НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ им. Н. Г. ХОЛОДНОГО

ДИНОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ УКРАИНЫ

(ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ)

КИЕВ
«АЛЬТЕРПРЕС»
2011

УДК 582.276(477)
ББК 28.591
К 78

Крахмальный, А. Ф.

К 78 Динофитовые водоросли Украины (иллюстрированный определитель) / Отв. ред. П.М. Царенко. – Киев: Альтерпрес, 2011. – 444 с.: 32 рис., 117 табл. ил., библ. **701.**

ISBN 978-966-542-491-8

В работе обобщены оригинальные и литературные данные о динофитовых водорослях континентальных водоемов и морей Украины. Общая часть определителя содержит современные сведения по их морфологии, происхождению, эволюции, разнообразию и истории изучения в Украине. Специальная часть включает методику исследований, классификацию Dinophyta, определительные таблицы, описания, рисунки, фотографии, а также данные о распространении 271 вида. Книга предназначена для альгологов, гидробиологов, преподавателей вузов, студентов, специалистов рыбного, коммунального и водного хозяйств, санитарных служб и всех тех, кто интересуется протистами.

Krakhmalny, A. F. Dinophyta of Ukraine (illustrated book for identification) /Ed. P. M. Tsarenko. – Kiev: Alterpres, 2011. – 444: 32 Fig., 117 Tabl. il., bibl. **701**.

This book summarizes the original and published data on the Dinophyta of continent al reservoirs and seas of Ukraine. The general part of the monograph contains modern information on the morphology, origin, evolution, diversity and history of the study of the group in Ukraine. The special part includes information on research methodology, Dinophyta classification, identification keys, description, drawings, photographs, as well as data on the distribution of 271 species. The book is intended for algologists, hydrobiologists, teachers of universities, students, professionals of fish industry, municip al and water resources, health services and all those are interested in protists.

Ответственный редактор
доктор биологических наук **П. М. Царенко**

Рецензенты: доктор биологических наук **И. В. Довгаль**
кандидат биологических наук **О. В. Коваленко**

Утверждено к печати Ученым советом
Института ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины
(протокол № 16 от 27 сентября 2011 р.)

ISBN 978-966-542-491-8

© Институт ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины, 2011
© А. Ф. Крахмальный, 2011
© «Альтерпресс», 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Динофитовые водоросли (динофлагелляты, Dinophyta, Dinoflagellata) – один из наиболее важных компонентов биологических систем водоемов, и их роль в морских и пресноводных экосистемах трудно переоценить.

К настоящему времени науке известно более 2500 видов современных и 3800 ископаемых динофлагеллят (Williams et al., 1998; Околодков, 2000), из которых в континентальных водоемах Украины обнаружено 122 вида, а в Черном и Азовском морях – 466. По-видимому, наши знания о динофлагеллятах, развивающихся в пресных водоемах и морях Украины, еще далеко неполные.

Изучение динофитовых водорослей Украины, в связи с определенными трудностями видовой, а зачастую, и родовой идентификации этой группы, не говоря о существовании разных классификационных систем, осложняется отсутствием современных определителей. Известные работы «Панцирные жгутиконосцы (Dinoflagellata) морей и пресных вод СССР» и «Определитель пресноводных водорослей СССР» И. А Киселева были изданы в пятидесятых годах прошлого столетия. «Визначник прісноводних водоростей Української РСР (Пірофітові водорості – Pyrrophyta)» опубликован М. А. Матвиенко и Р. М Литвиненко в 1977 году.

Бесспорно эти издания сыграли большую роль в изучении Dinophyta (Dinoflagellata) бывшего СССР и Украины, но к настоящему времени содержащаяся в них информация требует значительного дополнения и изменения. За последние десятилетия существенно изменилась систематика динофитовых водорослей и сейчас она базируется на результатах электронно-микроскопического и молекулярно-биологического изучения представителей этой группы организмов. Кроме того, за прошедший со времени выхода в свет вышеупомянутых публикаций период, в пресных водоемах и морях Украины найдены десятки новых видов, среди которых есть и новые

для науки. Исходя из этого и возникла необходимость подготовки определителя, составленного с учетом современных данных по морфологии, систематике, биоразнообразию, экологии и распространению динофитовых водорослей Украины, который включал бы необходимую информацию по эволюции, классификации, биологии и значимости изучаемой группы в природных экосистемах.

Современный видовой состав динофитовых водорослей континентальных водоемов и морей Украины представлен в объеме сводки «Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography» (2006). В данную монографию из-за необходимости детального критического анализа ряда работ и, отчасти, ограниченности объема включена не вся информация по видовому составу динофлагеллят Черного моря, это касается и видов, сравнительно недавно обнаруженных в прибрежных водах сопредельных стран (Petranu, 1997; Konsulov, 1998; Ozturk, 1998; Komakhidze, Mazmanidi, 1998; Turkoglu, Koray, 2002; Gomez et al., 2004; Velikova, 2009; Moncheva, 2010; Gvarishvili, 2010). Видовые и внутривидовые таксоны проиллюстрированы современными рисунками и микрофотографиями, полученными на световых или электронных микроскопах. В монографии приведены подробные оригинальные диагнозы порядков, семейств, родов и описания видов, разновидностей и форм динофитовых водорослей, составленные с учетом новейших данных. Для каждого вида дана экологическая и географическая характеристики с указанием распространения в Украине и мире.

Определитель состоит из общей и специальной частей. В общую часть вошли характеристика динофлагеллят, их положение в системе организмов, особенности морфологии и сведения по истории изучения группы в Украине. Специальная часть включает методы сбора и исследования, классификацию, основные работы по морфологии и систематике группы и систематический раздел. Завершают специальную часть таблицы иллюстраций (117), часть рисунков к которым и фотографий, сделанных на СЭМ, выполнены автором предлагаемой монографии.

Все видовые и внутривидовые таксоны поданы по единой схеме: название, номенклатурные данные со ссылкой на первоописание, сведе-ния о базиониме, если он имеется; наиболее известные синонимы; опи-сание; местообитание, распространение в водоемах Украины – для пре-сноводных видов с уточнением по природно-климатическим зонам и административным областям Украины (Маринич, 1968) и заключитель-

ная рубрика – общее распространение на Земном шаре, а также иллюстративные материалы.

Кроме названных разделов, данный определитель включает список литературы, интернет-ресурсы, использованные при его подготовке, а также указатель всех латинских названий динофитовых водорослей, упоминаемых в тексте.

