены. Левый задний рог направлен наружу.

typus **silesiacum** Schröder (рис. 406).

Schröder, l. c., 1918, 227, Texttafel на стр. 229, fig. 3; Lindemann, 1925 : 195, fig. 204; 1927 : 1, fig. 2.

Клетки наиболее узкие, чем у прочих типов. Шир. 28—39 μ, дл. 148—280 μ. Оба задних рога б. ч. направлены назад, причем один из них (левый) часто очень длинный. Типы *furcoides, gracile, robustum, piburgense,* — в озерах, реках и прудах Ленинградской области.

Секция *Candelabra* Jörgensen

5. **Ceratium candelabrum** (Ehrenberg) Stein (рис. 408, *а, б*).

Stein, 1883, T. XV, fig. 14—16; Paulsen, 1908 : 88, fig. 120; Lebour, 1925 : 143—145, fig. 45b, c; T. XXX, fig. 2; Schiller, 1937, 2 : 364—365, fig. 401—403.

Клетки с широким поперечником, превосходящим высоту. Эпивальва коротко коническая, переходящая очень быстро в длинный, суживающийся к верхушке передний рог. Последний прямой или немного изогнутый. Гиповальва очень низкая, особенно справа, потому косо трехугольная. Задние рога более короткие или более длинные, более толстые или тонкие, кривые или изогнутые, расходящиеся или параллельные. Соответственно этому различается ряд форм: f. *commune* Böhm, f. *curvatulum* Jörg., f. *depressum* Pouchet.

Диаметр у f. *commune* 55—70 μ, у f. *depressum* 90 μ. Длина левого заднего рога у f. *commune* 30—40 μ, правого 26—32 μ, у f. *depressum* соответственно 65—105 μ и 50—85 μ. Длина переднего рога у f. *commune* около 80 μ, у f. *depressum* большей частью 150—220 μ. Широко распространен в теплых морях. Северная часть Японского моря.

Секция *Furciformia* Jörgensen

6. **Ceratium furca** (Ehrenberg) Claparède et Lachmann (рис. 415).

Ehrenberg, 1833 (1832), Abh. Ak. Wiss. Berlin : 270; 1834, ibid : 537, 574, T. II, fig. 2, 1838, Infusionsthiere als vollkommene Organismen, T. XXII, fig. 21 (*Peridinium furca*); Claparède et Lachmann, 1859 : 399, T. XIX, fig. 5; Paulsen, 1908 : 90, fig. 122; Lebour, 1925 : 145, T. XXX, fig. 3; Schiller, 1937, 2 : 367—368, fig. 404—405.

Эпивальва равномерно суживается, вытягиваясь в длинный или короткий передний рог. Задние рога параллельные или немного расходящиеся, причем левый рог грубее и почти в два раза длиннее правого. Оба рога более или менее острые на конце.

Диаметр 30—50 μ.

C. furca var. *berghii* (Jörg.) рассматривается Юргенсеном как северная форма, а *C. furca* var. *eugrammum* (Ehrbg.) — как тепловодная.

6a. **Ceratium furca** var. **berghii** (Jörgensen) (рис. 427).

Jörgensen, 1911 : 17, fig. 23a, b (как subsp.).

Эпивальва большей частью быстрее суживается: угол, образованный очертаниями боковых сторон, почти 40° или больше.

Диаметр 40—50 μ; длина эпивальвы почти 200 μ, длина левого заднего рога 60—80 μ или больше; длина правого большей частью 30—50 μ.

6b. **Ceratium furca** var. **eugrammum** (Ehrenberg) Jörgensen (рис. 416, *а—в*).

Ehrenberg, 1859, Monatsber. Berliner Ak. Wiss. : 791—793; 1873; Festschr. z. Feier d. 100-jährig. Best. Ges. Nat. Freunde in Berline : 1—4 (*Peridinium eugrammum*); Jörgensen, 1911 : 17, fig. 24—26 (как subsp.); Schiller, 1937, 2 : 368, fig. 405a, b.

Меньше предыдущей разновидности. Эпивальва большей частью суживается, постепенно переходя в передний рог, поэтому угол, составленный очертаниями боковых сторон большей частью меньше 30°.

Диаметр около 28—35 μ. Дл. всего тела 105—150 μ, иногда даже больше. Длина левого заднего рога около 40 μ, редко до 75 μ, длина правого большей частью 15—25 μ.

Тепловодный широко распространенный вид; чаще в неритическом планктоне, нежели в океаническом. Баренцово и Черное моря, северная часть Японского моря; var. *eugrammum* — у остр. Монерон.

Секция *Pentagona* Jörgensen

7. **Ceratium pentagonum** Gourret (рис. 417).

Gourret, 1883, Ann. Mus. Hist.-Nat. de Marseille, Zool., I : 45, T. 4, fig. 58; Steemann-Nielsen, 1934. «Dana»-exp., Copenhagen : 11, fig. 12; Schiller, 1937, 2 : 370—371, fig. 408; Киселев, 1937, Иссл. морей СССР, XXV : 234, фиг. 5.

Эпивальва в очертании трехугольная, с почти прямыми боковыми сторонами, расположенными по отношению друг к другу почти под прямым углом (ок. 85°). Гиповальва имеет вид, близкий к трапеции. По Петерсу, панцырь в водах олиготрофных нежнее, чем в эвтрофных.

Диаметр 62—77 μ. Высота тела без рогов почти равна диаметру клетки.

7a. **Ceratium pentagonum** f. **robustum** (Cleve) Jörgensen (рис. 418).

Cleve. 1900, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Stockholm : 925, fig. 6 (*C. lineatum* var. *robusta*); Jörgensen, 1911 : 20 fig.; Schiller, 1937, 2 : 371, fig. 408a.

Более грубая форма.

Тепловодный субтропический океанический вид. Тихий океан, Беринтово море.

8. **Ceratium kofoidii** Jörgensen (рис. 409).

Jörgensen, 1911 : 23, fig. 38, 39; Schiller, 1937, 2 : 373—374, fig. 412a, b.

Один из самых мелких представителей р. *Ceratium*. Эпивальва в очертании трехугольная, почти с прямыми или слегка выпуклыми сторонами и длинным, очень тонким передним рогом. Гиповальва трапециевидная, с параллельными, назад направленными рогами.

Диаметр 23—34 (45) μ. Длина тела без рогов 43—50 μ.

Редкий тепловодный вид. В проливах Курильской гряды. Северная часть Японского моря.

9. **Ceratium lineatum** (Ehrenberg) Cleve (рис. 410, *а*, *б*).

Ehrenberg, 1853, Bericht Berl. Ak. Wiss. : 528; 1854, Microgeologie : 239—240, T. XXXV, fig. B (*Peridinium lineatum*); Lohmann, 1908 : 88—89, fig. 121 (*C. tripos* var. *subsalsa* f. *lineata*); Jörgensen, 1911 : 22, fig. 36, 37; Lebour, 1925 : 145, fig. 45a, 45e; Schiller, 1937, 2 : 372—373, fig. 410.

Эпивальва в очертании трехугольная, с почти прямыми боками под углом друг к другу в 40—60°. Гиповальва в виде скошенной трапеции, кзади немного сужена, с несколько косым задним краем. Поперечная борозда немного кзади от середины. Передний рог довольно длинный, немного суженный к верхушке. Задние рога прямые, немного расходящиеся или почти параллельные.

Дм. 25—48 μ. Дл. без рогов почти в $1^1/_2$ раза больше диаметра.

Весьма сходен с передними членами гетероморфных цепочек *C. tripos* и *C. macroceros*, отличаясь тем, что последние крупнее, шире, а главное, что регенерирующие задние половинки нежнее, чем передние.

Обычный вид у берегов Европы; Японское и Охотское моря.

10. **Ceratium minutum** Jörgensen (рис. 411, *а*, *б*).

Kofoid, 1907, Zool. Anz., XXXII : 26, fig. 3 (*C. eugrammum*); Jörgensen, 1920, Rep. Danish oceanogr. exp., II Biol., J, I : 34, fig. 21—23; Lebour, 1925 : 145, T. 30, fig. 4; Schiller, 1937, 2 : 374, fig. 413a—c.

Эпивальва с брюшной стороны в очертании трехугольная, почти с прямыми сторонами, образующими угол около 60°. Гиповальва в виде косой трапеции, почти с прямыми сторонами. Задняя перепонка поперечной борозды слабо развита.

Диаметр 20—30 μ, толщина вдвое меньше.

Тепловодный океанический вид. Черное, Средиземное моря, Атлантический океан. Северная часть Японского моря.

Подрод *AMPHICERATIUM*

Секция *Fusiformia* Jörgensen

11. **Ceratium extensum** (Gourret) Cleve (рис. 412).

Gourret,1883, Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille, Zool., I : T. IV, fig. 56, 56a (*C. fusus* var. *extensum*); Cleve, 1901, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., XXXV, 5 : 215; Paul-

sen, 1908 : 91; Jörgensen, 1911 : 28, fig. 50a, b; Lebour, 1925 : 146, fig. 46a; Schiller, 1937, 2 : 380, fig. 419a.

Клетки очень вытянутые в длину. Эпивальва длинная и узкая, постепенно переходит в длинный прямой узкий передний рог. Гиповальва равномерно сужена, вытянута в длину. Левый задний рог необычайно длинный, направлен дорзально, но прямой; правый задний рог отсутствует.

Диаметр 23—32 μ, общая длина клетки до 2 мм.

Тропический океанический, редко. Черное и Японское моря.

12. **Ceratium inflatum** (Kofoid) Jörgensen (рис. 462).

Kofoid, 1907, Bull. Mus. Comp. Zool., Cambridge : 172, T. II, fig. 13 (*C. pennatum* f. *inflata*); Jörgensen, 1911 : 25, fig. 45, 46, 48a; Schiller, 1937, 2 : 376, fig. 415a, b.

Обе половинки тела мало отличаются по длине. Эпивальва довольно широкая, однако длина ее значительно больше ее ширины, она быстро переходит в передний рог, который постепенно суживается, слабо изгибаясь к спинной стороне. Гиповальва по ширине превосходит свою длину. Левый задний рог очень длинный, грубый, в дистальной части сильно изогнут к спинной стороне и сужен. Правый задний рог очень небольшой, но ясно заметный и острый. Диаметр 34—40 μ. Передний рог 400—450 μ, левый задний рог 340—400 μ, правый задний рог 13—24 μ. Общая длина 780—900 μ, иногда больше 1000 μ или только около 500 μ.

Тепловодный вид, довольно распространенный, но обычно скудно представленный. Северная часть Японского моря.

13. **Ceratium fusus** (Ehrenberg) Dujardin (рис. 419, *а*).

Abh. d. Ak. Wiss. Berlin : 271, 1834, ibid : 504, 537, 574, T. II, fig. 3; 1838, Infusionstiere als vollkommene Organismen, T. XXII, fig. 20 (*Peridinium fusus*); Dujardin, 1841, Suite à Buffon, Paris : 378; Claparède et Lachmann, 1859 : 400, T. XIX, f. 7; Paulsen, 1908 : 90, fig. 123; Lebour, 1925 : 146, T. XXXI, fig. 10; Schiller, 1937, 2 : 378—379, fig. 418a, b.

Клетки палочковидные или веретеновидные, с большим левым и почти редуцированным правым задним рогом. Эпивальва сильно вытянута в длину и постепенно суженная в длинный передний рог, почти равномерно широкий или суженный к концу и обычно слабо изогнутый в направлении к спинной стороне, реже прямой.

Дл. 300—600 μ, шир. 15—30 μ.

13а. **Ceratium fusus** var. **schüttii** Lemmermann (рис. 419, *б*).

Schütt, 1895, T. IX, fig. 35 (*C. fusus*); Lemmermann, 1900, Hedwigia, XXXIX, Beibl., № 4 : 376; Jörgensen, 1911 : 29, fig. 54a, b (*C. fusus*); Schiller, 1937, 2 : 379, fig. 418c.

Эпивальва над поперечной бороздой сильно расширяется, затем суживается в удлиненный конус, как у типа. Гиповальва относительно длиннее, б. ч. заметно длиннее эпивальвы.

Дл. 470—630 μ, диаметр 22—34 μ.

Бореальный океанический вид, широко распространенный во всех морях СССР; var. *schüttii* от умеренных до холодных областей Атлантики и Японское море.

Подрод *EUCERATIUM*

Секция *Tripos* Ostenfeld

14. **Ceratium tripos** (O. F. Muller) Nitzsch (рис. 428).

Müller O. F., 1776, Zool. danicae Prodromus : 206; 1786, Animalc. Infusor. : 136, T. XIX, fig. 22 (*Cercaria tripos*); Nitzsch, 1817, Neu Schriften d. Naturf. Ges. zu Halle, III, 1 : 4; Claparède et Lachmann, 1859 : 397, T. XIX, fig. 2; Paulsen, 1908 : 77, fig. 102—107; Lebour, 1925 : 148, T. XXXII, fig. 32, 33; Schiller, 1937, 2 : 382—385, fig. 421a—e.

Вид варьирует, представляя собою сборный вид. Длина и ширина тела без рогов почти одинаковы. Эпивальва невысокая, часто вдвое меньше своей ширины. Левая сторона вогнутая, правая более выпуклая. Гиповальва или равна по длине эпивальве или немного больше последней, ее левая сторона более или менее вогнутая. Все рога грубые. Передний рог прямой. Правый задний рог большей частью заметно слабее развит, чем левый, часто параллелен переднему рогу, реже является сходящимся. Направление левого заднего рога обычно находится в соответствии с направлением правого.

Очень варьирует как в размерах, так и в форме тела, в размерах и направлении рогов, равно и в структуре.

14a. **Ceratium tripos** var. **atlantieum** Ostenfeld (рис. 440).

Ostenfeld, 1903, Bot. Faeröes, II : 584, fig. 132. 133; Paulsen, 1908 : 78, fig. 102, Schiller, 1937, 2 : 384, fig. 421a.

Задние рога почти одинаковой величины, равномерно изогнуты, на концах более или менее расходятся.

Дм. 72—85 μ.

14b. **Ceratium tripos** f. **tripodioides** (Jörgensen) Paulsen (фиг. 432, *а*).

Jörgensen, 1920, Rep. Danish oceanogr. Exp., II Biol., J. 1 : 50, fig. 41—42 (*C. pulchellum* f. *tripodioides*); Paulsen, 1930, Minist. de Fomento Inst. Espanol de Oceanogr., IV : 79, 80, fig. 47; Schiller, 1937, 2 : 384, fig. 421b.

Правый задний рог хорошо развит.

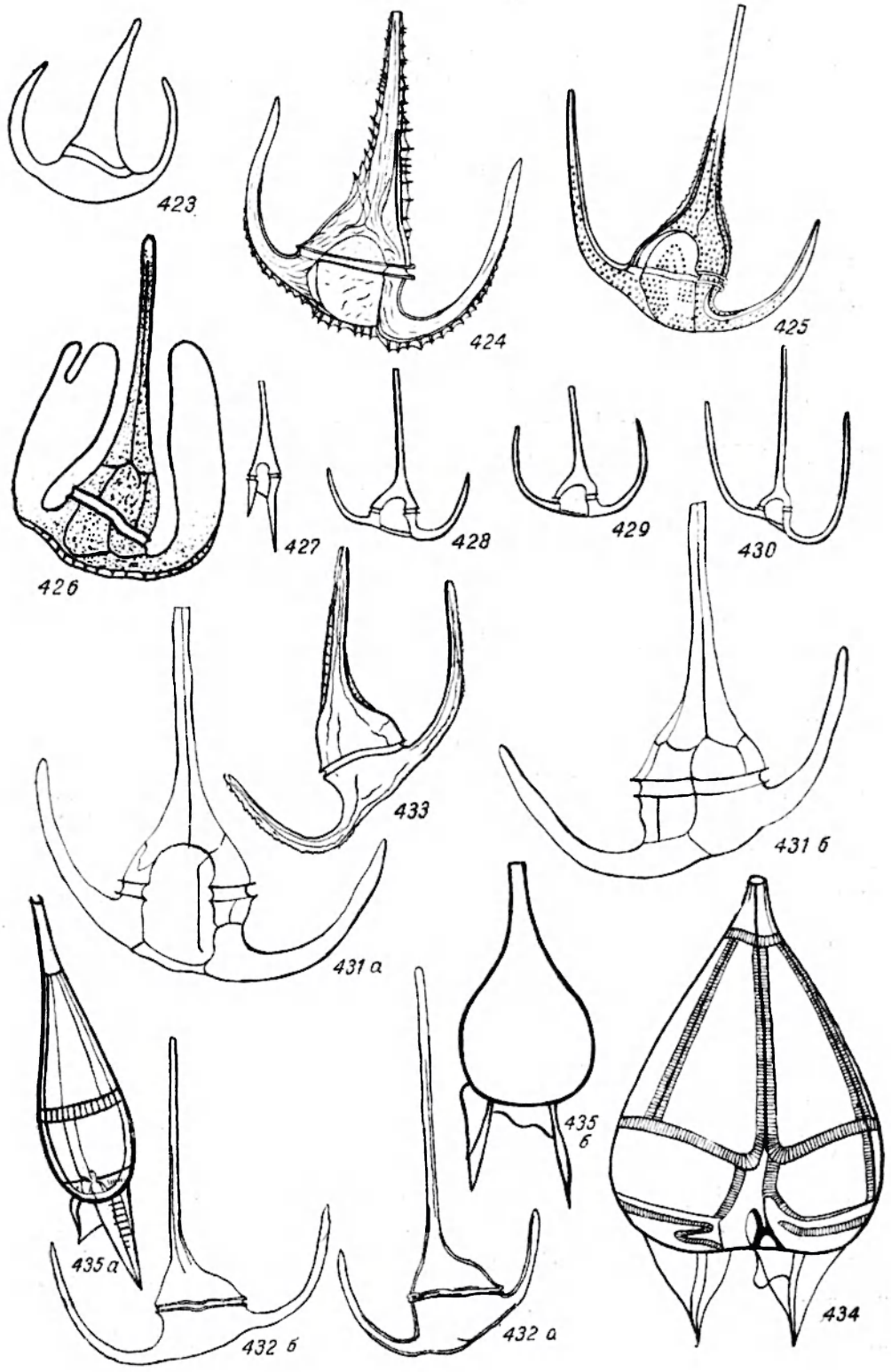
14c. **Ceratium tripos** var. **ponticum** Jörgensen (фиг. 432, *б*).