***

Прежде всего автор выражает свою искреннюю признательность чл.-корр. НАН Украины, докт. биол. наук, проф. С. П. Вассеру, на тот момент заведующему Отделом споровых растений Института ботаники им. Н. Г. Холодного, за помощь в выборе объекта научного исследования и благодарит его за всестороннюю поддержку уже в качестве руководителя Международного центра биотехнологии и биоразнообразия грибов и водорослей (Institute of Evolution, University of Haifa, Israel). Выражаю благодарность Prof. M. Melkonian, B. Surek (Univ. Cologne, Germany), Dr. Dodge (Botany Department, Univ. London); Dr. Hoppenrath (Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung, Germany); Dr. Faust (National Museum of Natural History, Washington); Prof. Pfiester (Univ. Oklahoma), Dr. J. Popovsky (Institute hygieny a epidemiologie, Praha) за возможность обсуждения научных вопросов; Prof. E. Nevo (Institute of Evolution, University of Haifa, Israel) за возможность участвовать в изучении флоры динофитовых водорослей Израиля; к.б.н. Г. В. Коноваловой, к.б.н. М. С. Селиной (Институт биологии моря им. А. В. Жирмунского ДВО РАН, Владивосток) за предоставленную литературу. Самые теплые слова благодарности адресую Prof. Yu. B. Okolodkov (Univ. Veracruz, Mexico), Dr. A. Boltovskoy (Museo de La Plata, Argentina), Dr. P. Silva (Herbarium, Department of Botany, California), Dr. Velikova (Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution, Istanbul) за интерес, проявленный к данному исследованию, копии редких работ и консультации по некоторым вопросам. Автор благодарит украинских коллег к.б.н. Ю. Брянцеву, А. Сергееву, В. Владимирова, К. Скуратову (ИНБЮМ, Севастополь), а также к.б.н Г. В. Теренько, к.б.н. Л. М. Теренько (Одесское отделение ИНБЮМ) и Н. Дерезюк (Одесский Национальный ун-т им. И. И. Мечникова) за копии публикаций и дополнительную информацию о водорослях Черного моря; Т. В. Крахмальную за помощь в подготовке книги к изданию. Я признате-

лен научному редактору проф. П. М. Царенко за прочтение рукописи и комментарии к ней, за критические замечания благодарю рецензентов проф., д.б.н. И. В. Довгаля (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАНУ) и к.б.н., с.н.с. О. В. Коваленко (Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины). На разных, особенно последних, этапах работы над определителем я чувствовал внимание со стороны сотрудников Отдела фикологии и поддержку его заведующего П. М. Царенко. Выражаю глубокую благодарность директору Ин-та проф. С. Л. Мосякину и зам. директора по науке с.н.с. О. Н. Виноградовой за помощь и содействие в опубликовании моей монографии.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Характеристика Dinophyta

Подавляющее большинство динофитовых водорослей (динофлагеллят) – это одноклеточные, подвижные, жгутиковые организмы (Рис. 1), и только небольшое число видов – коккоидные, пальмеллоидные, нитчатые, ценобиальные и даже амебоидные. Есть среди динофлагеллят гетеротрофные и автотрофные виды, свободноживущие и паразитические, виды с твердой оболочкой, состоящей из отдельных пластинок (иначе их называют панцирными или «бронированными»), и те, которые лишены таких пластинок (Рис. 2). Но все это морфологическое разнообразие объединяет присутствие у всех динофлагеллят ядра с хорошо заметными, постоянно конденсированными хромосомами и наличие в их жизненном цикле гимнодиниум–подобных подвижных клеток с двумя неравными жгутиками.

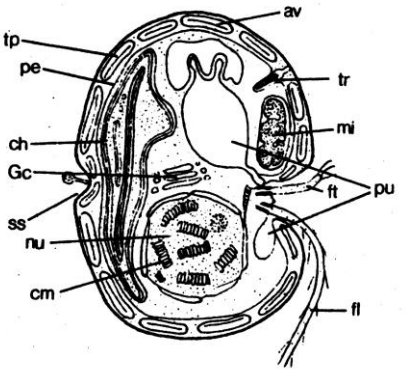


Рис. 1. Общая схема строения динофлагеллят (поперечный разрез в латеральной плоскости – Taylor, 1980): av– амфиесмальный (текальный) пузырек, ch – хлоропласт, cm – хромосомы, fl – продольный жгутик, ft – поперечный жгутик, Gc – комплекс Гольджи, mi – митохондрия с табулярными кристами, nu – ядро, pe – пелликула, pu – пузула, ss – нить поперечного жгутика, tp – текальная пластинка, tr – трихоцисты.

Представители Dinophyta обладают двумя разными жгутиками: поперечным и продольным. Поперечный жгутик опоясывает клетку и придает ей вращательное движение, в то время как продольный направлен назад и толкает клетку вперед. Оба жгутика несут тонкие латеральные волоски. Поперечный жгутик имеет один ряд волосков, продольный – два.

Динофлагеллят по типу расположения жгутиков делят на две большие группы: *десмоконтных* и *диноконтных* (Рис. 3). К первым относят тех, у кого жгутики крепятся к передней (апикальной) части тела, у вторых они прикреплены к вентральной (брюшной) стороне (Taylor, 1980).

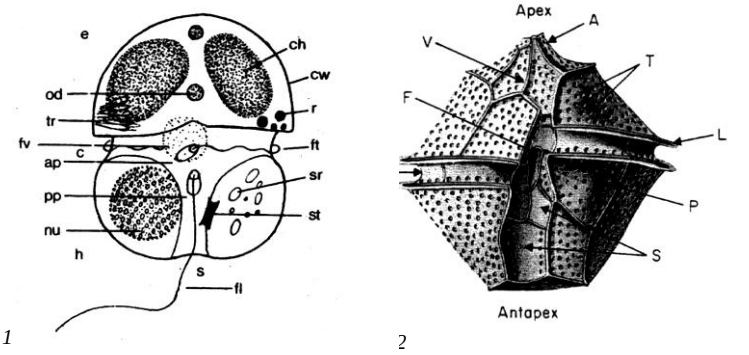


Рис. 2. «Беспанцирные» и «панцирные» динофлагелляты: *1– Gymnodinium* (Popovsky, Pfiester, 1990); *2 – Lingulodinium polyedrum* (Kofoid, 1911). A – апикальный выступ, ap – передняя флагеллярная пора, c – поясок или сингулюм, ch – хлоропласт, cw – клеточная оболочка, e – эпикон, F – флагеллярная пора, fl – продольный жгутик, ft – поперечный жгутик, fv – пищевая вакуоль, h – гипокон, L – поясковая кайма, nu – ядро, pp – задняя флагеллярная пора, r – красные капли масла, S – бороздчатые (сулькальные пластинки), s – борозда (сулькус), sr – крахмальные зерна, st – стигма (глазок), T – трихоцитарные поры, tr – трихоцисты, V – вентральная пора (характерна для некоторых гониолакоидов).

У большинства диноконтов есть два хорошо заметных желобка, первый называется *поясском,* или поперечной бороздой, в которой находится поперечный жгутик, опоясывающий клетку поперек. Второй желобок – *борозда* (продольная борозда, сулькус) – располагается на вентральной стороне тела и в нем же находится продольный жгутик. Поясок может быть

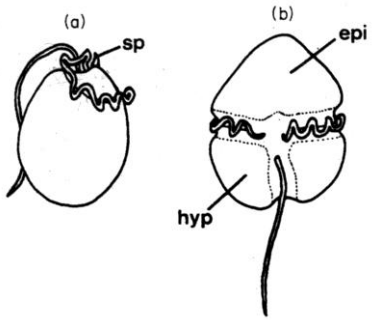


Рис. 3. Схема расположения жгутиков и принятые обозначения: (a) - десмоконты (*Prorocentrum*); (b) - диноконты (*Gymnodinium*); обозначения: sp – апикальный шип, epi – эпикон, hyp – гипокон (Taylor, 1980).

кольцевидным, когда его противоположные концы не смещены относительно друг друга, или в той или иной степени спирально завитым («влево» или «нисходящим», если его левый край находится выше правого, относительно клетки, и «вправо» или «восходящим», если левый край находится ниже, т.е. ближе к антапексу (Рис. 4).



1 *2* *3*

Рис. 4. Типы поясков: *1* – «кольцевидный», *2* – «завитой влево», «нисходящий», *3* – «завитой вправо», «восходящий» (Kofoid, Swezy, 1921).

Поясок может быть расположен центрально (медиально), как, например, у *Gymnodinium* (Рис. 5), или смещенным к апикальной (передней) части тела (*Amphidinium, Amphidiniopsis, Thecadinium*) или к антапикальной (*Katodinium*). В некоторых случаях поясок охватывает лишь одну сторону клетки (*Bernardinium, Hemidinium*).

У большинства динофлагеллят оба жгутика выходят из клетки на вентральной стороне в районе пересечения пояска и борозды, при этом каждый жгутик имеет свою пору (Рис. 4. *2, 3*). Обычно поясок делает вокруг клетки всего лишь один виток (*Gymnodinium*, *Peridinium*, *Protoperidinium*), два (*Cochlodinium*), но можно насчитать и два или даже четыре витка (*Gyrodinium*, Рис. 5, *d*).

У части динофлагеллят есть разные типы *глазков* (глазные пятна, *стигмы*): наконец есть «настоящий» глазок (*оцелоид*), состоящий из линзы, пигментного слоя и «сетчатки» (ретиноид), как у семейства *Warnoviaciae* (Dodge, 1969; Greuet, 1978; Рис. 6). Линза способна точно фокусировать свет на ретиноид и физически возможно на ретиноидном слое получение изображения микрообъектов.

Основным резервным полисахаридом у динофлагеллят является крахмал, который в виде гранул накапливается вне хлоропластов, в качестве резервного материала также присутствуют различные липидные капли.

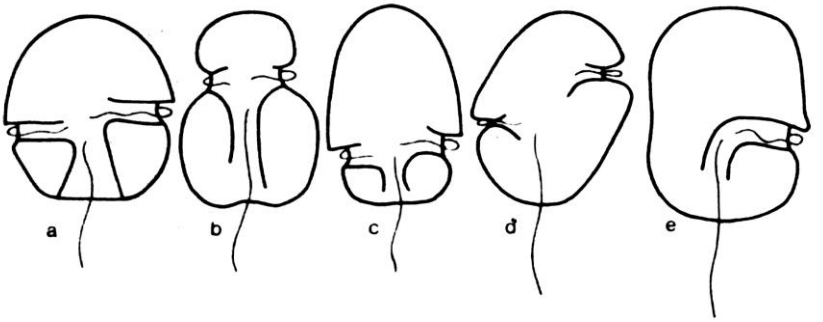


Рис. 5. Типы расположения пояска: a – медиальный (*Gymnodinium*), b – смещенный к апикальной части (*Amphidinium*), c – смещенный к антапикальной (*Katodinium*), d – боковые стороны пояска находятся на разных уровнях (*Gyrodinium*), e – поясок только на вентральной и боковой сторонах клетки, *Bernardinium* (Popovsky, Pfiester, 1990).

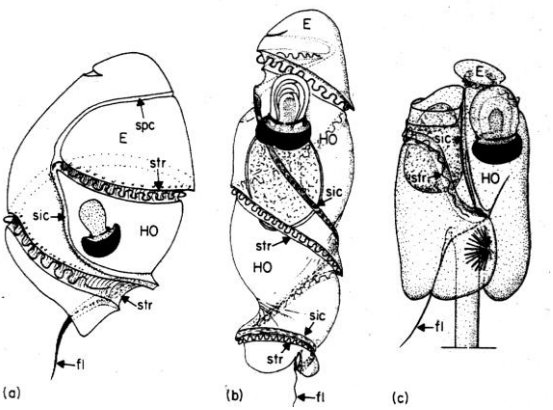


Рис. 6. Строение оцелоида у *Wanowi aceae*: (a) – *Nematodinium*, (b) – *Warno-wia*, (c) – *Erythropsidinium*. E – эпикон, fl – продольный жгутик, HO – гипокон, sic, spc – борозда, str – поясок с поперечным жгутиком (Greuet, 1978).

Ядерная интерфаза у динофлагеллят имеет уникальные особенности: хромосомы почти всегда сильно конденсированные, сжатые, с характерной спиралеобразной или гиреобразной структурой. Этот тип ядра называется «*динокарионом*» или «*мезокариотическим*». Сейчас считается доказанным, что мезокариотическое ядро – динокарион – производное от типичного эукариотического ядра (Масюк, Костиков, 2002).

Клетки обычно содержат систему трубочек, которые открываются во внешнюю среду в области жгутика и образуют *пузулу* (Dodge, 1972; Taylor, 1987).

На клеточной поверхности есть *трихоцисты*, при их раздражении они «выстреливают» поперечно-полосатые, черырехгранные нити подобно кишечнополостным и инфузориям (Bouck, Sweeney, 1966; Hausmann, 1973).

Вокруг клетки располагается неглубокий слой плоских полигональных пузырьков (*везикулы*), пустых или почти пустых, часто содержащих целлюлозные пластинки, последние могут быть различной толщины. Пластинки в большинстве случаев формируют панцирь, покрывающий клетку. Верхняя его часть называется *эпиконом*, нижняя – *гипоконом*, эти половинки разделены пояском (Рис. 1, 2).

Подобно диатомовым водорослям большинство динофлагеллят покрыто видоспецифичным панцирем (*тека*), очень разнообразным по форме и орнаментации. Сходство с диатомовыми только поверхностное, потому что панцирь у этих двух групп отличается как по структуре, так и по химическому составу. Основной частью панциря являются полисахариды, тогда как у диатомовых элементы клеточной оболочки состоят из кремнезема (Dodge, Crawford, 1970).

Рассмотрим, для примера, строение клетки распространенного вида *Peridinium cinctum* (O. F. Müller) Ehrenb. (Рис. 7). Клетки округлые или овальные, 40–60 мкм длиной. Каждая клетка окружена крепкой оболочкой, поверхность которой с двумя желобками: поперечный – это поясок, продольный – борозда. Левый край пояска выше правого, поэтому поясок считается нисходящим. Часть клетки над поперечной бороздой – апикальная половина – эпикон. Нижняя называется антапикальной, или гипоконом. Продольная борозда (или просто «борозда») находится на вентральной стороне, большей частью в пределах антапикальной половины клетки (гипокона).

Тека *Peridinium* состоит из полигональных (многоугольных) пластинок различной формы и размеров, создающих характерный рисунок. Расположение пластинок является важным признаком для определения родов и видов. Поверхность пластинок также покрыта полигональными зонами, есть предположение, что эти зоны являются рудиментами многочисленных маленьких пластинок, бывших у предков нынешних *Peridiniales*. Пластинки перфорированы порами, через которые высвобождаются трихоцисты (Boltovskoy, 1973, 1983; Крахмальный, 2006, 2007).

У других видов динофлягеллят тека имеет желобки, выступы или шипы. Пластинки соединены между собой поперечно-полосатыми ростовыми полосами, которые позволяют теке, а следовательно всей клетке, рас-

ти. Края пояска часто образуют выступы, гребни (крылья, перепонки), которые обычно хорошо видны даже в световом микроскопе.