Jörgensen, 1920, Rep. Danish oceanogr. exp., II Biol., J, 1 : 49, fig. 37, 38; Schiller, 1937, 2 : 384, fig. 421c.

Правый задний рог не гладкий, часто сильно изогнут в брюшном направлении. Оба задних рога широко расставлены, умеренной длины,

---

Рис. 423. *Ceratium bucephalum* (Cl.) Cl., со спинной стороны. (По Киселеву). **Рис. 424.** *Ceratium compressum* Gran, с брюшной стороны. (По Юргенсену). **Рис. 425.** *Ceratium declinatum* Karst., с брюшной стороны, грубая форма с крыловидными складками. (По Юргенсену). **Рис. 426.** *Ceratium platycorne* v. Daday, со спинной стороны. (По Дадаю). **Рис. 427.** *Ceratium furca* var. *berghii* (Jörg.), с брюшной стороны. (По Петерсу). **Рис. 428.** *Ceratium tripos* (O. F. M.) Nitzsch., с брюшной стороны. (По Петерсу). **Рис. 429.** *Ceratium bucephalum* (Cl.) Cl., с брюшной стороны. (По Петерсу). **Рис. 430.** *Ceratium horridum* Gran, с брюшной стороны. (По Петерсу). **Рис. 431.** *Ceratium tripos* var. *balticum* Schütt: *а* — с орюшной стороны, *б* — со спинной стороны. (По Лебур). **Рис. 432.** *Ceratium tripos*: *а* — f. *tripodioides* (Jörg.) Paulsen, *б* — var. *ponticum* Jörg. (По Юргенсену). **Рис. 433.** *Ceratium longipes* f. *ventricosum* Ostf., со спинной стороны. (По Остенфельду). **Рис. 434.** *Podolampas bipes* Stein, с брюшной стороны. (По Штейну). **Рис. 435.** *Podolampas palmipes* Stein. (*а* — по Штейну, *б* — по Шютту).


423
424
425
426
427
428
429
430
433
431 б
431 а
435 б
435 а
434
432 б
432 а

слабо расходятся на своих концах как по отношению друг к другу, так и по отношению к переднему рогу, последний обычно довольно длинный и часто почти параллелен правому заднему рогу.

Дм. около 70 μ.

14d. **Ceratium tripos** f. **balticum** Schütt (рис. 431, *a*, *b*; 441).

Schütt, 1892 : 266, fig. 4a; Schiller, 1937, 2 : 385, fig. 421d.

Задние рога неодинаковые, расходящиеся, правый меньше, большей частью равен по длине телу, у основания более или менее быстро изогнут. Левый задний рог длиннее и грубее, большей частью равномерно изогнут.

Дм. 70—80 μ.

Японское и Охотское моря.

14e. **Ceratium tripos** f. **subsalsum** Ostenfeld (рис. 442).

Ostenfeld, 1903, Botany Faeröes, II : 584, fig. 134 (*C. tripos* var. *subsalsa*); Paulsen, 1908 : 79, fig. 104 (*Ceratium tripos* var. *subsalsa*); Jörgensen, 1911 : 36, fig. 66, 67; Schiller, 1937, 2 : 385, fig. 421e.

Задний рог изогнут почти только у основания, его дистальная часть почти прямая и почти параллельна переднему рогу.

Дм. 72—74 μ.

Вид эвригалинный, распространен как в холодных, так и в умеренных областях моря, особенно в эвтрофных водах.

Баренцово, Балтийское и Черное моря, Северная часть Японского моря.

15. **Ceratium compressum** Gran (рис. 424).

Gran, 1902, Rep. Norweg. Fish. a. Marine Invest., II, 5 : 196, fig. 16; Paulsen, 1908 : 81, fig. 108; Jörgensen, 1911: 39, fig. 57, 81; Lebour, 1925 : 150. fig. 47a; Schiller, 1937, 2 : 390, fig. 427b.

Тело очень плоское, все рога лежат почти в плоскости тела. Эпивальва высокая, со слегка выпуклыми или почти прямыми боками, образующими очень острый угол и постепенно переходящими в очень грубый передний рог. Задние рога широкие, равномерно изогнутые, грубые, их концы почти параллельные. Вдоль переднего рога, по наружному краю задних рогов и по заднему краю тела тянется более или менее широкая шиповатая перепонка.

Диаметр 56 μ. Эпивальва вместе с передним рогом 146 μ.

Редкий вид в умеренной области Атлантического океана.

16. **Ceratium bucephalum** (Cleve) Cleve (рис. 421, *a*, *б*; 423, 429).

Cleve, 1897, Upsala : 302, T. VII, fig. 5 (*C. tripos* var. *bucephalum*); Jörgensen, 1899, Bergens Museum Aarbog, VI : 44, T. II, fig. 12 (*C. bucephalum* var. *heterocamptum*); Cleve, 1900, Götebergs K. Vet. och. Vitterh. Handl., XVII : 211; Paulsen, 1908 : 76, fig. 100; Paulsen, 1908 : 76, fig. 101 (*C. heterocamptum*); Jörgensen, 1911 : 47, fig. 99, 101; Lebour, 1925 : 151—152, fig. 47b, c; Schiller, 1937, 2 : 392, fig. 430.

Клетки меньше, чем у *C. tripos*. Эпивальва с выпуклыми боками. Передний рог очень длинный, прямой или у основания изогнутый, обычно сужен к верхушке, часто с перепонкой (оторочкой) по краю. Гиповальва равна или немного короче эпивальвы, с двумя задними рогами, отходящими поперек от нее (оба рога большей частью одинаковой длины или

правый немного короче). Оба задние рога равномерно изогнуты и своими почти прямыми концами направлены в сторону переднего рога, никогда не достигая его.

Длина около 240 μ, шир. 54—64 μ.

Океанический тепловодный вид.

Баренцово, Японское, Черное моря, Южные Курильские острова.

17. **Ceratium karstenii** Pavillard (рис, 512).

Cleve, 1900, Kongl. Sv. Vetensk. Ak. Handl., XXXIV(I) : 17, T. VII, fig. 11 (*C. arcuatum*); Pavillard, 1907, Bull. soc. bot. France, 54 : 152; Jörgensen, 1911 : 53, fig. 116, 117a, b; Schiller, 1937, 2 : 393, fig. 431a, b.

Крупный вид. Эпивальва более или менее скошенная, правый край ее заметно и часто сильно выпуклый, много длиннее левого. Гиповальва почти равна эпивальве. Передний рог у основания изогнут и более или менее далеко смещен влево. Правый задний рог длинный и тонкий, у конца большей частью изогнут, реже извитой; левый задний рог короче, часто равномерно изогнут. Оба рога в дистальной части тонкие, слабые.

Очень сильно изменчивый вид.

17a. **Ceratium karstenii** f. **robustum** (Karsten) Jörgensen (рис. 463).

Karsten, 1907, Wiss. Ergebn. d. d. Tiefsee Exp. «Valdivia», II, T. 48, fig. 6a, b (*C. tripos arcuatum* var. *robusta*); Jörgensen, 1911 : 54, fig. 118; Schiller, 1937, 2 : 394, fig. 432a, b.

Грубее, чем вид. Передний рог у основания сильно расширен и снабжен по краю крыловидной перепонкой, у основания менее изогнутой, иногда почти прямой и обычно не так сильно смещен влево. Проксимальные части задних рогов очень грубые. Правый задний рог разной длины; то он длинный и тонкий, как у типа, заметно длиннее, чем левый задний рог, то они оба до конца грубые и почти одинаковой длины.

Диаметр 80—100 μ, передний рог 264—420 μ, правый задний рог 145—300 μ.

Тепловодный вид; f. *robustum* найдена в северной части Японского моря.

18. **Ceratium declinatum** Karsten (рис. 425).

B. Schröder, 1901, Mit. Stat. Neapel, XIV, T. I, fig. 17a, b (*C. tripos* var. *gracile*); Karsten, 1907, l. c., T. 48, fig. 3 (*C. tripos* var. *heterocamptum*); Karsten, 1907, Wiss. Ergebn. d. d. Exp. «Valdivia», II, T. 48, fig. 2a, b; Jörgensen, 1911 : 42, fig. 87—89; Schiller, 1937, 2 : 404—406, fig. 445.

Клетки небольшие, с нежным панцырем, с плоско сжатым удлиненным телом. Все три рога лежат почти в плоскости тела. Передний рог большей частью прямой. Гиповальва немного короче эпивальвы, с выпуклым задним краем, который постепенно переходит в равномерно изогнутый левый задний рог, тогда как правый рог заметно отделяется от тела. Левый задний рог довольно короткий, но грубый, длиннее или короче тела, правый длиннее, но деликатнее левого, на конце изогнут кнаружи, у более молодых гиповальв он короче, слабее и направлен к переднему рогу.

Диаметр у более крупных особей 34—51 μ, передний рог 100—150 μ длины.

Тепловодный вид. Средиземное море.

19. **Ceratium gibberum** Gourret (рис. 437).

Gourret, 1883, Ann. Mus. Hist.-Nat. de Marseille, Zool., I : 36, T. 2, fig. 35; Paulsen, 1908 : 75, fig. 98; Jörgensen, 1911 : 49, fig. 106, 107, 109; Lebour, 1925 : 152—153, fig. 49a—c; Schiller, 1937, 2 : 397—398, fig. 436,a, b, 437.

Клетки крупные, но короткорогие с толстым, мало уплощенным телом. Эпивальва низкая, левый край почти прямой, правый прямой или сильно выпуклый. Передний рог внизу более или менее изогнут влево, затем почти прямой, изменчивой длины, в задней части снабжен перепонкой с цельным краем и частью с поперечными ребрами. Гиповальва длиннее эпивальвы, с очень скошенным левым боком. Задний край сильно выпуклый и более или менее вздут горбом. Левый задний рог толстый, равномерно изогнутый. Правый задний рог очень изменчивой формы: уже от основания сильно изогнут вперед и на брюшную сторону, затем на спинную, либо почти прямой и более или менее приближается к переднему рогу, либо сильно и косо изогнут к нему, либо даже направляется кзади от него. Соответственно этому Юргенсен различает f. *dispar* (Pouch.) Jörg. и f. *subaequale* Jörg.

Дм. 71—105 μ; у формы *dispar* дм. 58—65 μ.

Тепловодный широко распространенный вид. Северная часть Японского моря.

20. **Ceratium longinum** Karsten (рис. 439).

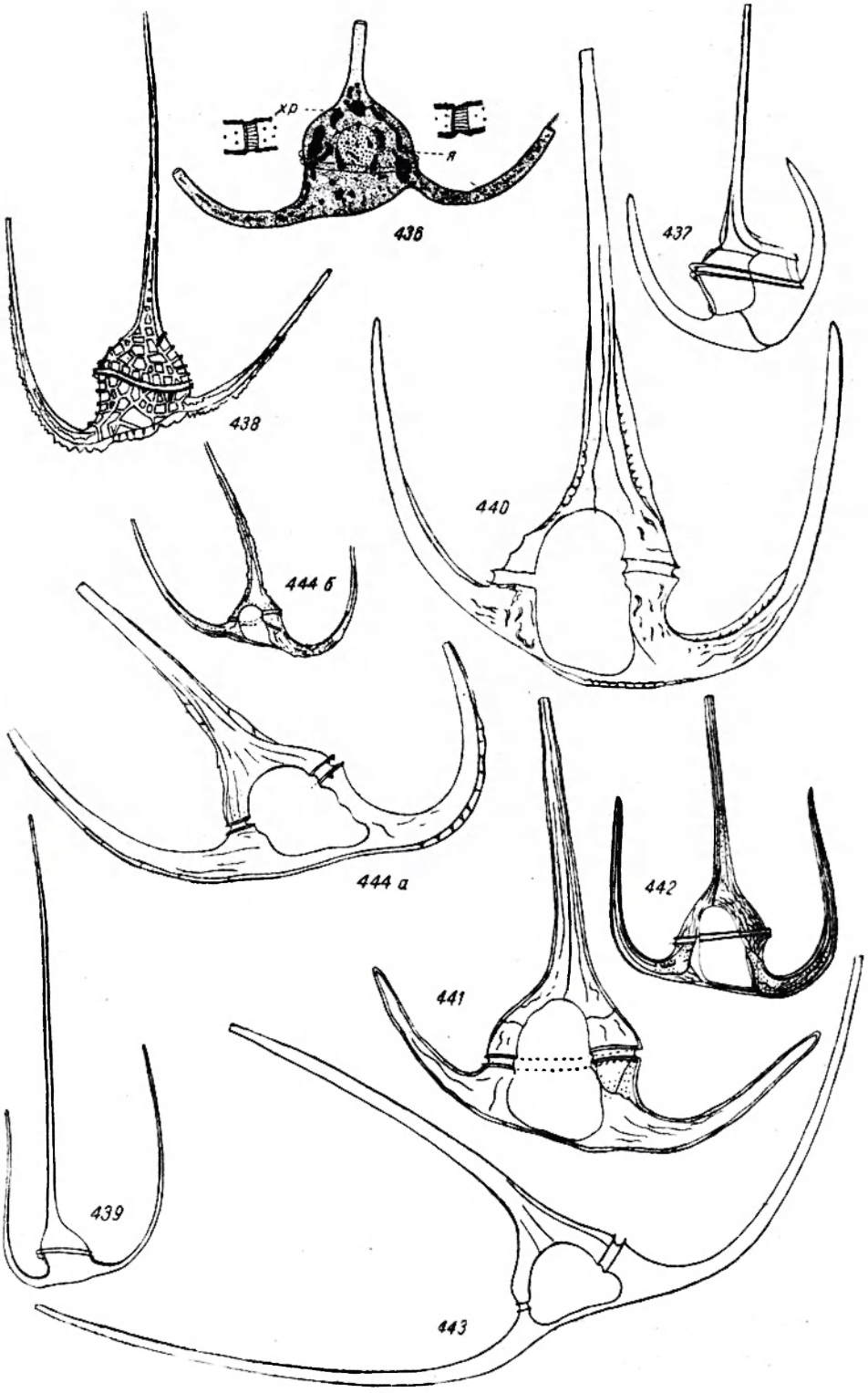
Karsten, 1906, Wiss. Ergebn. d. d. Exp. «Valdivia», II, 2, 2, T. 21, fig. 18a, b; Jörgensen, 1911 : 54, fig. 119a, b; Schiller, 1937, 2 : 398—399, fig. 438.

Клетки с прямым или немного выпуклым задним краем, последний почти совершенно равномерно переходит в задние рога, направленные у основания точно в противоположную сторону. Передний рог сильно смещен влево, у основания заметно изогнут влево, очень длинный, обычно слегка S-образный. Задние рога сильно смещены на брюшную сторону, часто между собою почти параллельны, а к переднему рогу направлены заметно косо. Правый почти прямой и только изогнут в задней части, левый же равномерно изогнут и на конце по отношению к продольному рогу или дивергирует, или к нему изогнут. Так как плоскость тела сильно уклоняется от плоскости задних рогов, то с брюшной стороны один рог представляется гораздо ближе расположенным к переднему рогу, чем другой. Длина задних рогов сильно варьирует.

Дм. 82—100 μ. Длина тела равна диаметру. Дл. переднего рога 550—800 μ.

Редкий тепловодный вид.

Рис. 436. Вид со спинки *Ceratium protubernas* (Karst.) Pauls. при автотомии задних рогов; темные пятна — хроматофоры, в центре ядро, на задних рогах обозначены места, где происходит отбрасывание рогов, по сторонам изображены эти места при сильном увеличении. (По Кофоиду). **Рис. 437.** *Ceratium gibberum* Gourret, со спинной стороны. (По Юргенсену). **Рис. 438.** *Ceratium hexacanthum* Gourret, со спинной стороны. (По Лебур). **Рис. 439.** *Ceratium longinum* Karst., со спинной стороны. (По Юргенсену). **Рис. 440.** *Ceratium tripos* (O. F. M.) Nitzsch var. *atlanticum* Ostf., с брюшной стороны. (По Лебур). **Рис. 441.** *Ceratium tripos* f. *balticum* Schütt. (По Лебур). **Рис. 442.** *Ceratium tripos* f. *subsalsum* Ostf. (По Юргенсену). **Рис. 443.** *Ceratium arcticum* (Ehrbg.) Cl., с брюшной стороны. (По Лебур). **Рис. 444.** *Ceratium longipes* (Bail.) Gran: *а* — типичная форма; *б* — f. *balticum*. (По Лебур).


436
437
438
440
444 б
444 а
442
441
439
443

21. **Ceratium arietinum** Cleve (рис. 420, *а*, *б*).

Cleve, 1900, K. Sv. Vet.-Ak. Handl., XXXIV, 1, 13, T. 7, fig. 3; Jörgensen, 1911 : 48, fig. 102—105; 1920, Rep. Danish oceanogr. Exp., II Biol., J, I : 62, fig. 60—62; Schiller, 1937, 2 : 403—404, fig. 444.

Клетки среднего размера, сходны с *C. bucephalum*. Передний рог сразу у основания немного изогнут влево, потом прямой, но у конца часто снова слегка изогнут влево. Левый задний рог равномерно изогнут, на конце большей частью более или менее конвергирует с передним рогом, реже одинакового с ним направления. Правый рог очень грубый, сильно, но тоже равномерно изогнут почти до самого конца, постепенно заостряясь и иногда извиваясь на конце. Юргенсен различает несколько форм: f. *regulare* Jörgensen (1920, l. c., fig. 60), f. *detortum* (Stüwe) Jörg. (1920, fig. 61), f. *gracilentum* Jöhrg. (1920, fig. 62); f. *valens* Jörg. (1911 : 48, fig. 102).

Дл. 140—270 μ, дм. 48—62 μ.

Тепловодный вид. Японское море.

22. **Ceratium azoricum** Cleve (рис. 413, *а*, *б*).

Cleve, 1900, K. Sv. Vet.-Ak. Handl., XXXIV, 1 : 13, T. 7, fig. 6, 7; Paulsen, 1908 : 76, fig. 99; Jörgensen, 1911 : 47, fig. 97, 98; Lebour, 1925 : 151, fig. 48; Schiller, 1937, 2 : 406—407, fig. 447.

Клетки небольшие с короткими рогами, лежащими не в плоскости тела. Задний край закруглен и постепенно переходит в задние рога, которые изогнуты к брюшной стороне, причем правый уже левого.

Общая длина 88—130 μ, дм. 38—51 μ.

Субтропический вид, случайно заносимый на север.

Секция *Platycornia*

23. **Ceratium platycorne** v. Daday (рис. 426).

v. Daday, 1888, Termész, Füzetek, XI : 101, T. 3, fig. 1, 2; Paulsen, 1908 : 74, fig. 97; Kofoid, 1908, Bull. Ill, Lab. Nat, Hist. 8 : 185, fig. 28 (*C. lamellicorne*); Lebour, 1925 : 153—154, fig. 50a, b; Schiller, 1937, 2 : 408—409, fig. 450a, b.

Небольшие довольно плоские клетки. Эпивальва длинная и узкая, с не очень выпуклыми боками. Гиповальва короче эпивальвы, с прямыми или слегка вогнутыми боками. Задний край немного выпуклый, на обеих сторонах отделяется от рогов. Передний рог довольно длинный, прямой или слегка изогнутый, суживается к верхушке. Задние рога очень сильно развиты в виде широких плоских пластинок, которые на внутренней стороне изогнуты внутрь. Структура панцыря обычно незаметна, но имеются продольные ребра, задний край тела с зубчатой перепонкой, переходящей и на задние рога.

Дм. 40—64 μ.

По форме задних рогов Юргенсен различает f. *dilatatum* (Karst.) Jörg. и f. *cuneatum* Jörg.

Редкий тепловодный океанический вид, с Гольфштримом заносимый на север. Северная часть Японского моря.

Секция *Masroceros*

24. **Ceratium longipes** (Bailey) Gran (рис. 444, *а*).

Bailey, 1855, Smithson Contr. Knowl., VII, 12, fig. 35 (*Peridinium longipes*); Gran, 1902, Rep. Norweg. Fish. a. Marine Invest., II, 5 : 52, 193, fig. 1, 2; Paulsen,

1908 : 85, fig. 115—117; Jörgensen, 1911 : 84, fig. 178—180; Lebour, 1925 : 156, T. XXXI, fig. 2; Peters, 1930 : 80, fig. 45F; Schiller, 1937, 2 : 410, fig. 452a, b.

Клетки средней величины с изогнутым передним рогом. Эпивальва в очертании почти трехугольная, с сильно выпуклым левым и менее выпуклым правым боком. Гиповальва больше эпивальвы. Левый задний рог сначала направлен косо назад, потом изогнут вперед; правый задний рог обычно немного длиннее левого, вначале направлен почти прямо, потом быстро изгибается вперед. Дистальные участки переднего и правого заднего рогов обычно почти параллельны или даже слегка сходятся друг с другом, тогда как те же участки переднего и левого заднего рогов расходятся. Задние рога обычно короче переднего рога.

Вдоль переднего рога и выпуклых наружных сторон антапикальных (задних) рогов тянется более или менее зазубренный ободок.

Дл. 140—290 μ, шир. 51—62 μ.

24a. **Ceratium longipes** f. **balticum** Ostenfeld (рис. 444, *б*).

Ostenfeld, 1903, Bot. Faeröes, II : 586, f. 142; Paulsen, 1908 : 85, fig. 116; Schiller, 1937, 2 : 411, fig. 452c.

Стройная длинно- и тонкорогая, гладкая форма.

24b. **Ceratium longipes** f. **ventricosum** Ostenfeld (рис. 433).

Ostenfeld, 1903, l. c. : 586, fig. 143; Paulsen, 1908 : 86, fig. 117; Schiller, 1937, 2 : 411, fig. 452d.

Тело большое, толстое. Передний рог с зубчатой крыловидной перепонкой.

Дм. 45—65 μ. Дл. гиповальвы 36—40 μ. Дл. переднего рога 125—240 μ.

Океанический бореальный вид, широко распространенный от умеренных областей Атлантики до арктической области, куда приносится с течениями. Дальневосточные и южные моря.

25. **Ceratium arcticum** (Ehrenberg) Cleve (рис. 443).

Ehrenberg, 1853, Bericht d. Berliner Ak. Wiss. : 528; 1859, Microgeologie : 239—240, T. XXXV. fig. A (*Peridinium arcticum*); Cleve, 1900, Göteborgs K. Vet. och. Vitterh. Handl., XVII : 207, Paulsen, 1908 : 86, fig. 118; Lebour, 1925 : 157, T. XXXI, fig. 3; Peters, 1930 : 80, fig. 45G; Schiller, 1937, 2 : 412, fig. 453.

Вид очень близкий к *C. longipes*, связанный с ним переходными формами. Задние рога слабо изогнуты, сильно расходящиеся. Апикальный рог изогнут вправо. Все рога большей частью окрыленные, с зазубренной оторочкой.

Дл. 210—520 μ, шир. 48—62 μ.

Океанический арктический вид, распространенный в полярных морях.

Белое, Карское, Баренцово, море Лаптевых, Чукотское, Берингово и Охотское. Северная часть Японского моря. Реликтовые озера о-ва Кильдина и Новой Земли.

26. **Ceratium horridum** Gran (рис. 430).

Gran, 1902, Rep. Norweg. Fish. a. Marine Invest., II, 5 : 54, 193, 194; Ostenfeld, 1903, Bot. Faeroes, II : 584, fig. 136—139; Paulsen, 1908 : 83, fig. 111, 112 (*C. intermedium*); Paulsen, 1908 : 84, fig. 114 (*C. batavum*); Jörgensen, 1911 : 83, fig. 174—176 (*C. intermedium*); Lebour, 1925 : 155—156, T. XXXIV, fig. 2; Peters, 1930 : 80, fig. 45E; Schiller, 1937, 2 : 413—414, fig. 455a—c.

Клетки небольшие, короткорогие, грубые. Эпивальва в очертании треугольная, с сильно выпуклыми боками. Гиповальва немного длиннее эпивальвы. Передний рог в задней трети развит сильно и часто слегка изогнут, обычно прямой по направлению к верхушке. Базальная часть задних рогов несколько отходит назад от заднего контура тела. Левый задний рог направлен косо влево назад, затем изгибается вперед и или конвергирует или дивергирует с передним рогом. Правый задний рог от места своего отхода слегка направляется назад, затем изгибается вперед и идет почти параллельно или слегка расходясь с передним рогом. Очень варьирует в направлении и изгибе задних рогов.

Дм. 42—57 μ. Дл. гиповальвы 30—34 μ, дл. переднего рога 150—350 μ.

Умеренно тепловодный океанический вид, стенотермный и стеногалинный. Атлантический океан, Северное, Скагеракк, северная часть Японского моря, Охотское море.

27. **Ceratium hexacanthum** Gourret (рис. 438).

Gourret, 1883, Ann. Mus. Hist. Nat. de Marseille, Zool., I : 36, T. 3, fig. 49; Cleve, 1903, Arkiv Zool. utg. af K. Sv. Vet. Akad., I, Stockholm : 342 (*C. reticulatum*); Paulsen, 1908 : 82, fig. 110 (*C. reticulatum*); Jörgensen, 1911 : 86, fig. 182, 183 (*C. reticulatum*); Jörgensen, 1920, Rep. Danish oceanogr. Exp., II Biol., J, 1 : 101; Lebour, 1925 : 157—158, fig. 51 (*C. reticulatum*).

Клетки больших размеров, с очень длинными рогами и вогнутым телом. Эпивальва довольно низкая, со слегка выпуклыми сторонами. Левый край гиповальвы почти прямой. Все три рога стройные, тонкостенные и изогнуты в различных направлениях, никогда не лежат в плоскости тела. Передний рог почти прямой или довольно сильно изогнут. Левый задний рог у основания направлен слегка назад, затем резко изогнут вперед, после чего становится прямым и направленным к переднему рогу. Правый задний рог сначала направлен под прямым углом к переднему рогу, немного изогнут и завит, затем направляется дорзально и вперед. Панцырь с равномерной, грубо сетчатой структурой. Проксимальная часть задних рогов обычно с зубчатой перепонкой.

Диаметр 68—85 μ.

Тепловодный вид, всюду распространенный в теплых морях. Японское море.

28. **Ceratium macroceros** (Ehrenberg) Cleve (рис. 422).

Ehrenberg, 1840, Bericht Berliner Ak. Wiss : 20 (*Peridinium macroceros*); Cleve, 1900, Göteborgs K. Vet, och Vitterh. Handl. XVII : 227; Paulsen, 1908 : 81, fig. 109; Peters, 1930 : 80, fig. 45D; Schiller, 1937, 2 : 428—429, fig. 468a—d.

Клетки среднего размера, с очень длинными рогами. Задний край тела почти прямой, от него под тупым углом, направляясь назад, отходят задние рога, более или менее расходясь сначала в стороны, а затем быстро загибаясь вперед. По отношению друг к другу и к переднему рогу они более или менее расходятся или широко загибаясь, на концах снова направляются почти параллельно переднему рогу. Последний рог прямой. Образует гетероморфные цепочки, передние и задние «побочные формы».

Диаметр 48—57 μ.

Умеренно тепловодный вид, широко распространяющийся с теплыми течениями в Баренцовом и Японском морях.

Сомнительные виды

Ceratium tetraceros Schrank.

Schrank, 1793, Naturforscher, XXVII : 34, T. 3, fig. 23.

Вид весьма сомнительный. По внешнему виду вполне соответствует *C. cornutum*, тогда как присутствие четырех рогов указывает на близость к *C. hirundinella*. Шиллер (1937, 2 : 359) относит его к последнему виду.

В планктоне озер и протоков.

Виды, найденные Гайлом (Гайл Г. И., 1949, Изв. Тихоок. ВНИРО, XXIX) в северной части Японского моря в виде фрагментов, пустых панцырей или в желудках сардины:

Ceratium concilians Jörg. f. *dispar* (рис. 502).
Ceratium hexacanthum f. *contortum* (Lemm.) Jörg. (рис. 464 и 506).
Ceratium limulus Gourret (рис. 465).
Ceratium macroceros var. *gallicum* (Kof.) Jörg. (рис. 466).
Ceratium massiliense f. *macroceroides* (Karsten) Jörg. (рис. 467).
Ceratium massiliense f. *protuberans* (Karsten) Jörg. (рис. 468).
Ceratium pentagonum f. *subrobustum* Jörg. (рис. 469).
Ceratium ranipes Cleve (рис. 470).
Ceratium schmidtii Jörg. (рис. 471).
Ceratium vultur var. *sumatranum* (Karsten) Steemann Nielsen (= *C. sumatranum* Karsten) (рис. 472 и 514).

11. Род **GONIODOMA** STEIN

Stein, 1883.

Клетки полиедрические или шарообразные, с верхушечным отверстием. Поперечная борозда занимает срединное положение, кольцевидная или влево завитая, с заметными перепонками; продольная борозда короткая и широкая, состоит из нескольких пластинок. Формула пластинок: 6—7пр + 3—4а; 5—6зд + 3а′ (1а′ + 1ср′); кроме того, имеется шесть (четыре) пластинок пояска.

1 (2). Клетки округлые с тонкой нежной оболочкой и с едва различимыми пластинками. Арктический вид. . . . 1. **G. ostenfeldii** Pauls.
2 (1). Клетки полиэдрические, с оболочкой в виде панцыря с грубой структурой. Вид тепловодный. . . . 2. **G. polyedricum** (Pouchet)

1. **Goniodoma ostenfeldii** Paulsen (рис. 445, *а—в*).

Paulsen, 1904, Medd. Havunders, Kbhvn. Ser. Plankton, I, 1 : 20, fig 2; 1908 : 34, fig 43; Lebour, 1925 : 90, fig. 27; Woloszynska, 1928, Arch. Hydrob. i Rybactwa, III, 3—4 : 175, 257, T. XV, fig. 11—13; Peters, 1930 : 66; Schiller, 1937, 2 : 440, 441, fig. 481a—g.

Клетки в очертании округлые. Эпивальва конически закругленная, гиповальва почти полушаровидная. Поперечная борозда слегка завитая влево, продольная короткая и широкая. Оболочка очень нежная и гладкая, пластинки различимы с большим трудом. Гиповальва с 6зд+1а, + 1ср′ в эпивальве несомненно присутствуют 4 апикальных пластинки, причем ромбическая пластинка очень косая. Передних экваториальных пластинок 6.

Дл. 48—60 *μ*.

Ввиду неясности в структуре панцыря принадлежность к роду *Goniodoma* сомнительна, может быть, это представитель рода *Goniaulax*.

Неритический арктический вид. Карское, Берингово, море Лаптевых и Черное море, изредка в Балтийском и Северном морях.

2. **Goniodoma polyedricum** (Pouchet) Jörgensen (рис. 446, *а—в*).

Pouchet, 1883, Journ. Anat. Physiol.. XIX : 42, T. 20, 21, fig. 34 (*Peridinium polyedricum*); Stein, 1883 : T. VII, fig. 1—16, T. VIII, fig. 1—2 (*Goniodoma acuminatum*); Jörgensen, 1899, Bergens Museum. Aarborg. VI : 33; Paulsen, 1908 : 33—34; Lebour, 1925 : 90, fig. 26; Schiller, 1937, 2 : 438—439, fig. 479a—e.

Клетки нолиедрические, с брюшной стороны имеют вид семиугольника, причем эпивальва с тремя, гиповальва с двумя углами. Верхушечное отверстие продолговатое и направленное в бок. Поперечная борозда влево завитая, с перепонками. Швы часто приподняты в виде гребней. Панцырь с грубой структурой, с заметными порами. Обладает способностью светиться.

Дл. 48—60 μ, шир. 52—68 μ.

Тепловодный эвригалинный вид, редкий на севере в области Гольфстрима. Черное и Японское моря.

12. Род **OXYTOXUM** STEIN

Stein, 1883 : 9, 19, 20.

Клетки веретеновидные или грушевидные, большей частью вытянутые на обоих концах в шип. Эпивальва всегда короче гиповальвы, и та и другая очень варьируют в форме: первая в виде пуговки, кнопки, шапочки, конуса, вторая полуяйцевидная, коническая, часто изогнутая или скошенная и от этого асимметричная. Поперечная борозда узкая или широкая, кольцевидная или спиральная; продольная ограничена только гиповальвой или захватывает и эпивальву. Формула пластинок, поскольку последние известны для некоторых видов: 5пр + 5а + 0ср; 5зд + 1a′ (?). Структура панцыря состоит из продольных пунктирных или гранулированных штрихов (складок), редко из поперечных складок или сетчатая.

Род свойственный теплым морям, редкий на севере.

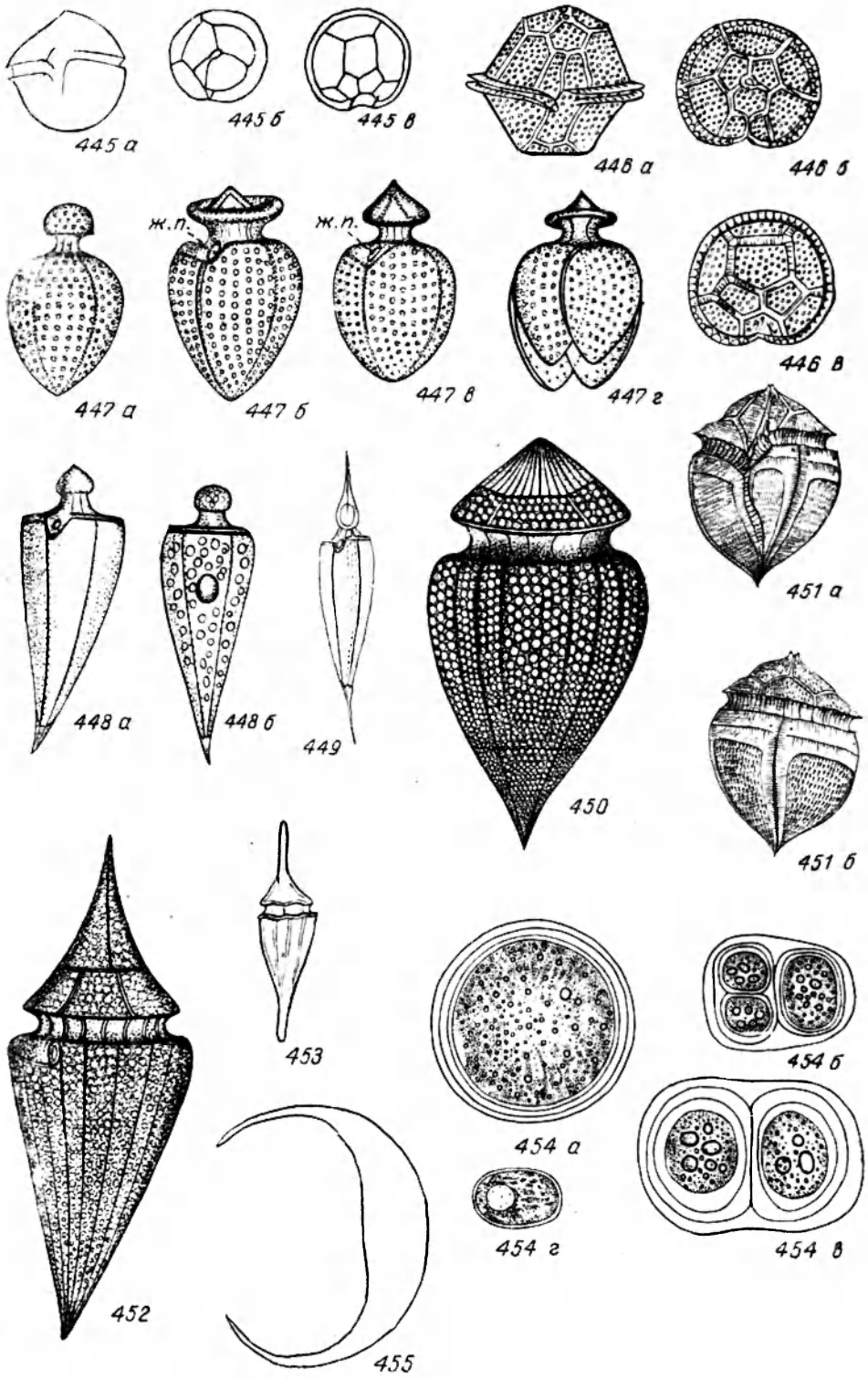
1 (6). Эпивальва существенно меньше гиповальвы, имеет вид пуговки, шляпы или короткого конуса, без шипа или с шипом на верхушке.