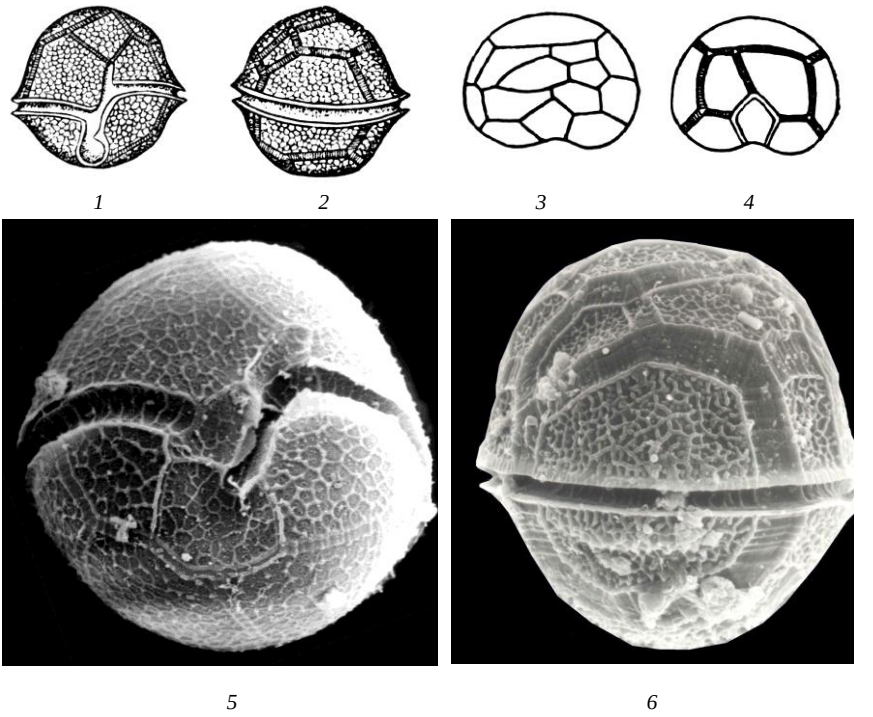


Рис. 7. *Peridinium cinctum*: *1, 5* – вид клеток с вентральной, *2, 6* – дорзальной, *3* – апикальной, *4* – антапикальной сторон; *1 – 4* (Lefevre, 1932); *5, 6* – Крахмальный (СЭМ JSM–35C).

Электронно-микроскопические исследования показали, что общая структура оболочки у всех динофитовых почти одинаковая и она состоит из единственного слоя тонких плоских везикул, лежащих непосредственно под плазмалеммой (Рис. 8).

Везикулы могут быть и пустыми, например, у *Gymnodinium*. Многие динофитовые, включая *Peridinium cinctum*, имеют тонкий дополнительный слой – пелликулу, который лежит ниже пластинок. Пелликула, в дополнение к целлюлозе, содержит споролигниноподобное вещество, устойчивое к сильным кислотам и щелочам. Подобное вещество присутствует у многих динофлагеллят и является основным веществом стенок покоящихся зигот

(гипнозигот) (Geitler, 1960; Pennick, Clarke, 1977; Morrill, Loeblich, 1981, 1983; Taylor, 1987). Пластинки теки напоминают кремнеземные элементы стенок диатомовых, которые тоже образуются в плоских везикулах, находящихся ниже плазмалеммы (Hoek et al., 1995).

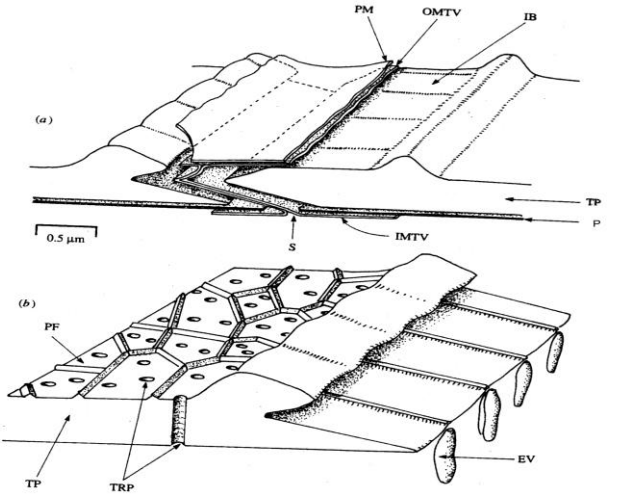


Рис. 8. Морфология оболочки *Peridinium cinctum*. (a) – область шва между пластинками, (b) – строение отдельной текальной пластинки. Условные обозначения: PM – плазмалемма, OMTV – внешняя мембрана текального пузырька, IB – ростовая полоса (зона), S – шов, IMTV – внутренняя мембрана текального пузырька, TP – текальная пластинка, P – пелликула, PF – полигональная область, TRP – трихоцитарная пора, EV – продолговатый пузырек (Hoek et al., 1995).

Около половины динофлагеллят способны к фотосинтезу, другая – облигатные гетеротрофы (Dodge, 1983). Большинство фотосинтезирующих динофлагеллят имеют желтые или коричневые оттенки, что связано с наличием побочных фотосинтезирующих пигментов, скрывающих зеленый хлорофилл. Побочными пигментами являются ксантофиллы, в особенности перидинин, который присутствует только у Dinophyta, а также диаксонтин и диноксантин. У большинства фотосинтезирующих динофитовых перидинин является главным светопоглощающим пигментом и образует водорастворимый перидин, с высокой эффективностью передающий энергию в центр фотосистемы II (Prezelin, 1987). Другие динофитовые имеют вместо перидинина коричневый пигмент – фикоксантин, а некоторые - голубой, красный или даже зеленый пигменты.

Хлоропласты динофитовых водорослей содержат хлорофилл c_2, хлорофилл *a*, а также β – каротин. Считалось, что отсутствует хлорофилл *b* (Jeffrey, Sielicki, 1975; Mandelli, 1968; Prezelin, 1987), однако у динофлагеллят был найден и хлорофилл – *b* (Watanabe, Takeda, 1987). У небольшого числа видов хлоропласты лежат под клеточной оболочкой, но у большинства они расположены радиально. Ультраструктура хлоропластов имеет целый ряд специфических черт, которые, вместе с другими признаками, являются характеристикой Dinophyta (Dodge, 1968, 1971, 1973, 1983, 1987). Ламеллы, как правило, трехтилакоидные, периферическая поясковая ламелла отсутствует. Хлоропласты окружены оболочкой, состоящей из трех мембран, они не связаны с эндоплазматическим ретикулумом или ядерной оболочкой, а также ни с какими другими клеточными органеллами (Hoek et al., 1995). У двух родов – *Glenodinium* и *Auroodinium* есть грушеподобные пиреноиды, которые очень напоминают пиреноиды бурых водорослей. Крахмал находится в цитоплазме рядом с пиреноидом. Такой тип пиреноида наблюдается не у всех динофитовых, некоторые имеют пиреноиды, внедренные в хлоропласты. У видов с хлоропластами, содержащими перидинин, ДНК хлоропласта сконцентрирована в маленьких узелках, которые рассеяны по всему хлоропласту. Иногда присутствуют кольцеподобные нуклеоиды, но только у тех видов, хлоропласты которых содержат в бóльшем количестве фикоксантин, чем перидинин. При окрашивании ДНК – специфическими флуоресцентными красителями, нуклеоиды могут быть видимы и в световом микроскопе (Coleman, 1985).