2 (3). Гиповальва яйцевидная, в очертании сердцевидная; эпивальва в виде пуговки, короткого конуса или шляпы с полями . . . . . 1. **O. sphaeroideum** Stein

3 (2). Гиповальва коническая, в очертании трехугольная; эпивальва полушаровидная или грушевидная, иногда с шипом на верхушке.

4 (5). Эпивальва полушаровидная или слегка заостренная на верхушке . . . . . 2. **O. gladiolus** Stein

Рис. 445. *Goniodoma ostenfeldii* Pauls.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Паульсену). **Рис. 446.** *Goniodoma polyedricum* (Pouchet) Jörg.: *а* — с брюшной стороны, *б* — проекция эпивальвы, *в* — проекция гиповальвы. (По Штейну). **Рис. 447.** *Oxytoxum sphaeroideum* Stein: *а* — типичная форма, *б* — var. *conicum* Lemm., *в* — var. *steinii* Ostf. et Pauls., *г* — деление (*экп.* — жгутиковая пора). (По Штейну). **Рис. 448.** *Oxytoxum gladiolus* Stein: *а* — с брюшной стороны, видна жгутиковая пора, окруженная короткой поперечной бороздой, *б* — со спинной стороны. (По Штейну). **Рис. 449.** *Oxytoxum scolopax* Stein, с брюшной стороны, видна жгутиковая пора. (По Штейну). **Рис. 450.** *Oxytoxum reticulatum* (Stein) Schütt. (По Штейну). **Рис. 451.** *Oxytoxum belgicae* Meunier: *а* — с брюшной стороны. *б* — со спинной стороны. (По Менье). **Рис. 452.** *Oxytoxum diploconus* Stein. (По Штейну). **Рис. 453.** *Oxytoxum milneri* Murr. et Whitt. (По Мюррай и Виттингу). **Рис. 454.** *Gloeodinium montanum* Klebs: *а* — большая клетка, *б* — группа из трех клеток, *в* — деление на две клетки, *г* — молодая клетка. (По Клебсу). **Рис. 455.** *Pyrocystis lunula* Schütt. (По Волошинской).


445 а
445 б
445 в
448 а
448 б
447 а
ж.п.
447 б
ж.п.
447 в
447 г
446 в
451 а
448 а
448 б
449
450
451 б
452
453
454 а
454 б
454 г
454 в
455

5 (4). Эпивальва грушевидная, или задняя часть ее округлая, а передняя имеет вид шипа . . . . . 3. **O. scolopax** Stein
6 (1). Эпивальва более сильно развита, большей частью удлиненно коническая.
7 (10). Эпивальва коротко коническая, с прямыми или слегка выпуклыми краями.
8 (9). Клетки удлиненно яйцевидные, около 115—120 μ дл., панцырь с сетчатой структурой . . . . . 4. **O. reticulatum** (Stein)
9 (8). Клетки коротко и широко яйцевидные, около 60 μ дл.; панцырь нежно пунктирный . . . . . 5. **O. belgicae** Meunier
10 (7). Эпивальва удлиненно и остро коническая или вытянутая в рог, с вогнутыми краями.
11 (12). Эпивальва остро коническая, без перехода в рог . . . . . 6. **O. diploconus** Stein
12 (11). Эпивальва только в нижней части коническая, быстро переходит в более или менее длинный апикальный рог . . . . . 7. **O. milneri** Murr. et Whitt.

1. **Oxytoxum sphaeroideum** Stein (рис. 447, *а*).

Stein, 1883 : T. V, fig 9; Paulsen, 1908 : 68, fig. 90; Lebour, 1925 : 140, fig 44a; Schiller, 1937, 2 : 452, fig. 498.

Эпивальва закругленная или коротко коническая или на своем основании с отгибом наподобие полей шляпы. Гиповальва яйцевидная, заостренная или тупая на свободном конце. Промежуточные пластинки сильно изогнуты, так что швы лежат в бороздах. Панцырь с заметными пороидами (или порами?) в рядах.

Дл. 28—32 μ.

1a. **Oxytoxum sphaeroideum** var. **conicum** Lemmermann (рис. 447, *б*).

Stein, 1883, T. V fig. 10 (*Oxytoxum sphaeroideum*); Lemmermann 1905, Bot. Jahrb., XXXIV : 2; Schiller, 1937, 2 : 452, fig. 499.

Эпивальва короткая, коническая.

1b. **Oxytoxum sphaeroideum** var. **steinii** Ostenfeld et Paulsen (рис. 447, *в*, *г*).

Stein, 1883 : T. V, fig. 11, 12 (*Oxytoxum sphaeroideum*); Ostenfeld et Paulsen, 1904, Medd. om Grönland, XXVI : 165; Schiller, 1937, 2 : 453, fig. 500a, b.

Эпивальва имеет вид шляпы с загнутыми вверх (вперед) краями.

Тепловодный субтропический вид, находимый также в водах Гольфштрима и в Японском море.

2. **Oxytoxum gladiolus** Stein (рис. 448, *а*, *б*).

Stein, 1883. T. V, fig. 6—7; Paulsen, 1908 : 69, fig. 91; Lebour, 1925 : 141, fig. 44b; Schiller, 1937, 2 : 453, fig. 501, a, b.

Эпивальва полушаровидная или слабо заостренная; гиповальва коническая, слабо изогнутая, заостренная на свободном конце. Панцырь гладкий.

Тепловодный субтропический вид, изредка в водах Гольфстрима и в Японском море (Зал. Петра Великого).

3. **Oxytoxum scolopax** Stein (рис. 449).

Stein, 1883, T. V, fig. 1—3; Paulsen, 1908 : 69—70, fig. 92; Lebour, 1925 : 141, fig. 44c; Schiller, 1937, 2 : 453—454, fig. 502a—c.

Клетки веретеновидные, острые на обоих концах. Эпивальва грушевидная или бульбовидная, задняя часть закругленная. Передняя вытянута в шип. Гиповальва очень длинная, немного изогнутая, поэтому имеет вид косого конуса, заканчиваясь на свободном конце острым шипом. Панцырь вдоль исчерченный или пунктирный. Часто хорошо выражены зоны роста.

Дл. около 112 μ.

Тепловодный субтропический вид, редкий на севере в водах Гольфстрима и в Японском море.

4. **Oxytoxum reticulatum** (Stein) Schütt (рис. 450).

Stein, 1883 : T. V, fig. 14 (*Pyrgidium reticulatum*); Schütt, 1896, Engler u. Prantl, Naturl. Pflanzenfm., I, 1; Paulsen, 1908 : 71, fig. 95; Lebour, 1925 : 142, fig. 44f; Schiller, 1937, 2 : 462, fig. 525.

Клетки удлиненно яйцевидные. Эпивальва коротко коническая, с прямыми боками, гиповальва заостренно коническая, с боками выпуклыми в передней и вогнутыми в задней части. Панцырь продольно исчерченный, с сетчатой структурой.

Дл. около 115—120 μ.

Вид тепловодный, свойственный Средиземному морю, Атлантическому океану, редкий на севере и в Японском море.

5. **Oxytoxum belgicae** Meunier (рис. 451, *а*, *б*).

Meunier, 1910 : 55, T. XVI, fig. 38—41; Lebour, 1925 : 141, fig. 44e; Schiller, 1937, 2 : 462—463, fig. 527a—c.

Клетки коротко и широко яйцевидные. Обе половины клетки конические, но эпивальва короче, составляет по длине около ½ длины гиповальвы. Поперечная борозда глубокая и широкая, в виде влево завитой спирали. В составе панцыря можно отличить следующие пластинки: в эпивальве одну «ромбическую», 4 апикальных и 5 передних экваториальных, в гиповальве только 5 задних экваториальных, все пластинки нежно пунктирные.

Длина около 60 μ.

Известен из Карского моря.

6. **Oxytoxum diploconus** Stein (рис. 452).

Stein, 1883, T. V, fig. 5; Paulsen, 1908 : 70, fig. 94; Lebour, 1925 : 141, fig. 44d; Schiller, 1937, 2 : 463, fig. 529.

Эпивальва остро коническая, с вогнутыми боками, гиповальва тоже остро коническая, но почти с прямыми боками. Панцырь с многочисленными продольными ребрами и пороидами.

Длина около 64—120 μ.

Тепловодный субтропический вид, заносимый иногда Гольфстримом на север.

Встречается в Японском море.

7. **Oxytoxum milneri** Murray et Whitting (рис. 453).

Murray et Whitting, 1899, Trans. Linn. Soc. London, 2 ser. Bot., V : 328, T. XXVII, fig. 6; Paulsen, 1908 : 70, fig. 93; Lebour, 1925 : 141, fig. 44g; Schiller, 1937, 2 : 465, fig. 533.

Клетки веретеновидные, с острыми концами. Эпивальва коническая в задней части, кпереди переходит в стройный верхушечный рог. Гиповальва в передней части выпукло коническая, кзади заостряется в шип. Панцырь с пороидами (порами?) и продольными ребрами.

Дл. до 131 μ.

Тепловодный субтропический вид, редкий в северных водах. Японское море (Южный Сахалин).

13. Род **PODOLAMPAS** STEIN

Stein, 1883 : 22; Schiller, 1937, 2 : 473.

Клетки грушевидные, немного дорзовентрально сжатые. Эпивальва к верхушке сужена и вытянута в рог, длиннее гиповальвы. Последняя низкая, корытообразная, с 1—2 окрыленными шипами. Нормально развитой поперечной борозды нет, но на ее месте извитая, как бы исчерченная лента, имеющая очень слабую выемку. Формула пластинок: 6пр + 2а + 1ср; 3зд + 4a′. Левый край продольной борозды с развитым крылом, срастающимся с левым задним шипом. В теле клетки имеются большая сложно устроенная или реже мешковидная пузула и небольшая сферическая собирательная пузула с венцом дочерних пузул вблизи жгутикового отверстия. Большое ядро с отчетливо выступающими ядерными нитями.

1 (2). Клетки широко грушевидные с коротким апикальным рогом . . . . . 1. **P. bipes** Stein

2 (1). Клетки узко грушевидные с длинным и стройным апикальным рогом . . . . . 2. **P. palmipes** Stein

1. **Podolampas bipes** Stein (рис. 434).

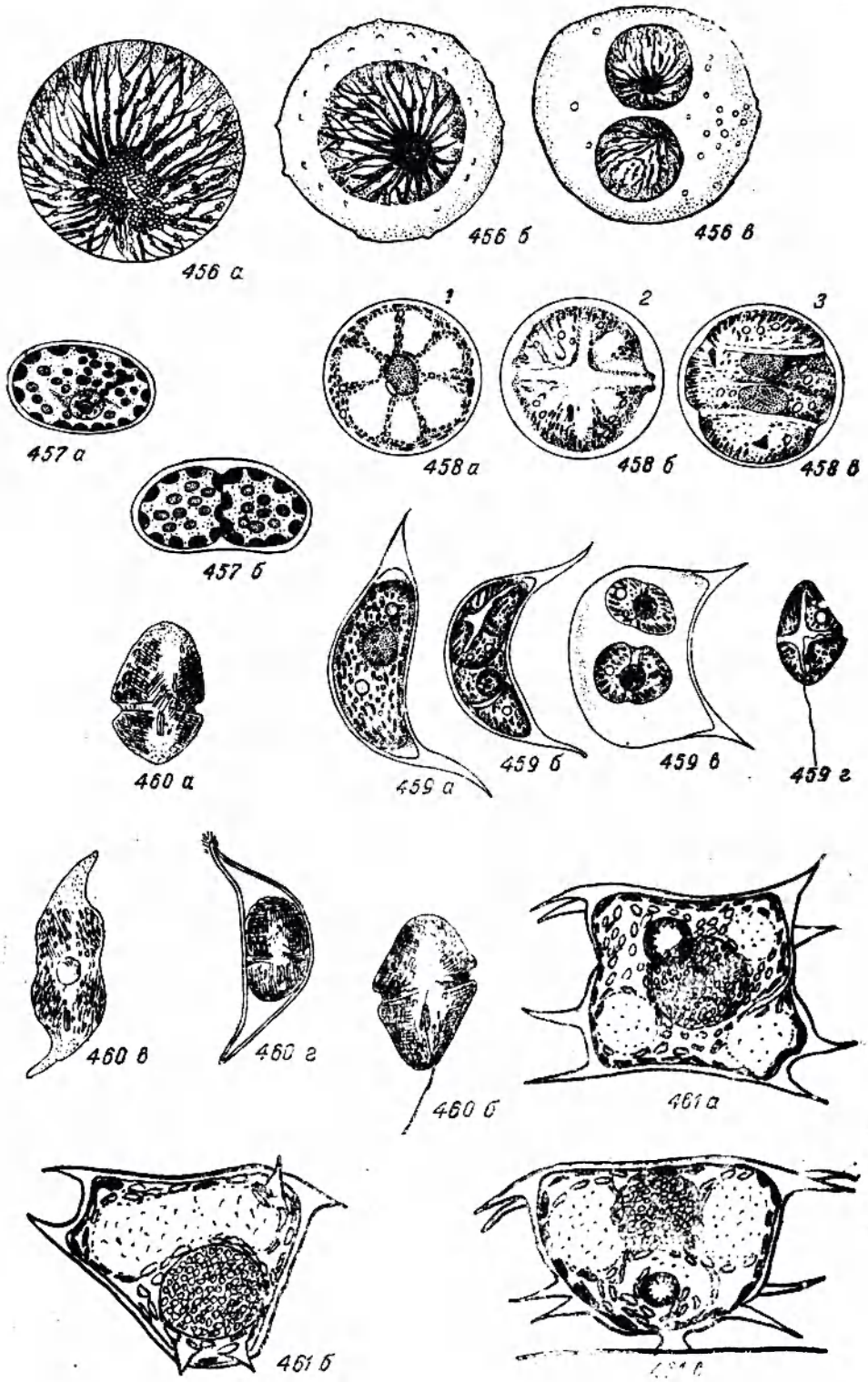
Stein, 1883, т. 8, fig. 6—8; Paulsen, 1908 : 92, fig. 125; Lebour, 1925 : 160, fig. 52b; Schiller, 1937, 2 : 474, fig. 544 a, b.

Клетки широко грушевидные, к верхушке быстро суженные в короткий апикальный рог, слегка дорзовентрально сжатые. Оба задние шипа почти одинаковой величины, их крылья друг с другом не соединены.

Длина без шипов около 86—107 μ.

Субтропический вид, иногда течениями заносимый на север. Японское море (Остр. Монерон).

Рис. 456. *Pyrocystis pseudonoctiluca* (W. Thomson): *а* — клетка с плазматической сеткой, *б* — сокращение плазматического тела, *в* — деление на две новые клетки. (По Клебсу). **Рис. 457.** *Phytodinium simplex* Klebs: *а* — отдельная клетка, *б* — клетка в стадии деления. (По Клебсу). **Рис. 458.** *Hypnodinium sphaericum* Klebs: *а* — поперечный разрез клетки, *б* — содержимое клетки оформилось в перидинею, *в* — стадия деления. (По Клебсу). **Рис. 459.** *Cystodinium steinii* Klebs: *а* — циста с начинающимся сокращением плазматического тела, *б* — циста с зооспорами, *в* — освобождение зооспор благодаря разбуханию цисты, *г* — отдельная зооспора. (По Клебсу). **Рис. 460.** *Cystodinium cornifax* (Schilling) Klebs: *а* и *б* — зооспоры, *в* — образование цисты, *г* — циста с зооспорой. (По Шиллингу). **Рис. 461.** *Tetradinium intermedium* Geitl.. *а* и *б* — свободно плавающие клетки, *в* —прикрепленная клетка. (По Гейтлеру).


456 а
456 б
456 в
457 а
457 б
1
2
3
458 а
458 б
458 в
459 а
459 б
459 в
459 г
460 а
460 б
460 в
460 г
461 а
461 б

2. **Podolampas palmipes** Stein (рис. 435, *а*, *б*).

Stein, 1883 : T. VIII, fig. 9—11; Paulsen, 1908 : 92, fig. 124; Lebour, 1925 : 159, fig. 52a; Schiller, 1937, 2 : 475—476, fig. 547a, b.

Клетки удлиненно грушевидные, узкие, постепенно суженные в стройный апикальный рог. Правый шип значительно меньше левого, оба соединены друг с другом крыловидной складкой.

Дл. без шипов 60—100 μ.

Субтропический вид, часто заносимый течением на север. Японское море.

VI. Сем. **PHYTODINIIDAE** Klebs

Klebs, 1883, Unters. a. d. Bot. Inst. Tübingen, I.

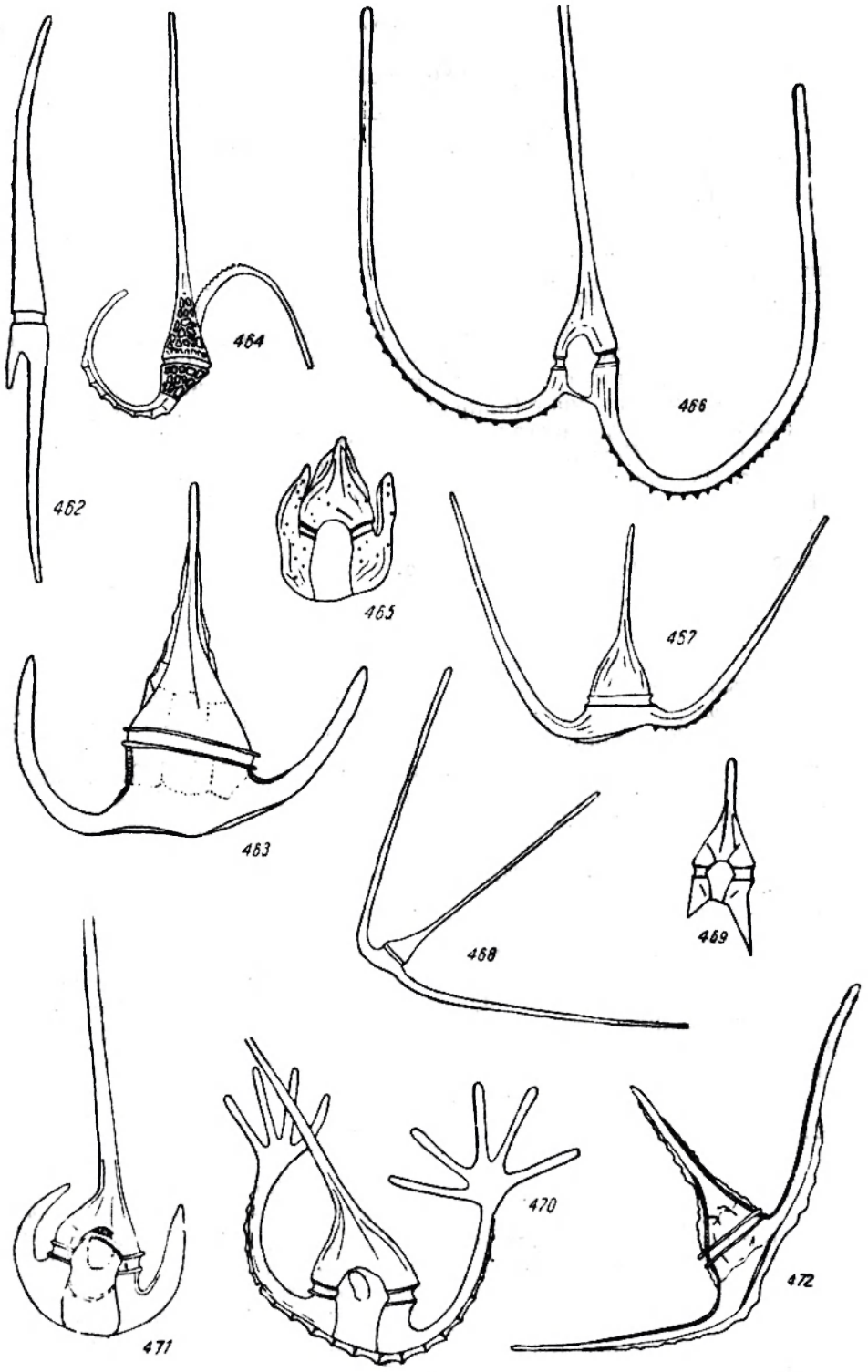
Клетки без борозд, сферические, эллипсоидные, полулунные или тетраэдрические. Оболочка из клетчатки без разделения на пластинки или в виде толстой пелликулы, никогда не бывает в виде панцыря. В одном случае образуется слизь или студень. Плазма лучистого строения. Хроматофоры желтые, дисковидные. Глазок отсутствует. Ядро зернистой или нитчатой структуры. Размножение делением, причем образуются или подвижные зооспоры, или неподвижные автоспоры.

Виды пресноводные и морские.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РОДОВ

1 (2). Клетки, образующие пальмелли по одной или по нескольку вместе в бесформенной студенистой массе . . . 1. **Gloeodinium** (стр. 264)
2 (1). Клетки одиночные или соединенные в неправильные ценобии, без образования студня.
3 (6). Клетки с бороздами.
4 (5). Без образования подвижной зооспоры . . . . . 4. **Hypnodinium** (стр. 268)
5 (4). С образованием подвижной зооспоры . . 5. **Cystodinium** (стр. 270)
6 (3). Клетки без борозд.
7 (10). С образованием подвижной зооспоры.
8 (9). Вегетативные клетки в форме тетраэдра . . . . . 6. **Tetradinium** (стр. 271)
9 (8). Вегетативные клетки в двух состояниях: в форме шара и полулуния . . . . . 1. **Pyrocystis lunula** (стр. 266)
10 (7). Без образования подвижной зооспоры.
11 (12). Морская форма, 500—800 μ в дм. . . . . 2. **Pyrocystis pseudonoctiluca** (стр. 266)
12 (11). Пресноводный род, не больше 50 μ в дм. . . . . 3. **Phytodinium** (стр. 268)

Рис. 462. *Ceratium inflatum* (Kof.) Jörg. **Рис. 463.** *Ceratium karstenii* f. *robustum* (Karsten) Jörg. **Рис. 464.** *Ceratium hexacanthum* f. *contortum* (Lemm.) Jörg. **Рис. 465.** *Ceratium limulus* Gourret. **Рис. 466.** *Ceratium macroceros* var. *gallicum* (Kof.) Jörg. **Рис. 467.** *Ceratium massiliense* f. *macroceroides* (Karst.) Jörg. **Рис. 468.** *Ceratium massiliense* f. *protuberans* (Karst.) Jörg. **Рис. 469.** *Ceratium pentagonum* f. *subrobustum* Jörg. **Рис. 470.** *Ceratium ranipes* Cl. **Рис. 471.** *Ceratium schmidtii* Jörg. **Рис. 472.** *Ceratium vultur* var. *sumatranum* (Karsi.) Steemann Nielsen (рис. 462—472 по Гайлу).


462
464
466
465
457
463
468
469
470
471
472

1. Род **GLOEODINIUM** KLEBS

Klebs, 1912 : 411; Schiller, 1937, 2 : 482—483.

Клетки в стадии неподвижной цисты шаровидные или эллипсоидные, в слоистых оболочках, состоящих из чередующихся кожистых и студенистых слоев. Содержимое клетки более или менее желто-бурого цвета, хотя хроматофоры ясно не различимы. Внутри клетки много зерен крахмала, бесцветных и оранжевых капель масла. Глазок отсутствует. Ядро с нитевидной структурой. Нет ни борозд, ни жгутов. Размножение повторным делением с образованием колоний. При делении материнская оболочка большей частью сохраняется, а дочерние клетки образуют новые оболочки и слои студня. Самые старые оболочки могут разрываться, однако группы из 8 и более клеток остаются вместе окруженные оболочкой. Из мелких цист (микроцист), связанных переходами с большими цистами, иногда выходят подвижные диноспоры, до некоторой степени сходные с *Hemidinium*, но они быстро снова возвращаются в стадию цисты. Их длина около 24—28 μ, шир. 16—17 μ.

Единственный вид.

Gloeodinium montanum Klebs (рис. 454, *а—г*).

Klebs, 1912 : 411, fig. 13, T. X, fig. 5a, b; Lindemann, 1925 : 152, fig. 66; Schiller, 1937, 2 : 483, fig. 555a—h.

Те же систематические признаки, которые характерны для рода. Клебс указывает такие размеры: длина клеток без оболочки 25—27 μ, шир. 19—25 μ; размеры колонии больше 60 μ. Шиллер дает такие размеры: дл. 25—43 μ, шир. 19—25 μ.

По Клебсу, характерен для торфяных болот, по Гелю (1928), типичный галофоб и сфагнофил, предпочитающий низкий pH = 3.0—6.0.

В выжимках из мха в одном озере окрестностей с. Ковды.

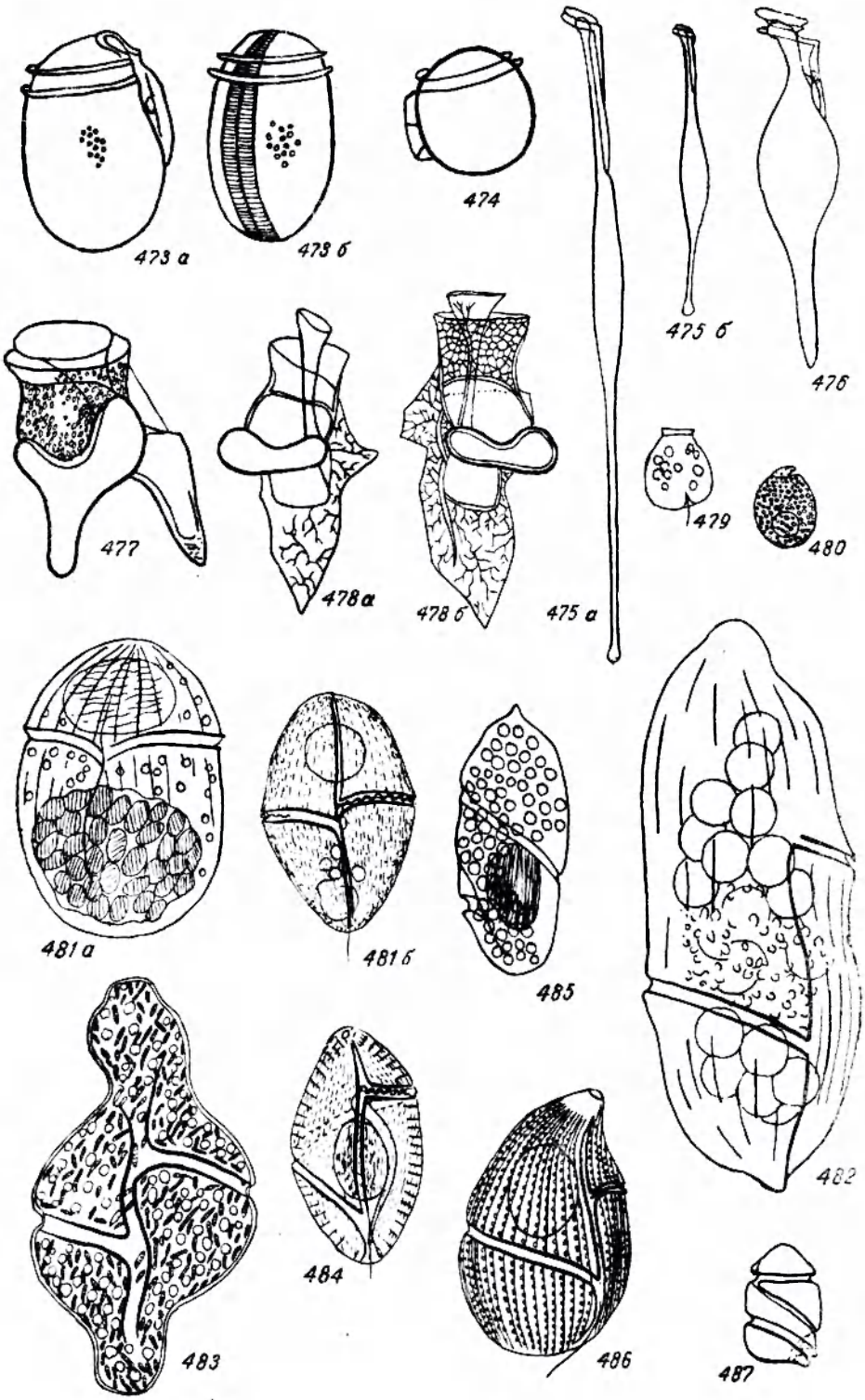
2. Род **PYROCYSTIS** MURRAY

Murray, 1876, Proc. Roy, Soc. London, XXIV : 532; 1885 : 936.

Род не достаточно изученный и не строго очерченный. Вегетативная стадия или одна в виде шара, веретена, или серпа, или это две стадии — одна шаровидная или веретеновидная, а другая полулунная или серповидная. Из последней образуются бродяжки типа *Gymnodinium*. Неизвестно, образуются ли бродяжки из аналогичных, но иначе сформированных вегетативных стадий.

Род морской.

Рис. 473 (*а, б*). *Pseudophalacroma nasutum* (Stein) Jörg. (По Штейну). **Рис. 474.** *Phalacroma rotundatum* var. *laevis* (Cl. et Lachm.) Jörg. (По Бергу). **Рис. 475** (*а, б*). *Amphisolenia globifera* Stein. (По Кофоиду и Скогсбергу). **Рис. 476.** *A. inflata* Murr. et Whitt. (По Кофоиду и Скогсбергу). **Рис. 477.** *Histoneis highleyi* Murr. et Whitt. (По Кофоиду и Скогсбергу). **Рис. 478** (*а, б*). *H. schilleri* Böhm. (По Бёму). **Рис. 479.** *Amphidinium emarginatum* Diesing. (По Клапареду и Лахману). **Рис. 480.** *A. ovoideum* Lemm. (По Леммерману). **Рис. 481** (*а, б*). *Gymnodinium heterostriatum* Kof. (*а* — по Лебур, *б* — по Кофоиду). **Рис. 482.** *Gyrodinium crassum* (Pouchet) Kof. et Sw. (По Кофоиду и Суизи). **Рис. 483.** *G. falcatum* Kof. et Sw. (По Кофоиду и Суизи). **Рис. 484.** *G. obtusum* (Schütt) Kof. et Sw. (По Кофоиду и Суизи). **Рис. 485.** *G. opimum* (Schütt) Lebour. (По Шютту). **Рис. 486.** *G. pepo* Schütt. (По Лебур). **Рис. 487.** *Cochlodinium helix* (Pouchet) Lemm. (По Лебур).


473 а
473 б
474
475 а
475 б
476
477
478 а
478 б
479
480
481 а
481 б
482
483
484
485
486
487

1 (2). Поперечник клетки 500—800 μ. Размножение неподвижными автоспорами . . . . . .2. **P. pseudonoctiluca** (Thomson).
2 (1). Поперечник клетки 80—155 μ. Вторичные цисты полулунные. Размножение подвижными зооспорами типа *Gymnodinium* . . . . . 1. **P. lunula** Schütt

1. **Pyrocystis lunula** Schütt (рис. 455).

Schütt, 1895, T. 24—25, fig. 80 (не fig. 80, 10—11) (*Gymnodinium lunula*); Schütt, 1896, Engler u. Prandtl, Natürl. Pflanzenfam., I, 1 : 3, fig. 2b—f; Dogiel, 1906, T. I, fig. 1—25 (*G. lunula*); Paulsen, 1908 : 110—111, fig. 153—155; Pascher, 1916, Ber. d. d. Bot. Gesel., XXXIV : 132 (*Dissodinium lunula*); Kofoid a. Swezy, 1921 : 229, T. V, fig. 55 (*G. lunula*); Peters, 1930 : 83, fig. 47 (*D. lunula*); Schiller, 1937, 2 : 488—489, fig. 559, 1—11.

Первичная циста в виде цузыревидной округлой клетки 80—155 μ в дм. В постенном слое протоплазмы одно ядро и хроматофоры, остальное пространство заполнено клеточным соком. Внутри цисты путем последовательных делений образуются 8 или 16 полулунных или серповидных вторичных цист, 104—130 μ дл. Они освобождаются и плавают свободно. В них образуются обычно 8 бродяжек типа *Gymnodinium*. Они освобождаются и плавают свободно в воде. Их дальнейшая судьба не известна.

Бродяжки около 22 μ дл. По наблюдениям одних, эпивальва и гиповальва у бродяжек одинаковые, полушаровидные, но по Догелю и др., эпивальва коническая, а гиповальва широко закругленная, по Кофоиду и Суизи, обе они конические. Поперечная борозда кольцевидная или слегка завитая влево. Продольная борозда на эпивальве доходит до ее середины, а на гиповальве почти до заднего конца.

Морской неритический, весьма широко распространенный вид.

2. **Pyrosystis pseudonoctiluca** (W. Thomson) (рис. 456, *а—б*).

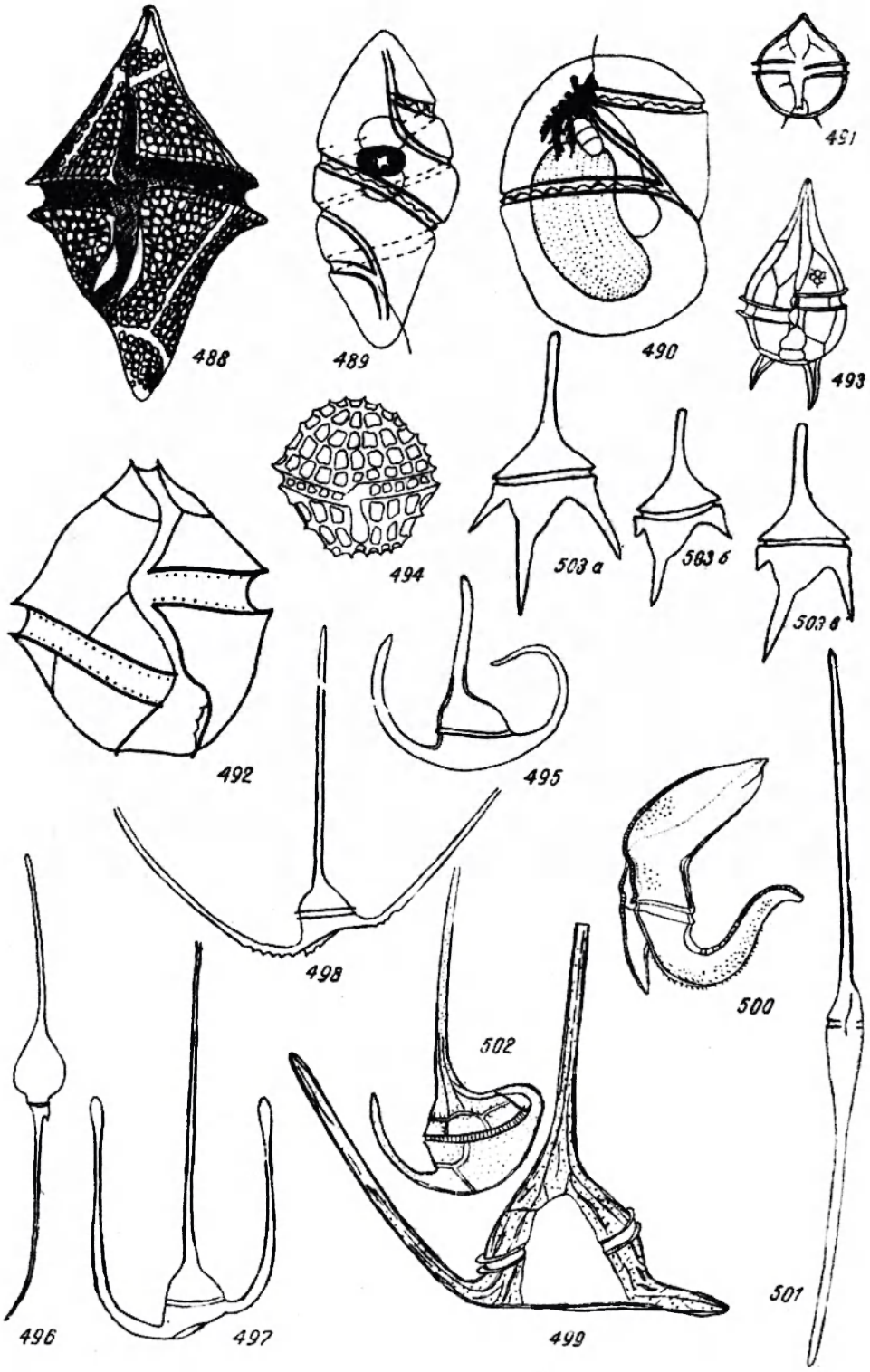
W. Thomson, 1876 — Murray, 1875—1876, Proc Roy. Soc., London, XXIV : 532, T. 21; Murray, 1885, Rep. Sci. Res., «Challenger», Exp., Narrative, I : 935, fig. 335—337; Klebs, 1912 : 404, fig. 9 (*P. noctiluca*); Pascher, 1927 : 18, fig. 17 (*P. noctiluca*): Schiller, 1937, 2 : 485—486, fig. 556a—c.