Как уже было отмечено выше, наиболее важным запасным материалом у Dinophyta является крахмал, образующийся и хранящийся вне хлоропластов (Vogel, Meeuse, 1968). По этому признаку динофлагелляты сходны с Rhodophyta (у Chlorophyta крахмал образуется и хранится внутри хлоропластов). Липиды в клетках динофитовых присутствуют преимущественно у морских видов в виде глобул и капель.

Установлено, что хлоропласты *Peridinium balticum* (Levander) Lemmerm. содержат эндосимбиотическую водоросль. Эндосимбионт имеет свою плазмалемму, содержит ядро, несколько хлоропластов, митохондрии, комплекс Гольджи, к тому же ядро эндосимбионта не динокарион, а «обычное» ядро, в котором находятся диффузные (обычные, интерфазные) хромосомы (Tomas, Cox, 1973; Hoek et al., 1995). Каждый хлоропласт эндосимбионта окружен складкой эндоплазматического ретикулума, которая связывает его с ядром, и содержит ламеллы, имеющие три тилакоида, поясковую ламеллу и кольцеподобный нуклеоид (Coleman, 1985; Hoek et al., 1995), вместо дисперсного нуклеоида, обнаруженного в типичных хлоропластах динофлагеллят. Если учитывать выше приведенные признаки, то

следует считать, что эндосимбионт является сильно редуцированным представителем Heterocontophyta (Hoek et al., 1995). Снаружи (вокруг) эндосимбионта в цитоплазме клетки хозяина присутствует комплекс Гольджи, динокариотическое ядро и другие органеллы (Рис. 9).

По крайней мере, еще два других вида динофлагеллят также имеют хлоропласты, которые демонстрируют структурные особенности, характерные для Heterocontophyta. Особый интерес вызывает то, что все они имеют в качестве основного пигмента фукоксантин, который найден у многих видов этого отдела. Перидинин, основной пигмент фотосинтезирующих Dinophyta, у этих видов отсутствует. Очевидное сходство изученных видов с Heterocontophyta также подтверждается и наличием в их хлоропластах хлорофилла c_1 и c_2, неофукоксантина, диадиноксантина и диатоксантина. Из всего перечисленного только хлорофилл c_2 и диадиноксантин встречаются у «типичных динофлагеллят» вместе с ксантофилом и диноксантином (Bjornland, Liaaen–Jensen, 1989; Dodge, 1975; Jeffrey et al., 1975; Jeffrey, Vesk, 1976; Withers et al., 1977).

Динофитовые обладают невероятным цветовым разнообразием хлоропластов: зеленые, голубые, желтые, красные, коричневые (Gaines, Elbrachter, 1987). Однако только после открытия у *Peridinium balticum* коричневых эндосимбионтов была высказана идея, что эти необычные краски отражают многообразие эндосимбионтов, происходящих из разных отделов водорослей. Подтверждением сказанного являются результаты изучения морских динофлагеллят, в качестве эндосимбионтов содержащих зеленую водоросль (с хлорофиллами *a* и *b*; Watanabe et al., 1987). Хлорофилл *b* встречается только у Chlorophyta, Euglenophyta и прокариотических Cyanoprocaryota. Зеленые эндосимбионты обладают хлоропластами, окруженными двумя мембранами, как у Chlorophyta, в отличие от тройной мембранной оболочки хлоропластов у Euglenophyta или как у типичных хлоропластов Dinophyta.

Зеленые эндосимбионты кажутся более редуцированными, чем коричневые эндосимбионты *Peridinium balticum* с их гетероконтофитными хлоропластами. Как зеленые, так и коричневые эндосимбионты имеют свою собственную цитоплазму, которая заполняет узкое пространство между эндосимбиотическими органеллами и отличается от цитоплазмы динофитовых своей резко выраженной гранулярностью, обусловленной высокой плотностью рибосом. Однако коричневые эндосимбионты все еще

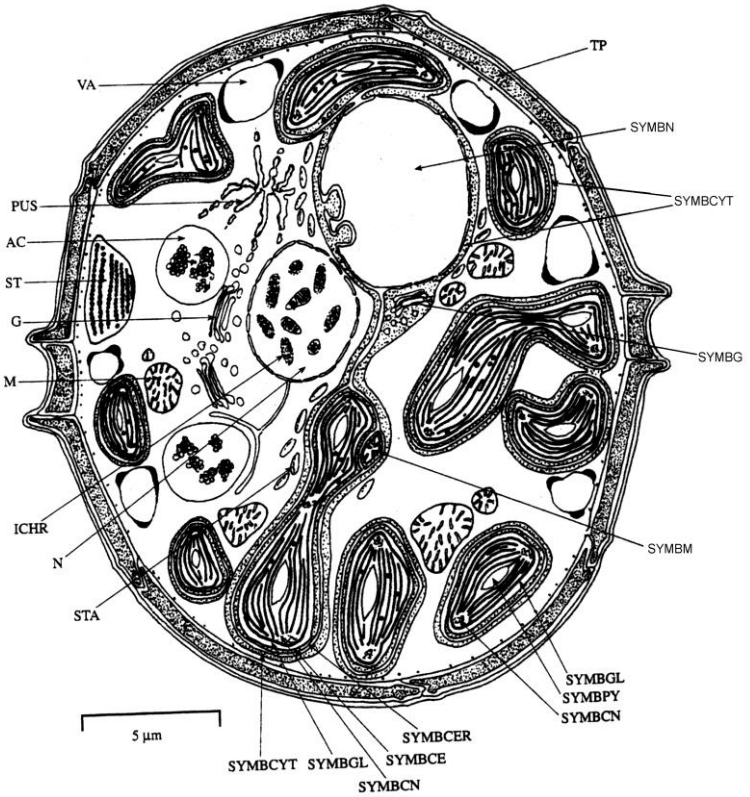


Рис. 9. Поперечный разрез *Peridinium balticum*. VA – вакуоль клетки «хозяина» (динофитовая водоросль), PUS – ветви пузулярной системы, AC – аккумулирующее тело, ST – стигма, G – комплекс Гольджи, M – митохондрия «хозяина», ICHR – конденсированные интерфазные хромосомы, N – ядро клетки «хозяина», STA – зерна крахмала, SYMBCYT – цитоплазма эндосимбионта, SYMBGL – поясковая ламелла эндосимбионта, SYMBCN – кольцевой нуклеоид хлоропласта эндосимбионта, SYMBCER – эндоплазматический ретикулум хлоропласта эндосимбионта, SYMBCE – оболочка хлоропласта эндосимбионта, TP – текальная пластинка, SYMBN – ядро эндосимбионта, SYMBCYT – цитоплазма эндосимбионта, SYMBG – комплекс Гольджи эндосимбионта, SYMBM – митохондрия эндосимбионта, SYMBGL – поясковая ламелла хлоропласта эндосимбионта, SYMBPY – пиреноид хлоропласта эндосимбионта, SYMBCN – кольцеобразный нуклеоид хлоропласта эндосимбионта. Масштаб: 5 мкм (Tomas, Cox, 1973).