Клетки сферические, с толстой оболочкой, внутри заполненные клеточным соком, с тонким постенным слоем протоплазмы, от которого протягиваются лучисто протоплазматические тяжи к ядру. В протоплазме, кроме ядра, небольшие желтые хроматофоры. Протопласт сокращается, отстает от оболочки и делится на 2 или 4 дочерних клетки, которые тотчас же одеваются оболочкой, превращаясь в автоспоры, дорастающие, вероятно, до размеров материнской клетки.

Поперечник 500—800 μ.

Морской тепловодный вид

Рис. 488. *Murrayella spinosa* Kof. (По Кофоиду). **Рис. 489.** *Warnowia fusus* (Schütt) Lind. (По Шютту). **Рис. 490.** *W. schüttii* (Kof. et Swezy) Schiller. (По Шютту). **Рис. 491.** *Peridinium roseum* Pauls. (По Паульсену). **Рис. 492.** *Goniaulax spinifera* (Clap. et Lachm.) Diesing. (По Волошинской). **Рис. 493.** *G. longispina* Lebour. (По Лебур). **Рис. 494.** *Protoceratium areolatum* Kof. (По Матценауеру). **Рис. 495.** *Ceratium arietinum* f. *detortum* (Stuewe) Jörg. (По Юргенсену). **Рис. 496.** *C. bigelowii* Kof. (По Юргенсену). **Рис. 497.** *Ceratium buceros* Zacharias f. *claviger* Jörg. (По Юргенсену). **Рис. 498.** *C. buceros* f. *denticulatum* (Jörg.) Pauls. (По Паульсену). **Рис. 499.** *C. dens* Ostf. et Schmidt. (По Шиллеру). **Рис. 500.** *C. digitatum* Schütt. (По Юргенсену). **Рис. 501.** *C. fusus* var. *seta* (Ehrbg.) Jörg. (По Юргенсену). **Рис. 502.** *C. concilians* Jörg. *f. dispar* (По Шиллеру). **Рис. 503** (*а—b*). *C. hirundinella* typus *austriacum* (Zederb.) Bachm. (По Вахману).


488
489
490
491
493
494
503 а
503 б
503 в
492
495
498
500
502
496
497
499
501

3. Род **PHYTODINIUM** KLEBS

Klebs, 1912 : 406; Schilling, 1913 : 62; Pascher, 1927 : 16; Schiller, 1937, 2 : 506.

Клетки шаровидные или эллипсоидные, без борозд, с тесно прилегающим к клеточной стенке протопластом. Дисковидные, постенные, желто-бурые хроматофоры. Глазок отсутствует. Оболочка тонкая, бесструктурная. Ядро с ясной нитчатой структурой. Размножение путем образования двух дочерних неподвижных клеток — автоспор, не имеющих ни борозд, ни глазка. Запасные питательные вещества: крахмал и масло.

Phytodinium simplex Klebs (рис. 457, *а, б*).

Klebs, 1912 : 406, 407, 444, fig. 10; Schilling, 1913 : 62, fig. 68a, b; Pascher, 1927 : 16, fig. 15; Schiller, 1937, 2 : 506, fig. 586a—c.

Клетки шаровидные или эллипсоидные с признаками рода.
Дл. 42—50 μ, шир. 30—45 μ.
В окрестностях Тюбингена (Германия).

4. Род **HYPNODINIUM** KLEBS

Klebs, 1912 : 443; Pascher, 1927 : 33; Schiller, 1937, 2 : 504.

Клетки шарообразные, большей частью с глазком. Борозды выступают только перед делением. Жгуты отсутствуют. При делении образуются две подобные гимнодиниуму клетки, которые, покидая материнский организм, превращаются в две автоспоры. Известен один пресноводный вид.

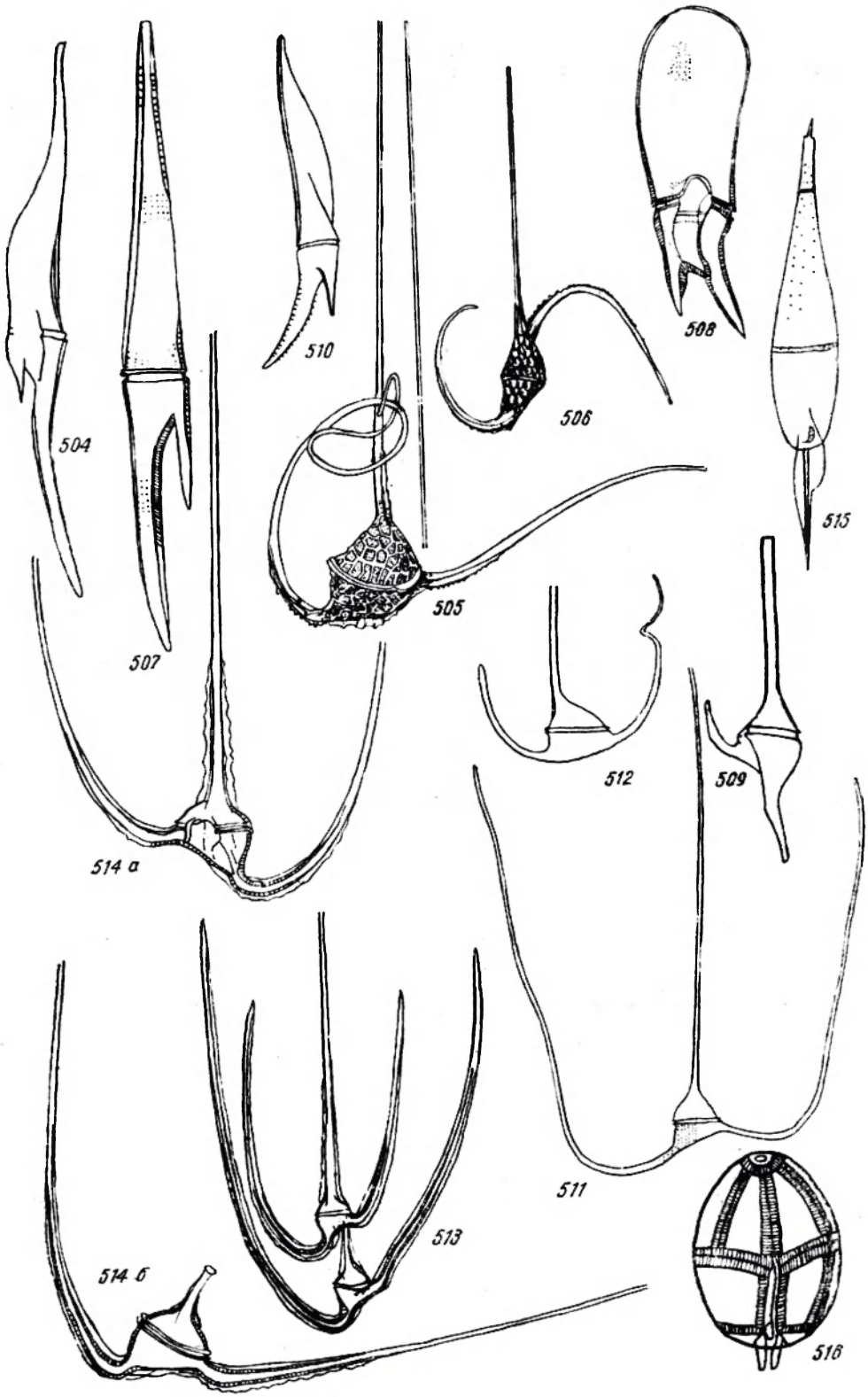
Hypnodinium sphaericum Klebs (рис. 458, *а—в*).

Klebs, 1912 : 443, fig. 8, T. 10, fig. 1a, b; Pascher, 1927 : 33, fig. 31; Schiller, 1937, 2 : 505—506, fig. 585a—e^2.

Вегетативные клетки светлобурые и почти всегда с глазком. Вскоре после своего появления протопласт немного сокращается и постепенно принимает форму перидинеи, хотя без жгутов, но с экваториально расположенной поперечной бороздой и почти перпендикулярной к ней продольной бороздой, в которой находится глазок. Этот протопласт делится, причем сначала исчезают борозды, затем образуются две новые, почти параллельные друг другу поперечные борозды и два глазка. Под конец происходит перешнуровывание, в результате которого образуются две широкие, но короткие, закругленные на концах, сходные с гимнодиниумом, дочерние клетки, которые через разрыв оболочки выходят из материнской клетки, быстро становятся шаровидными, утрачивают вид перидинеи и получают заметную оболочку. При этом никакого дви-

---

Рис. 504. *Ceratium geniculatum* (Lemm.) Cl. (По Бёму). **Рис. 505.** *C. hexacanthum* f. *spirale* Kof. (По Кофоиду). **Рис. 506.** *C. hexacanthum* f. *contortum* (Lemm.) Jörg. (По Бему). **Рис. 507.** *C. incisum* (Karst.) Jörg. (По Юргенсену). **Рис. 508.** *C. praelongum* (Lemm.) Kof. (По Юргенсену). **Рис. 509.** *C. reflexum* Cl. (По Нильсену). **Рис. 51..** *C. schroeteri* B. Schroeder. (По Кофоиду). **Рис. 511.** *C. trichoceros* (Ehrbg.) Kof. (По Шиллеру). **Рис. 512.** *C. karstenii* Pav. (По Шиллеру). **Рис. 513.** *C. vultur* Cl. (По Юргенсену). **Рис. 514** *(а, б). C. vultur* var. *sumatranum* (Karst.) Steemann Nielsen. (По Юргенсену). **Рис. 515.** *Podolampas spinifer* Okamura. (По Павилярду). **Рис. 516.** *Blepharocysta splender maris* Ehrbg. (По Штейну).


504
507
510
505
506
508
515
512
509
514 а
514 б
513
511
516

жения, никаких жгутов. Это две автоспоры. Таким образом, размножение у *Hypnodinium* занимает промежуточное положение между зооспорообразованием и автоспорообразованием.

Диаметр 71—122 μ.

Указан для Черного моря (район Севастополя), но факт нахождения его здесь сомнителен.

5. Род **CYSTODINIUM** KLEBS

Klebs, 1912 : 441.

Клетки (цисты) в виде полумесяца, с заостренными рогами. Хроматофоры желтые или коричневые, дисковидные. Размножение зооспорами, реже автоспорами. Зооспоры округлые или яйцевидные, голые или с очень тонким кожистым перипластом. Поперечная борозда слабо спиральная. Продольная борозда вдается на эпивальву. Глазок в продольной борозде.

1. **Cystodinium steinii** Klebs (рис. 459, *а—г*).

Stein, 1883, T. XIII, fig. 1—4 (Cysten von *Peridinium tabulatum*); Klebs, 1912 : 381, 442, fig. 3, T. X, fig. 2a, b; Schilling, 1913 : 28, fig. 33; Schiller, 1937, 2 : 495, fig. 573a—i.

Клетки удлиненные. Обе половинки клетки почти одинаковой величины: эпивальва коническая, с закругленным концом и почти такая же гиповальва. Поперечная борозда слабо завитая влево. Продольная борозда проходит от передней части эпивальвы в виде неглубокого желоба до заднего края гиповальвы. Кожистый перипласт отсутствует. Дл. 30—40 μ, шир. 24—35 μ. Покоящиеся стадии (цисты) в виде полумесяца, вытянутого на обоих концах в бесцветные, более или менее изогнутые рога. Один рог лежит на продолжении оси, другой изогнут под прямым углом.

Дл. цист 70—110μ, шир. 25—36 μ. Размеры зооспор: дл. 40—50 μ, шир. 30—35 μ. Размножение делением внутри цисты.

В выжимках из мха в одном озере окрестностей с. Ковды.

2. **Cystodinium cornifax** (Schilling) Klebs (рис. 460, *а—г*).

Schilling, 1891, Flora Allg. Bot., также Diss. Basel : 66, T. III, fig. 1—5 и 18 (*Glenodinium cornifax*); Klebs, 1912 : 442; Lindemann, 1925 : 154, fig. 70; Schilling, 1913 : 27, fig. 32; Schiller, 1937, 2 : 494, fig. 572a—d.

Клетки удлиненные. Обе половинки клетки почти одинаковой величины, передняя половинка закругленная, задняя на конце суженная. Поперечная борозда завитая влево. Продольная борозда, начинаясь от поперечной борозды, проходит по всей гиповальве в виде заметного желобка. Оболочка крайне нежная, кожистая. Мелкие округлые пластинчатые темнобурые хроматофоры. Глазок в продольной борозде. Дл. 25 μ, шир. 20 μ. Покоящиеся клетки в виде полумесяца, вытянутого на обоих концах в бесцветный, более или менее изогнутый рог. Один рог лежит на продолжении оси тела, другой отогнут под прямым углом. Размножение делением на две клетки (типа *Gymnodinium*) внутри цист.

В заросших прудах и болотах, нередко.

6. Род **TETRADINIUM** KLEBS

Klebs, 1912 : 408.

Клетки тетраэдрические. Клеточная оболочка на углах с двумя острыми массивными шипами, простыми или расщепленными. Размножение делением на две неподвижные клетки или подвижные зооспоры.

Tetradinium intermedium Geitler (рис. 461, *а—в*).

Geitler, 1928, Arch. Protistenk., LXI : 3, fig. 1a—d; Schiller, 1937, 2 : 502, fig.582a—d.

Клетки тетраэдрические, со слегка вогнутыми сторонами, на каждом углу с двумя слегка изогнутыми шипами. Одна сторона слабо выпуклая, с одним небольшим шипиком, служащим ножкой для прикрепления к нитчаткам. Большинство клеток, однако, без ножки и плавает свободно. Борозды и глазок отсутствуют. Ядро большое, более или менее в центре. Мелкие дисковидные или веретеновидные постенные хроматофоры, вокруг ядра и в тяжах, соединяющих ядро с постенным слоем протоплазмы. Оболочка умеренной толщины. Размножение не известно.

Клетки с шипами 33—48 μ, без шипов 28—32 μ.

В выжимках из мха в одном озере в окрестностях Ковды.

Дополнительный список видов, найденных Г. И. Гайлом в северной части Японского моря[1]

Pseudophalacroma nasutum (Stein) Jörg. (рис. 473).
Phalacroma rotundatum var. *laevis* (Cl. et Lachm.) Jörg. (рис. 474).
Phalacroma tuberculatum nov. sp.
Dinophysis sphaerica var. *spinosa* nov. var.
Amphisolenia globifera Stein (рис. 475).
Amphisolenia inflata Murr. et Whitt. (рис. 476).
Ornithocercus sp. (обломок).
Histoneis highleyi Murr. et Whitt. (рис. 477).
Histoneis schilleri Böhm (рис. 478).
Amphidinium emarginatum Diesing (рис. 479).
Amphidinium ovoideum Lemm. (рис. 480).
Amphidinium urnaeformis nov. sp.
Gymnodinium heterostriatum Kof. (рис. 481).
Gyrodinium crassum (Pouchet) Kof. et Swezy (рис. 482).
Gyrodinium falcatum Kof. et Swezy (рис. 483).
Gyrodinium obtusum (Schütt) Kof. et Swezy (рис. 484).
Gyrodinium opimum (Schütt) Lebour (рис. 485).
Gyrodinium pepo Schütt (рис. 486).
Cochlodinium helix (Pouchet) Lemm. (рис. 487).
Murrayella spinosa Kof. (рис. 488).
Warnowia fusus (Schütt) Lind. (рис. 489).
Warnowia schuttii (Kof. et Swezy) Schiller (рис. 490).
Peridinium carinaeferum nov. sp.
Peridinium decipiens var. *ajuschini* nov. var.
Peridinium roseum Pauls. (рис. 491).
**Goniaulax longispina* Lebour (рис. 493).
Protoceratium areolatum Kof. (рис. 494).
Ceratium arietinum f. *detortum* (Stuewe) Jörg. (рис. 495).

[1] По неопубликованным материалам, любезно предоставленным автором списка. Виды, отмеченные *, а также (*Ceratium lunula* f. *brachyceros* Jörg., были найдены впоследствии самим автором перед выходом в пролив Лаперуза и у южных Курильских островов.

Ceratium bigelowii Kof. (рис. 496).
Ceratium buceros Zacharias f. *claviger* Jörg. (рис. 497).
Ceratium buceros f. *denticulatum* (Jörg.) Pauls. (рис. 498).
Ceratium dens Ostf. et Schmidt (рис. 499).
Ceratium digitatum Schütt (рис. 500).
Ceratium fusus var. *seta* (Ehr.) Jörg. (рис. 501).
Ceratium geniculatum (Lemm.) Cl. (рис. 504).
Ceratium hexacantham f. *spirale* Kof. (рис. 505).
Ceratium incisum (Karsten) Jörg. (рис. 507).
Ceratium praelongum (Lemm.) Kof. (рис. 508).
Ceratium reflexum Cl. (рис. 509).
Ceratium schroeteri B. Schroeder (рис. 510).
**Ceratium trichoceros* (Ehr.) Kof. (рис. 511).
Ceratium vultur Cl. (рис. 513).
Podolampas spinifer Okamura (рис. 515).
Blepharocysta splender maris Ehr. (рис. 516).

УКАЗАТЕЛЬ НАЗВАНИЙ В СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

abei, Peridinium 157, *160* [1]
achromaticum, Peridinium 195, *196*
aciculiferum, Peridinium *170*, 172
acuminata, Dinophysis *60*, 72
acuminata var. *reniformis*, *Dinophysis* 77 [1]
acuminatum, *Goniodoma* 256
acuta, Dinophysis *70*, *74*, 76
acuta, *Diplopsalis* 173
acuta var. *halophila*, *Diplopsalis* 173
acuta, Pronoctiluca 83, *84*
acuta, *Rhynchomonas* 83
acutum, *Amphidinium* 87
acutum, Phalacroma 64, *64*
adriaticum, *Peridinium* 192
aeruginosum, Gymnodinium 92, *92*
africanum, Peridinium *176*, 179
agile, Gymnodinium 92, *92*
agiliforme, Gymnodinium *92*. 94
alaskensis, Goniaulax *222*, 225
Amphiceratium 237, 244
Amphidiniopsis 225
Amphidinium 83
anceps, Peridinium 216
anglicum, *Peridinium* 174
anglicum f. *anglicum*, *Peridinium* 174
Apiculata 138
apiculata, Dinophysis *70*, 77
apiculata, Goniaulax 217, *218*
apiculata var. *clevei*, *Goniaulax* 217
apiculatum, Glenodinium 138, *138*
apiculatum (Ehrbg.) Lind. *Peridinium* 173
apiculatum Pénard *Peridinium* 217
apiculatum f. *anglicum*, *Peridinium* 174
Apodinium 120
archimedes, Cochlodinium *110*, 113
archimedes, *Gymnodinium* 113
arctica, Dinophysis *60*, 72
arcticum, Ceratium *250*, 253
arcticum, Gymnodinium *74*, 94
arcticum, *Peridinium* 253
arcuatum, *Ceratium* 249
areolatum, Protoceratium *266*, 271
arietinum, Ceratium *238*, 252
arietinum f. detortum, Ceratium *266*, 271
armatum, Glenodinium *134*, 136
armatum, Haplozoon *116*, 120
asymmetrica, Exuviaella 55, *60*
asymmetrica, *Peridiniopsis* 136
asymmetrica, Peridinium *204*, *206*, 208
asymmetrica, *Sphaerodinium* 208
austriacum, *Ceratium* 241
azoricum, Ceratium *226*, 252

baicalense, Peridinium (?) 213, *214*
baltica, Dinophysis *60*, 73
baltica, Exuviaella 56, *60*
balticum, *Glenodinium* 179
balticum, Peridinium *176*, 179
batavum, *Ceratium* 253
behningi, *Diplopsalis* 137
behningi, Glenodinium 137, *138*
belgicae, Oxytoxum *256*, 259
berolinense, Glenodinium 140, *160*
berolinense, *Peridinium* 140
berolinense var. *apiculatum*, *Peridinium* 140
Biceratium 236, 240
biconicum, *Peridinium* 157
bigelowii, Ceratium *266*, 271
bipes, *Glenodinium* 183
bipes, *Minuscula* 183
bipes, Peridinium *168*, 170
bipes f. tabulatum, Peridinium *164*, *170*, 170
bipes, Podolampas *246*, 260
Blastodiniidae 115
borgei, Glenodinium *138*, 141
borgei, *Peridinium* 141
brandti, Cochlodinium *110*, 113
breve, Peridinium *180*, 184
brevipes, Peridinium *184*, 186
brochii, Peridinium *192*, 192
bucephalum, Ceratium *238*, *246*, 248
bucephalum var. *heterocamptum*, *Ceratium* *238*, 248
buceros, f. claviger Ceratium *266*, 271
buceros f. denticulatum, Ceratium *266*, 272
bulla, Peridinium *142*, 154

Candelabra 242
candelabrum, Ceratium *226*, 242
candelabrum f. commune Böhm, Ceratium 242
candelabrum f. curvatulum Jörg., Ceratium 242

[1] Курсивом даны синонимы и цифры, указывающие страницу, где помещен объяснительный текст к рисунку данной формы.

candelabrum f. depressum Pouchet, Ceratium 242
carinaeferum, Peridinium 271
carolineanum, Ceratium *222*, 240
carolineanum, Peridinium 240
caspica, Diplopsalis 140
caspica, Exuviaella 56, *56*
caspicum, Glenoidinium *138*, 140
caspicum, Peridinium 140
caspicus, Goniaulax 220
cassubica, Dinophysis *60*, 73
cassubica, Exuviaella 56, *60*
catenata, Amylax 218
catenata, Goniaulax, *214*, 218
catenatum, Peridinium 218
catenatus, Ellobiocystis 122, *122*
caudata, Dinophysis 78, *80*
caudata, f, acutiformis Dinophysis 78, *80*
caudata var. *ventricosa, Dinophysis* 78
cerasus, Peridinium 182
Ceratium 228
chattoni, Ellobiopsis 121, *122*
chaetoceratis, Paulsenella *116*, 121
chaetoceratis, Apodinium 121
cincta, Vorticella 167
cinctum, Glenodinium 125, 126
cinctum, Peridinium *162*, 167
cinctum f. angulatum, Peridinium 167, *168*
cinctum f. irregulatum, Peridinium 167, *168*
cinctum var. *irregulatum, Peridinium* 167
cinctum var. *palustre, Peridinium* 168
cinctum f. regulatum, Peridinium 167, *168*
cinctum var *tuberosum* forma 168
cinctum var. *regulatum, Peridinium* 167
cinctum f. *tuberosum, Peridinium* 167
cinctum var. tuberosum, Peridinium 167, *168*
cinctum var. tuberosum f. cristata, Peridinium 168, *168*
cinctum f. westii, Peridinium 167, *168*
cinctum, Sphaerodinium *74*, 125
citron, Cochlodinium *110*, 113
claudicans, Peridinium *198*, *200*, 202
clevei, Goniaulax 222
clavus, Peridinium 162
cochlea, Goniaulax *218*, 220
Cochlodinium 112
complanatum, Peridinium 186
compressa, Exuviaella *56*, 58
compressum, Ceratium *246*, 248
coniliansf f. dispar, Ceratium 255, *266*
Conica 194
conicoides, Peridinium *192*, 195, *196*
conicum, Peridinium *192*, 195, *196*
conicum Meunier, *Peridinium* 196
conicum f. concava, Peridinium *192*, 196
conicum f. guardafuiana, Peridinium 196
conicum f. islandica, Peridinium *192*, 196
constricta, Peridinium *206*, 209
cordata, Exuviaella *56*, 58
cordata var. aralensis, Exuviaella *56*, 58
cornifax, Cystodinium *260*, 270
cornifax, Glenodinium 270
Cornuta 240
cornutum, Ceratium *238*, 240
cornutum, Peridinium 240
coronatum, Gymnodinium *92*, 94
crassipes, Peridinium 192, *192*, *196*
crassipes f. typica Broch, Peridinium *192*, 194
crassipes f. autumnale Broch, Peridinium *192*, 194
crassum, Amphidinium 84, *84*
crassum, Gyrodinium *264*, 271
cuneiformis, Dinophysis 74
cunningtonii, Peridinium 144
curtipes, Peridinium 192
curvipes, Peridinium 187, *188*, *190*
curvirostre, Ceratium 240
Cystodinium 270

danicum, Glenodinium *138*, 140
decipiens, Peridinium *200*, 206
decipiens var. ajuschini, Peridinium 271
declinatum, Ceratium *246*, 249
deficiens, Peridinium *204*, 206
dens, Ceratium *266*, 272
dentatum, Prorocentrum *56*, 60
denticulatum, Peridinium 162, *206*
depressum, Peridinium *198*, *200*, 203
diabolus, Peridinium 187, *190*
diegensis, Goniaulax 220, *222*
digitale, Goniaulax *218*, 220, *222*
digitale, Protoperidinium 220
digitatum, Ceratium *266*, 272
dinobryonis, Glenodinium 133, *134*
dinobryonis, Stasziella 133
Dinophysiaceae 62
Dinophysidae 62
Dinophysis 68
diploconus, Oxytoxum *256*, 259
Diplopeltopsis 130
Diplopsalis 130
Diplopsalopsis 130
divergens Lindemann, *Peridinium* 192
divergens, Peridinium *192*, 194, *196*
divergens var. *adriaticum, Peridinium* 192
Divergentia 192
Duboscquella 118
dzieduszyckii, Peridinium 179
dybowskii, Peridinium 179

elegans, Peridinium *200*, 203
elenkinii, Amphidinium *84*, 86
Ellobiocystis 121
Ellobiopsis 121
Ellobiopsis 121
elongatum, Peridinium *142*, 156
elpatiewskyi, Glenodinium *142*, 144
elpatiewskyi, Peridinium 144
emarginatum, Amphidinium *264*, 271
Euceratium 237, 246
eugrammum, Ceratium 244
eugrammum, Peridinium 243
eupraxiae, Ellobiopsis? *74*, 121
excentricum, Peridinium 160, *162*, *164*
extensum, Amphidinium *84*, 86
extensum, Ceratium *226*, 244
Exuviaella 54

faeroense, *Peridinium* 157
falcatum, Gyrodinium *264*, 271
filicollis, Ellobiocystis 122, *122*
finlandicum, *Peridinium* 182
fissum, *Gymnodinium* 107
fissum, Gyrodinium *104*, 107
fissum, *Spirodinium* 107
Foliacea 144
foliaceum, Glenopinium *142*, 145
foliaceum, *Kryptoperidinium* 145
fortii, Dinophysis *70*, 77
fragilis, Goniaulax *222*, 225
fragilis, *Steiniella* 225
fungiforme, Gymnodinium *92*, 95
furca, Ceratium *238* 243
furca, *Peridinium* 243
furca var. berghii, Ceratium 243, *246*
furca var. eugrammum, Ceratium *238*, 243
Furciformia 243
fuscum, Gymnodinium *92*, 95
fuscum, *Peridinium* 95
fusiforme, Gyrodinium *104*, 108
Fusiformia 237, 244
fusus, Ceratium *238*, 245
fusus var. *extensum*, *Ceratium* 244
fusus var. schüttii, Ceratium *238*, 245
fusus var. seta, Ceratium *266*, 272
fusus Schütt, *Ceratium* 245
fusus, Gymnodinium *92*, 96
fusus, *Peridinium* 245
fusus, *Spirodinium* 108
fusus, Warnowia *266*, 271

geminatum, Cochlodinium *110*, 114
geminatum, *Gymnodinium* 114
geniculatum, Ceratium *268*, 272
gibberum, Ceratium *246*, 250
gladiolus, Oxytoxum *256*, 258
Glenodiniopsis 126
Glenodinium 130
globifera, Amphisolenia *264*, 271
globulus, Peridinium *176*, 180
globulus var. ovatum, Peridinium *176*, 182, *184*
globulus var. quarnerense, Peridinium *180*, 182
Gloeodinium 264
godlewskil, Peridinium *170*, 173
Goniaulax 216
Goniodoma 255
goslawiense, Peridinium *176*, 179
gracile, Gymnodinium *92*, 96
gracile Lindemann, *Peridinium*
gracile, Peridinium 214, *214*
grande, Peridinium 204, *206*
granii, *Goniaulax* 220
granii, Peridinium *180*, 182, *184*
granii f. mite, Peridinium 183, *184*
granisparsum, Peridinium *210*, 216
gravidum, Ceratium *222*, 238
gravidum, Peridinium 216
groenlandicum, Peridinium 162, *164*
Gymnodiniidae 79
Gymnodinium 90
gymnodinium, Glenodinium *142*, 145, *160*
Gyrodinium 106

hangoei, Peridinium *154*, 156
Haplozoon 119
hastata, Dinophysis 77, *80*
hastatum, *Phalacroma* 77
helveticum, Gymnodinium *92*, 96
helix, Cochlodinium *264*, 271
Hemidinium 127
hemisphaericum, Peridinium 160, *164*
heterocamptum, *Ceratium* 248
Heterocapsa 164
heterostriatum, Gymnodinium *264*, 271
hexacanthum, Ceratium *246*, 254
hexacanthum f. contortum, Ceratium 255, *262*, *268*
hexacanthum f. spirale, Ceratium *268*, 272
hiemale, Gymnodinium 97, *98*
highleyi, Histoneis *264*, 271
hirobis, Peridinium *210*, 212
hirundinella, *Bursaria* 240
hirundinella, Ceratium *226*, 240
hirundinella typus austriacum, Ceratium 241, *266*
hirundinella typus brachyceroides, Ceratium *226*, 241
hirundinella typus furcoides, Ceratium *226*, 241
hirundinella var. *furcoides*, *Ceratium* 241
hirundinella typus gracile, Ceratium *226*, 241
hirundinella typus piburgense, Ceratium *226*, 242
hirundinella f. *robustum*, *Ceratium* 242
hirundinella typus robustum, Ceratium *226*, 242
hirundinella typus silesiacum, Ceratium *226*, 242
homunculus, *Dinophysis* 78
homunculus var. *tripos*, *Dinophysis* 78
homunculus var. *ventricosa*, *Dinophysis* 78
horologi um, Pyrophacus *122*, 127
horologi um var. steinii, Pyrophacus 127, *128*
horridum, Ceratium *246*, 253
Humilia 184, 210
hyalinum, *Gymnodinium* 108
hyalinum, Gyrodinium *104*, 108
hyalinum, Peridinium *154*, 156
hyalinum, *Spirodinium* 108
Hypnodinium 268

incisum, Ceratium *268*, 272
inconspicuum, Peridinium *170*, *174*, 176
inconspicuum tab. remotum, Peridinium, *176*, 178
inconspicuum tab. conjunctum, Peridinium *176*, 178
inconspicuum tab. contactum, Peridinium, *176*, 178
inconspicuum var. *armatum*, *Peridinium* 176
inconspicuum f. *marchicum*, *Peridinium* 178
inconspicuum f. *spiniferum*, *Peridinium* 178
incurvum, *Peridinium* 186
inflata, Amphisolenia *264*, 271
inflatum, Glenodinium 134, *134*
inflatum, Ceratium 245, *262*
intermedia, *Dinophysis* 77

intermedium, *Ceratium* 253
intermedium, Tetradinium *260*, 271
irregulare, Phalacroma *64*, 66
islandicum, Peridinium 188, *188*

karianum, *Nephrodinium* 214
karianum, Peridinium *210*, 214
Karstenii, Ceratium 249, *268*
karstenii f. robustum, Ceratium 249, *262*
klebsii, Amphidinium *84*, 86
knipowitschii, Peridinium *198*, 203
kofoidii, Amphidiniopsis 226, *226*
kofoidii, Ceratium *226*, 244
koma, Peridinium *206*, 208

lachryma, Gyrodinium *104*, 108
lachryma, *Spirodinium* 108
lacustre, Amphidinium *84*, 87
laeve Huitfeldt-Kaas, *Peridinium* 173
laeve subsp. *Marssonii*, *Peridinium* 173
laeve Lindemann, *Peridinium* 174
lamellicorne, *Ceratium* 252
lantzschii, Gymnodinium *92*, 97
lata, *Amylax* 218
latum, Peridinium *170*, 173
latum var. halophila, Peridinium *170*, 173
lebourii, Gymnodinium *74*, 97
lemmermannii, Glenodinium *128*, 133
lenticula, *Dinophysis* 69
lenticula Bergh, *Diplopsalis* 136
lenticula Stein, *Diplopsalis* 136
lenticula f. *globularis*, *Diplopsalis* 137
lenticula f. *minor Diplopsalis* 136
lenticula, Glenodinium *134*, 136
lenticula f. asymmetrica, Glenodinium *134*, 136
lenticula f. globularis, Glenodinium *134*, 137
lenticula f. minor, Glenodinium *134*, 136
leonis, Peridinium 196, *196*, *198*
leonis var. concavilaterale, Peridinium 198, *198*
leopoliense, Gymnodinium 97, *98*
levanderi, Dinophysis 73, *74*
levanderi, *Goniaulax* 224, *266*
levanderi Abe, *Peridinium* 216
levanderi Lemm., *Peridinium* 224
lima, *Exuviaella* 58, 59
limneticum, Sphaerodinium *122*, 126
limnophilum, *Peridinium* 137
limulus, Ceratium 255, *262*
lineare, Haplozoon *116*, 120
lineatum, Ceratium *226*, 244
lineatum var. *robusta*, *Ceratium* 244
lineatum Peridinium 244
lomnickii, *Glenodinium* 172
lomnickii, Peridinium *170*, 172
longicorne, *Ceratium* 240
longinum, Ceratium *246*, 250
longipes, Ceratium *250*, 252
longipes f. balticum, Ceratium *250*, 253
longipes f. ventricosum, Ceratium *246*, 253
longipes, *Peridinium* 252
longum, Amphidinium *84*, 87
longispina, Goniaulax *266*, 271
longispinum, Peridinium *204*, 208
lubieniense, Peridinium *170*, 178
lubieniense f. dzieduszyckii Peridinium 179
lunula f. brachyceros, Ceratium 271
lunula, *Dissodinium* 266
lunula (Dissodinium) Pyrocystis *256*, 266
lunula, *Gymnodinium* 266