имеют полноценное ядро, митохондрии и комплекс Гольджи, в то время как зеленые содержат только сферическую структуру, которая, вероятно, представляет собой рудиментарное ядро. Помимо этого, зеленые эндосимбионты окружены только двумя мембранами. Внутренняя мембрана, вероятно, является плазмалеммой эндосимбионта, тогда как внешняя, возможно, представляет мембрану пищевой вакуоли «хозяина» – динофитовой водоросли. Коричневые эндосимбионты окружены только одной мембраной, которая, по всей видимости, представляет собой мембрану пищевой вакуоли хозяина (Hoek et al., 1995). Ни первый, ни второй эндосимбионт не содержат резервных полисахаридов. В обоих случаях крахмальные гранулы синтезируются в цитоплазме динофитовой водоросли.

Вышеизложенное наглядно демонстрирует те процессы, которые происходили на ранних этапах эволюции и превращения эндосимбионтов в стабильные структуры, после того как эндосимбионты были захвачены клетками динофлагеллят. Доказательство подобного предположения вытекает из итогов изучения питания гетеротрофных динофлагеллят. Фаготрофный *Amphidinium poecilochroum* питается мелкими видами криптофитовых водорослей. После прокалывания перипласта он высасывает цитоплазму криптофитовых вместе с их органеллами. Так что добыча оказывается окруженной только мембраной пищевой вакуоли хозяина (Larsen, 1988; Schnepf, Deichgraber, 1984; Schnepf et al., 1985). Это явление может быть иллюстрацией того, что происходило на ранних стадиях эволюции ныне устойчивых эндосимбионтов, подобных тем, которые есть у *Peridinium balticum* (Hoek et al., 1995).

Род *Dinophysis* включает как бесцветные гетеротрофные виды, так и фотосинтезирующие. Фотосинтезирующие виды часто имеют красноватый цвет, который отражает наличие хлоропластов с такими же признаками, как и хлоропласты криптофитовых. Однако хлоропласты *Dinophysis* окружены только двумя мембранами подобно хлоропластам зеленых и красных водорослей, но в клетках *Dinophysis* не осталось никаких других рудиментальных органелл или мембран криптофитовых (Gayral et al., 1972; Schnepf, Elbrachter, 1988; Lucas, Vesk, 1990). Таким образом, если эти хлоропласты действительно происходят от криптофитовых эндосимбионтов, то в процессе эволюции они должны были потерять эндоплазматический ретикулум хлоропласта, нуклеоморф, ядро, плазмалемму и другие органеллы (Hoek et al., 1995).

В Азии при изучении большой гетеротрофной *Noctiluca scintillans* (Macartney) Kof. et Swezy было установлено, что она содержит клетки празинофициевой зеленой водоросли *Pedinomonas*, которые свободно плавают в большой вакуоли хозяина (Sweeney, 1976, 1978). Однако, известно, что в

других районах мирового океана *Noctiluca* теряет своего эндосимбионта (Hoek et al., 1995).

На основе этих исследований была выдвинута гипотеза, что динофлагелляты являются группой *гетеротрофных* Protozoa, которая пришла к фотосинтезу через поглощение клеток различных фотоавтотрофных эукариотических водорослей. Согласно эндосимбиотической теории происхождения хлоропластов, первые автотрофные фотосинтезирующие эукариоты возникли при слиянии фототрофных прокариот (например, синезеленых водорослей) с гетеротрофными эукариотами (Dodge, 1975, 1983). Вероятно, уже позже другие типы эукариотических фототрофов могли возникнуть путем слияния различных видов эндосимбиотических эукариот. Так типичный хлоропласт динофитовых с трехмембранной оболочкой, содержащий перидинин, может быть интерпретирован как сильно редуцированный эукариотический эндосимбионт. Две внутренние мембраны могут быть гомологами двойной мебраны хлоропласта, тогда как внешняя мембрана (наиболее удаленная от центра хлоропласта) может быть рудиментом пищевой вакуоли хозяина. В отличие от хлоропласта, другие органеллы эндосимбионта в ходе эволюции исчезли, как и его собственная цитоплазма.

По альтернативной гипотезе, которая проще и, на первый взгляд, более элегантна, фаготрофные динофитовые «взяли» хлоропласты из захваченной в качестве добычи в пищевую вакуоль водоросли и оставили их как свои собственные органеллы. Однако, это маловероятно: хлоропласты имеют только небольшую часть ДНК, которая была у их предков (цианобактерий ?), в то время как большинство молекул, из которых они состоят, синтезируются под контролем ядерных генов и лишь затем импортируются в органеллы. Отсюда следует, что проглоченный хлоропласт не мог бы длительное время самостоятельно существовать внутри клетки “хозяина” и без собственного ядра не был бы способен к репликации. Таким образом, ядро «добычи» может только постепенно теряться в процессе эволюции с обязательным переходом ядерного материала из ядра «добычи» в ядро «хозяина».

У динофлагеллят типичные «динофитовые» хлоропласты найдены в филогенетически отдаленных группах, что указывает на то, что хлоропласты возникли еще на ранних стадиях эволюции Dinophyta, в то время как разные группы динофлагеллят «отдалились» друг от друга (Hoek et al., 1995).

Таким образом, динофлагелляты представляют единственную группу фототрофных эукариот полифилетичную по пластидному геному. Хлоропласты у них появлялись неоднократно, в результате вторичных и тре-

тичных симбиозов с представителями различных отделов водорослей (Масюк, Костиков, 2002).

Некоторые динофлагелляты потеряли свои хлоропласты и стали полностью фаготрофами. Заметим, что этот способ питания существует у Dinophyta, даже обладающих хлоропластами. Вероятно, часть из таких «гетеротрофов» сравнительно недавно снова приобрела способность к фотосинтезу, захватывая и удерживая внутри себя различные водоросли. В настоящее время около 50 % видов динофлагеллят не имеют хлоропластов и являются гетеротрофами (Dodge, 1983; Gaines, Elbrachter, 1987).

Сапротрофный способ питания большой роли у Dinophyta не играет, вероятно из-за того, что сапротрофы успешны только тогда, когда их размеры меньше 1 мкм, т.е. сапротрофия, в первую очередь, характерна для бактерий. Большие гетеротрофные динофлагелляты, подобные *Protoperidimnium* или *Noctiluca*, как сапротрофы, неэффективны (Hoek et al., 1995) .

Достаточно распространенный способ питания динофлагеллят – фаготрофия, т.е. заглатывание пищи в пищевые вакуоли. Заглатывание добычи беспанцирными Dinophyta наблюдали часто (Biecheler, 1952; Gaines, Elbrachter, 1987). Добыча, обычно это диатомовые и ресничатые Protozoa, в большинстве случаев, имеют бóльшие размеры, чем питающиеся ими динофлагелляты, вследствие чего после поглощения «жертвы» динофитовые сильно «раздуваются» (Рис. 10).

До недавнего времени такой способ питания у большинства видов гетеротрофных динофлагеллят с жесткой текой (*Protoperidinium* и *Dinophysis*) был загадкой. Казалось невозможным, что они могут поглощать сравнительно крупные клетки «добычи». Однако уже установлено, что многие динофлагелляты для захватывания добычи и ее поглощения имеют специальные органеллы, например, *педункулы* (растяжимая псевдоподия, которая возникает в области борозды, Рис. 11).

Педункулы представляют собой «трубочку», состоящую из тесно упакованных микротрубочек, которые способны растягиваться (Lee, 1977; Spero, 1982; Spector, 1984). Педункулы используются различно, в зависимости от вида динофлагеллят. Маленький (9–15 мкм) *Katodinium fungiforme* (Anissimova) A. R. Leblich. III прокалывает свою «добычу» педункулом (вероятно, с помощью эндоплазматических ферментов). Педункул может вытягиваться до 12 мкм от клетки (Рис. 12, *b*). Впоследствии цитоплазма добычи поглощается через педункул в пищевую вакуоль. Благодаря этому

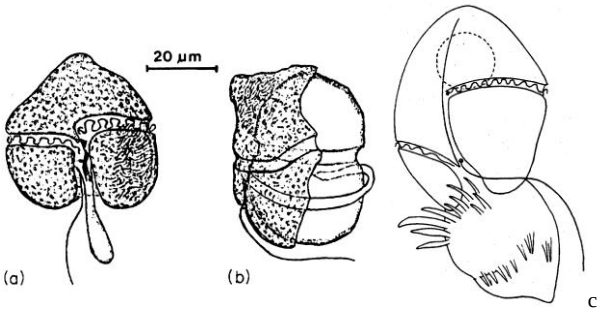


Рис. 10. Примеры фаготрофии: *Peridinium gargantua* Biecheler. (a) – формирование псевдоподии в месте контакта «хищника» с «жертвой»; (b) – поглощение – обволакивание «добычи», при этом «жертва» удерживается с помощью псевдоподии; с – «проглатывание» инфузории *Strombidinium* динофлагеллятой *Gyrodinium pavillardii* Biecheler (Biecheler, 1952, цит. по Hoek et al., 1995).

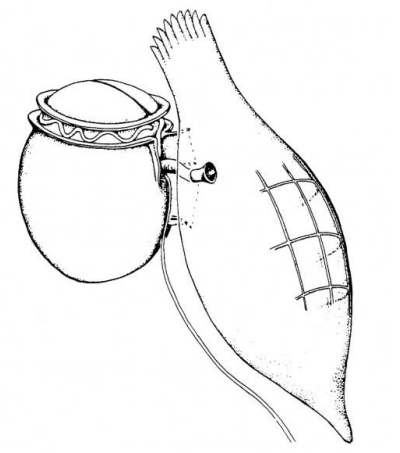
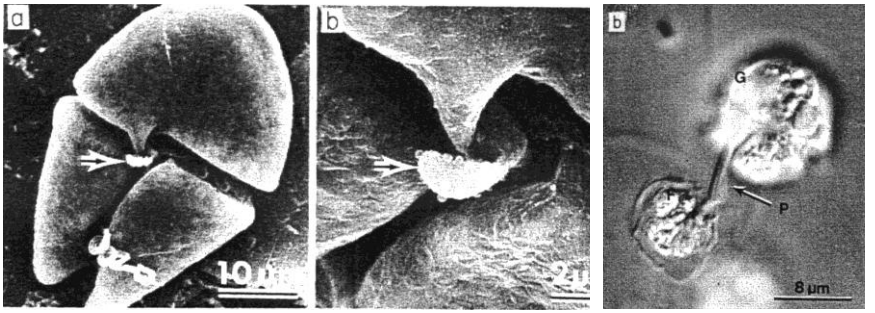


Рис. 11. *Dinophysis* поглощает содержимое добычи через педункул (Hansen, Calado, 1999).

органу *K. fungiforme* может питаться более крупными, чем он сам, организмами, такими как реснитчатые простейшие – *Condylostoma magnum* (600–1000 мкм) или даже поврежденными особями маленьких *Metazoa* – нематоды и личинки полихет. Обычно сотни клеток *K. fungiforme* собираются на «добыче» и «вооруженные» педункулами нападают.

Вероятно, эти маленькие «хищники» ищут добычу с помощью «хемотаксиса», привлекаемые органическими соединениями (Spero, 1981, 1982, 1985). Отмечали, что и другие Dinophyta используют свои педункулы

подобным образом (Schnepf, Deichgraber, 1984, 1985; Gaines, Elbrachter, 1987).



1 *2*

Рис. 12. Педункулы: *1*(a, b) – *Gymnodinium sanguineum* Hirasaka (указан стрелкой, СЭМ, Lee, 1977); *2* (b) – *Katodinium fungiforme* (Anissimova) Loeblich высасывает содержимое клетки *Dunaliella salina* Teodoresco (Spero, 1982). Условные обозначения: P – педункул.

Виды морского гетеротрофного рода *Protoperidinium* питаются диатомовыми, которых они захватывают свисающими филаментами (Рис. 13). После захвата простейшего филаменты постепенно подтягиваются, а педункулы обволакивают добычу, превращаясь в псевдоподию. Такое поглощение пищи, когда добыча намного больше хищника, можно часто наблюдать при питании динофлагеллят (Jacobson, Anderson, 1986). После поглощения добыча заключается в пищеварительную вакуоль. Процесс захватывания и поглощения добычи длится несколько минут, тогда как последующее энзиматическое переваривание клеток диатомовых длится от 6 до 30 минут.

Одна из наиболее известных и крупных (до 1,2 мм в поперечнике) фаготрофных динофлагеллят *Noctiluca scintilans* (Macartney) Kof. et Swezy (Рис. 14) питается как представителями фитопланктона, так и зоопланктона, а также икринками рыб и ракообразных, при этом она охватывает свою добычу «щупальцем», которое, вероятно, является видоизмененным педункулом (Gaines, Elbrachter, 1987; Hoek et al., 1995).

И последний пример питания динофлагеллят приводится для шарообразного пресноводного *Stylodinium sphaera* Pascher. Вначале *Stylodinium* прикрепляется ножкой к нитчатой зеленой водоросли *Edogonium*,

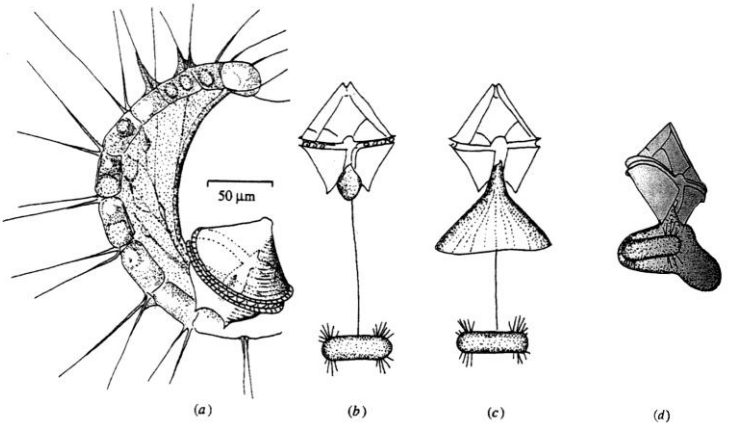


Рис. 13. (a) – Поглощение *Protoperidinium spinulosum* J. Schiller центрической диатомовой водоросли *Chaetoceros curvatus:* «добыча» покрывается псевдоподией с радиальной фибриллярной структурой. (b – d) – *P. conicum* (Gran) Balech: (b) – захват и удержание «добычи» филаментом (нитью); (c) – образование псевдоподии; (d) – перевариваривание «добычи» (Jacobson, Anderson, 1986).