Macroceros 252
macroceros, Ceratium *238*, 254
macroceros Schrank, *Ceratium* 240
macroceros var. gallicum, Ceratium 255, *262*
macroceros, *Peridinium* 254
marchicum, *Peridinium* 176, 178
marielebourae, Peridinium 198, *198*
marina, Exuviaella *56*, 58
marina var. lima, Exuviaella *56*, 58
marina, Oxyrrhis *80*, 82
marina, *Rhynchomonas* 82
marssonii, *Peridinium* 173
marukawai, Peridinium *206*, 210
Massartia 104
massiliense f. macroceroides, Ceratium 255, *262*
massiliense f. protuberans, Ceratium 255, *262*
maximum, *Spirodinium* 110
Metaperidinium 180, 192, 200, 210, 212
meunieri, Dinophysis *70*, 74
micans, Prorocentrum *56*, 62
michaelis, *Peridinium* 208
miliaris, Noctiluca 115, *116*
milneri, Oxytoxum *256*, 260
minima, Goniaulax *218*, 221
minimum, *Glenodinium* 97
minimum, *Gymnodinium* 97
minimum, *Peridinium* 178
minor, *Diplopeltopsis* 136
munusculum, *Peridinium* 178
minusculum f. *marchicum*, *Peridinium* 178
munusculum f. *spiniferum*, *Peridinium* 178
minusculum, Peridinium *180*, 183
minutum, Ceratium *226*, 244
minutum, *Gymnodinium* 104
minutum, Peridinium *142*, 158
minutum, Phalacroma *64*, 66
mite, *Peridinium* 183
monacanthus, Peridinium 186, *188*
monospinum, *Peridinium* 158
monovelum, Peridinium 159, *160*, *162*
montanum, Gloeodinium *256*, 264
munobis, Peridinium *210*, 214
murrayi, Peridinium 204, *206*
mutsuensis, Peridinium 159, *204*
mutsui, Peridinium 208

najadeum, Gymnodinium 98, *98*
nasutum, Gyrodinium 109, *110*
nasutum, Hemidinium 128, *128*
nasutum, Pseudophalacroma *264*, 271
nasutum, *Spirodinium* 109
neapolitanum, Gymnodinium 98, *98*
neglectum, *Glenodinium* 100
neglectum, Gymnodinium *74*, 100
nipponica, Peridinium *210*, 213
nivale, *Nephrodinium* 214
nivale, Peridinium *210*, 214
Noctiluca 115

noctiluca, *Pyrocystis* 266
norvegica, Dinophysis *70*, *74*, 76
norvegica var. crassior, Dinophysis *70*, 76
norvegica var. crassior f. levis, Dinophysis *70*, 76
norvegica var. debilior, Dinophysis *70*, 76
nux, Peridinium *210*, 216

obliquum, Glenodinium 134, *134*
oblongum, *Peridinium* 204
obtusum, Gyrodinium *264*, 271
obtusum, *Peridinium* 198
obtusum, Prorocentrum *56*, 62
Oceanica 200
oceanicum, Peridinium *200*, 204
oceanicum var. *oblongum*, *Peridinium 200*, 204
Oculata 132
oculatum, Glenodinium *128*, 132
okamurai, Peridinium *206*, 213
operculatum Klebs, *Amphidinium* 86
operculatum, Amphidinium *84*, 87
operculatum, Phalacroma 64, *66*
opimum, Gyrodinium *264*, 271
orbiculare, Peridinium *154*, 158
orbiculare var. temaris, Peridinium *154*, 158
orbicularis, *Diplopsalopsis* 158
orientalis, Goniaulax *218*, 221
Ornithocercus sp. 271
Orthoperidinium 151, 194, 200, 208
ostenfeldii, Exuviaella *56*, 59
ostenfeldii, Goniodoma 255, *256*
ovata, *Dinophysis* 66
ovatoides, Peridinium 216
ovatum, *Peridinium* 182
ovatum, *Protoperidinium* 182
ovatum, Phalacroma *64*, 66
ovoideum, Amphidinium *264*, 271
ovum, Amphidinium *84*, 88
ovum, Dinophysis *70*, 72
ovum var. *baltica*, *Dinophysis* 73
Oxyrrhis 80
Oxytoxum 256

palatinum, Peridinium 173, *174*
palatinum f. angicum, Peridinium 174, *174*
palatinum f. *laeve*, *Peridinium* 174
pallidum, Peridinium 188, *188*
palmipes, Podolampas *246*, 262
palustre, Glenodinium *128*, 134
palustre, Gymnodinium *98*, 100
palustre f. *woloszynska*, *Gymnodinium* 101
palustre, Peridinium *164*, 168, *174*
palustris, *Dinosphaera* 134
palustris, *Goniaulax* 134
paradoxum, Gymnodinium *98*, 100
parallelum, *Peridinium 198*, 203
Paraperidinium 186, 212
parvulum, *Peridinium* 178
Paulsenella 120
paulsenii, Dinophysis 73, *74*
paululum, Glenodinium 138, *138*
pedunculatum, Peridinium 188, *188*
pelagica, Pronoctiluca 82, *84*
Pellucida 186, 212
pellucidum, *Gymnodinium* 109
pellucidum, Gyrodinium *104*, 109
pellucidum, Peridinium *188*, 190
pellucinum, *Protoperidinium* 190
penardiforme, Glenodinium *138*, 142
penardiforme, *Peridinium* 142
penardii, Glenodinium *138*, 141
penardii, *Peridinium* 141
pennatum f. *inflata*, *Ceratium* 245
Pentagona 243
pentagonum, Ceratium *238*, 243
pentagonum f. robustum, Ceratium *238*, 244
pentagonum f. subrobustum, Ceratium 255, *262*
pentagonum, Peridinium 198, *198*
pepo, Gyrodinium *264*, 271
perforata, Exuviaella *56*, 59
perforata, *Porella* 59
Peridiniidae 122
Peridiniopsis 130
Peridinium 146
perpusilla, *Amylax* 221
perpusilla, Goniaulax *218*, 221
phaeocysticola, Amphidinium *84*, 88
Phalacroma 63
Phytodiniidae 262
Phytodinium 268
piburgense, *Ceratium* 242
pilula, *Diplopsalis* 140
pilula, Glenodinium *138*, 140
pilula, *Peridinium* 140
pingue, Gyrodimum *104*, 109
pirum, *Gymnodinium* 114
pirum, Cochlodinium *110*, 114
Platycornia 252
platycorne, Ceratium *246*, 252
Podolampas 260
polonica, *Goniaulax* 217
polonicum, *Glenodinium* 101
polonicum, Gymnodinium *98*, 101
polonicum, *Peridinium* 145
polyedra, Goniaulax *218*, 222
polyedricum, Goniodoma 256, *256*
polyedricum, *Peridinium* 256
polygramma Meunier, *Goniaulax* 220
polygramma, Goniaulax *222*, 222
Polykrikos 114
Porella 59
Poroceratium 238
praelongum, Ceratium *268*, 272
Pronocticula 82
Prorocentraceae 54
Prorocentridae 54
Prorocentrum 60
Protoceratium 226
protuberans, Ceratium *250*
prunus, Gyrodinium *74*, 110
prunus, *Spirodinium* 110
pseudolaeve, Peridinium 174, *174*
pseudonoctiluca, Gymnodinium *98*, 101
pseudonoctiluca, Pyrocystis *260*, 266
pseudopalustre, Gymnodinium *98*, 101

pulchellum f. *tripoioides*, *Ceratium* 246
pulchellum, Phalacroma 67, *64*
pulvisculus, Glenodinium *128*, 133
pulvisculus, *Peridinium* 133
punctata, Dinophysis 70, *70*
punctulatum, *Peridinium* 200
puslila, Exuviaella *56*, 59
pusillum, *Glenodinium* 178
pusillum, Peridinium *176*, 178
pusillum f. *gracile*, *Peridinium* 178
pygmaeum, Glenodinium *138*, 142
pygmaeum, *Peridinium* 142
Pyriformia 180, 212
pyriforme, Peridinium *180*, 183, *184*
Pyrocystis 264
Pyrophacus 127

quadridens, Glenodinium *142*, 144
quadridens, *Peridinium* 144
quarnerense, *Peridinium* 182
questrowiense, f. *compressum*, *Peridinium* 166
quinquecorne, Peridinium *204*, 209

ranipes, Ceratium 255, *262*
recurva, Dinophysis *64*, 69
reflexum, Ceratium *268*, 272
reticulatum Imhof, *Ceratium* 240
reticulatum (Pouchet) Cleve, *Ceratium* 254
reticulatum, Oxytoxum *256*, 259
reticulatum, *Peridinium* 228
reticulatum, Protoceratium *222*, 228
reticulatum, *Pyrgidium* 259
rhomboides, Gymnodinium *98*, 102
rhynchocephalum, Amphidinium *84*, 88
Rhynchomonas 82
robustum, Peridinium *154*, 156
roseum, Peridinium *266*, 271
rotundatum, *Amphidinium* 89, *92*
rotunda, *Diplopsalis* 137
rotunda, *Peridiniopsis* 137
rotundata, *Dinophysis* 67
rotundata, Massartia 104, *104*
rotundata, Peridinium *206*, 209
rotundatum, Amphidinium 104
rotundatum, Phalacroma *64*, 67
rotundatum var. laevis, Phalacroma *264*, 271
rotundum, Glenodinium 137, *138*
rudgei, Phalacroma *64*, 67

sacculus, Dinophysis 70, 77
salinum, Hemidinium *128*, 130
saltans, Peridinium *204*, 206
schüttii, Warnowia *266*, 271
schüttii, *Spirodinium* 112
schilleri, Histoneis *264*, 271
schmidtii, Ceratium 255, *262*
schroeteri, Ceratium *268*, 272
scintillans, *Noctiluca* 115
schwartzii, Polykrikos *110*, 115, *116*
scolopax, Oxytoxum *256*, 259
scrippsae, Goniaulax *218*, 224
scutellum, Prorocentrum *60*, 62
semen, Dinophysis *64*, 70
simplex, Gymnodinium *98*, 102
simplex, *Peridinium* 102
simplex, Phytodinium *260*, 268
solidicorne, Peridinium *188*, 190, *190*
solitarium, Peridinium 212, *210*
sp., Amphidinium 89, *84*
sp., *Gymnodinium* 104
sphaenoides, Amphidinium 89, *92*
sphaerica, Dinophysis *64*, 70
sphaerica var. spinosa, Dinophysis 271
sphaericum, Hypnodinium *260*, 268
sphaericum Meunier, Peridinium 216
sphaericum Okamura, Peridinium 213, *214*
Sphaerodinium 125
sphaeroidea, *Peridinium* 213
sphaeroideum, Oxytoxum *256*, 258
sphaeroideum, *Oxytoxum* 258
sphaeroideum var. conicum, Oxytoxum *256*, 258
sphaeroideum var. steinii, Oxytoxum *256*, 258
sphaeroideum, Phalacroma *64*, 67
spinifer, Podolampas *268*, 272
spinifera Stein, *Goniaulax* 220
spinifera, Goniaulax *222*, 224, *266*
spiniferum, Peridinium 190, *190*
spiniferum Clap. et Lachm., *Peridinium* 224
spinosum, *Peridinium* 190
spinosa, Murrayella *226*, 271
spirale, *Gymnodinium* 110
spirale var. pinguis, Gymnodinium 109
spirale, Gyrodinium 110, *110*
spirale, *Spirodinium* 110
Spirodinium 106
splendens, Gymnodinium 102, *104*
splender maris, Blepharocysta *268*, 272
stagnale, *Peridinium* 172
steinii, Cystodinium *260*, 270
steinii, *Glenodiniopsis* 126
steinii, Peridinium *180*, 184
steinii, f. *pyriformis*, *Peridinium* 183
subcurvipes, *Peridinium* 187
subinerme, Peridinium *198*, 200, *200*
subpyriforme, Peridinium 212, *214*
subsalsum, Peridinium *154*, 157
Sumatranum, *Ceratium* 255

Tabulata 151, 208
tabulatum, *Peridinium* (Cysten) 270
tabulatum, *Glenodinium* 170
tabulatum, *Peridinium* 170
tabulatum f. *laeve*, *Peridinium* 170
tatricum, *Peridinium* 179
tatricum var. *spinulosum*, *Peridinium* 179
tenuis, Ellobiocystis 122, *122*
tenuissimum, Gymnodinium *98*, 103
tetraceros, Ceratium 255
Tetradinium 271
thorianum, Peridinium *154*, 158, *160*
tintinnicola, Dubosquella *116*, 118
tintinnicola, *Gymnodinium* 118
triacantha, Goniaulax *214*, 218
triacantha f. *minor*, *Goniaulax* 218
trichoceros, Ceratium *268*, 272
Tripos 246

tripos, Ceratium 246, *246*
tripos var. arcuatum, Ceratium 272
tripos, Cercaria 246
tripos, arcuatum var. *robusta, Ceratium* 249
tripos, var. atlanticum, Ceratium 246, *250*
tripos f. balticum, Ceratium *246*, 248, *250*
tripos var. ponticum, Ceratium 246, 248
tripos f. subsalsum, Ceratium 248, *250*
tripos f. tripodioides, Ceratium 246, *246*
tripos var. *bucephalum, Ceratium* 248
tripos var. *gracile, Ceratium* 249
tripos var. *heterocamptum, Ceratium* 249
tripos var. *subsalsa* f. *lineata, Ceratium* 244
tripos var. *subsalsa, Ceratium* 248
tripos, Dinophysis 78, 80
triquetra, Heterocapsa 164
triquetrum, Peridinium *162*, 164
triquetrum, Glenodinium 164
trochoideum, Glenodinium 157
trochoideum, Peridinium *154*, 157
truncus, Peridinium *210*, 212
tuberculatum, Phalacroma 271
tuberosum, Peridinium 167
tuberosum f. *cristata, Peridinium* 168
tuberosus, Ellobiocystis 122, *122*
turbynei, Goniaulax *218*, 224
turgidum, Peridinium 216
turgidum var. *karianum, Peridinium* 184

ucrainicum, Hemidinium 128, *128*
uliginosa, Glenodiniopsis *122*, 126
uliginosum, Glenodinium 126
uliginosum, Peridinium 126
umbonatum, Peridinium *174*, 176
umbonatum var. *elpatiewskyi, Peridinium* 144
umbonatum var. *inaequale, Peridinium* 176
umbonatum tab. coniunctum, Peridinium *174*, 176
umbonatum tab. contactum, Peridinium *174*, 176
umbonatum tab. remotum, Peridinium *174*, 176
urnaeformis, Amphidinium 271

vaginula, Dinopyxis 59
vaginula, Exuviaella *56*, 59
vanhöffenit, Dinophysis 70
varians, Gyrodinium *74*, 110
varians, Spirodinium 109, 110
varicans, Peridinium 186
vastum var. *acuta, Phalacroma* 64
ventralis, Peridinium 210, *210*
ventricosa, Dinophysis 76
ventricum, Peridinium *204*, 210
veris, Gymnodinium 103, *104*
verrucosum, Peridinium *154*, 157
vertex, Dinophysis *70*, 74
volzii, Peridinium, *162*, 166
volzii var. cinctiforme, Peridinium *162*, 166
volzii f. compressum, Peridinium *162*, 166
vorticella, Gymnodinium 106
vorticellae, Gyrodinium 106
vorticella, Massartia *104*, 106
vorticella, Peridinium 106
vultur, Ceratium *268*, 272
vultur var. sumatranum, Ceratium 255, *262*, *268*

Westii, Peridinium 167
wilczeckii, Gymnodinium 103, *104*
wierzeskii, Peridinium *170*, 172
willei, Peridinium *162*, 164, *164*
wulffii, Gymnodinium 104, *104*
wulffii, Gyrodinium *110*, 112

zachariasi, Gymnodinium 100

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Введение	5
I. Общая характеристика Dinoflagellata	8
II. Морфология и биология Dinoflagellata	10
Форма и размеры клетки (10). Борозды (11). Протопласт (12). Хроматофоры (14). Продукты ассимиляции (14). Вакуоли (15). Ядро (15). Глазок (16). Стрекательные капсулы (16). Рабдозомы (16). Жгуты (18). Перипласт (19). Питание (22). Размножение (24). Образование цепочек (28). Цистообразование (31). Изменчивость (31). Экология (32). Свечение (37). Культура (37). Паразиты (38).	
III. Значение перидиней в жизни водоема и в хозяйственной практике человека	38
IV. Сбор, консервировка и обработка Dinoflagellata	40
V. Ископаемые перидинеи	42
VI. Систематика и филогения	42
VII. Обзор классификации	51
Литература	52
Систематическая часть	54
I. Сем. Prorocentridae	54
II. Сем. Dinophysidae	62
III. Сем. Gymnodiniidae	79
IV. Сем. Blastodiniidae	115
V. Сем. Peridiniidae	122
VI. Сем. Phytodiniidae	262
Указатель названий в систематической части	273

Печатается по постановлению Редакционно-издательского Совета Академии Наук СССР

Редактор издательства *К. А. Борисов* Технический редактор *Р. А. Аронс*
Корректоры *А. Д. Копысова* и *Ю. М. Северинова*

РИСО АН СССР № 3716. Подписано к печати 16/V 1950 г. М 14945
Бумага 70 × 108¹/₁₆. Бум. л. 8³/₄. Печ. л. 23.98. Уч. изд. 23,6. Тираж 2000
Зак. 1558.

1-я тип. Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9-я л., д. 12.

каталогизировано

9203

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
52	12 св.	**Phytodinidae**	**Phytodiniidae**
63	4 св.	*Rhalocroma*	*Phalacroma*
70	2 св.	породиями	пороидами
86	9 св.	**Amhidinium**	**Amphidinium**
88	23 св.	поперечная	исчерченная
131	12 сн.	(a)	(a_1)
134	12 св.	с юшной стороороны	с брюшной стороны
144	1 св.	**Glendinium**	**Glenodinium**
164	7 св.	ядры	ряды
167		У **Peridinium cinctum** f. **westii** пропущен диагноз: Пластинки панцыря с червеобразно изогнутыми складками.	
214	19 св.	*P. glopulus*	*P. globulus*
252	4 сн.	*Masroceros*	*Macroceros*
266	27 св.	**Pyrosystis**	**Pyrocystis**
274	13 сн.	coniliansf	concilians
278	27 сн.	*rotundatum, Amphidinium*	*rostratum, Amphidinium*
278	30 св., правый столбец	*226*	*266*

И. А. Киселев. Панцырные жгутиконосцы.

926 к50

20 р. 50 к.

ЗИН
К. 4534
6199