затем он высвобождает свое содержимое в форме двух амебоидных клеток (Рис. 15). Амебоид садится на свободную поверхностную клетку эдогониума и за несколько секунд прокалывает оболочку, после чего очень быстро поглощает ее содержимое. Впоследствии амебоидная клетка опять развивается в сферическую стадию с последующим делением ее содержимого. При этом образуются гимнодиниум–образные зооспоры (Pfiester, Popovsky, 1979).

У динофитовых есть и очень интересные паразитические виды, которые инфицируют ракообразных, рыб, оболочников и водоросли (Pfiester, Popovsky, 1979; Pfiester, Lynch, 1980; Cachon, Cachon, 1985, 1987; Leander et al., 2002).

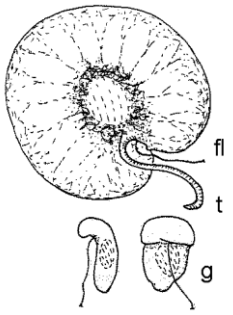


Рис. 14. *Noctiluca scintilans*. Условные обозначения: fl – жгутик, t – «щупальце» (тентакула), g – гимнодиниум–образные гаметы (Dodge, 1982).

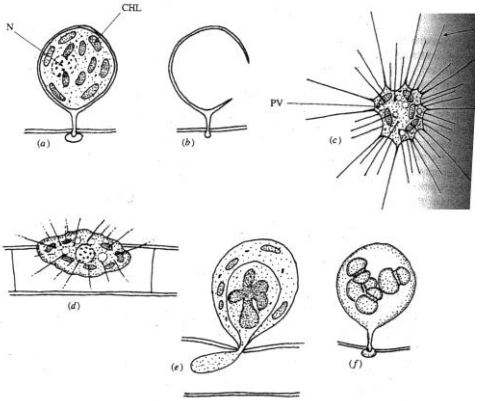


Рис. 15. Цикл развития паразитического *Stylodinium sphaera.* Pascher (a) – сферическая клетка "охотник" на нити пресноводной водоросли *Oedogonium*, (b) – пустая клеточная оболочка после выхода амебоида, (c) – амебоид после выхода из материнской клетки, (d) – амебоид после закрепления на клетке *Oedogonium*, (e) – амебоид покидает клетку «хозяина» и начинается формирование типичного *Stylodinium*, (f) – формирование гимнодиниум–образных зооспор. N – ядро, CHL – хлоропласт (Pfiester, Popovsky, 1979).

Гетеротрофные Dinophyta широко распространены, особенно в морях и океанах. Полностью гетеротрофный род *Protoperidinium*, например, – обычный представитель морского планктона, также как и частично гетеротрофный род *Dinophysis* (Hallegraeff, Lucas, 1988).

Несколько раз наблюдали «заглатывание» одноклеточных и фотосинтезирующими динофлагеллятами, которые также захватывают свою «добычу» псевдоподиями. Даже у *Peridinium cinctum* способность образовывать педункулы обеспечивается наличием в клетке своеобразной "корзиночки" из микротрубочек, которые, при необходимости, образуют цитоскелет педункула (Hoek et al., 1995).

Как уже было замечено ранее, у диноконтов оба жгутика выходят из разных отверстий (пор), расположенных в районе пересечения продольной и поперечной борозд. У десмоконтов, в частности, у видов рода *Prorocentrum*, жгутики выходят из единственной флагеллярной поры. Роль второй (ауксилярной) поры до сих пор остается неясной (Faust, 1999, 2002). Продольный и поперечный жгутики содержат аксонему с типичной структурой: 9 периферических дуплетов и две центральные микротрубочки. Внутри клетки жгутики заканчиваются базальным телом, которое состоит из цилиндрической оболочки (9 триплет–микротрубочек). В области между

аксонемой и базальным телом расположено два параллельных диска (Hibberd, 1979; Moestrup, 1982; Hoek et al., 1995 - Рис. 16).

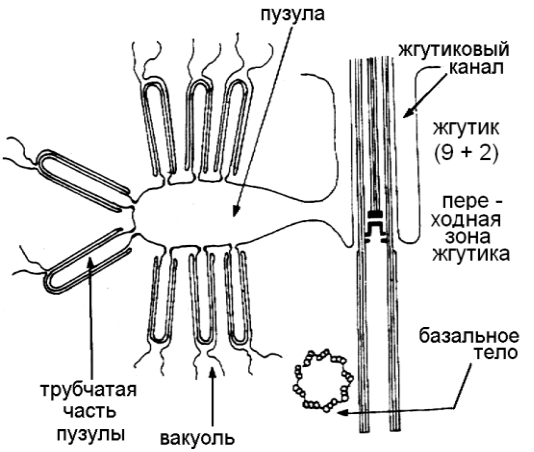
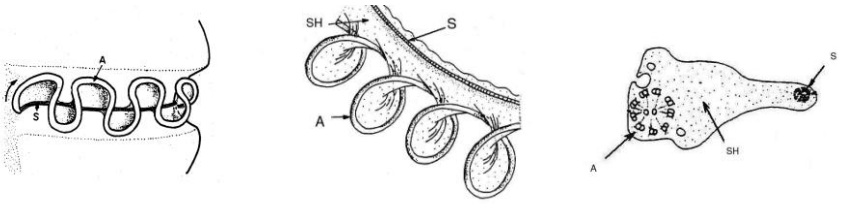


Рис. 16. Морфология жгутиковой и пузулярной систем у динофлагеллят (Hoek et al., 1995).

Жгутики поднимаются из углублений в клеточной поверхности, называемых жгутиковыми каналами, которые открываются наружу жгутиковыми порами). Каждый жгутик имеет собственный канал, пору и сложную систему прикрепления внутри клетки, так называемую корешковую систему. Как и у всех эукариот, у динофлагеллят она имеет трехкорешковое строение. У *Ceratium* обе жгутиковые поры открываются в единственное углубление клеточной поверхности, называемое вентральной полостью (Leadbeater, Dodge, 1967; Dodge, 1970).



1 *2* *3*

Рис. 17. Морфология поперечного жгутика. Обозначения: A – аксонема, SH – общее покрывало поперечного жгутика, S – поперечно-полосатая жгутиковая нить (*1* – Lewandowsky, Kaneta, 1987; *2, 3* – Hoek et al., 1995).

Поперечный жгутик относительно утолщенный и уплощенный, располагается ближе к клетке и содержит плотный тяж (поперечно-полосатую жгутиковую нить) с комплексом спиральных структур (Dodge, 1987, Рис. 17). **Продольный жгутик** несет тонкие волоски (мастигонемы) толщиной 0,5 нм и длиной 10 нм, которые расположены в два ряда. Волоски сильно отличаются по структуре и толщине от мастигонем на жгутиках гетероконтофита. Продольный жгутик у Dinophyta лежит вдоль борозды, а поперечный располагается вокруг клетки и прикреплен на всем своем протяжении к средней части пояска жгутиковым покрывалом (Berdach, 1977; Rees, Leedale, 1980; Roberts, 1985, 1986, 1987, 1989; Bullman, Roberts, 1986; Dodge, 1987; Lewandowsky, Kaneta, 1987; Salisbury, 1989; Farmer, Robert, 1990). Подробное строение базальной части жгутиков показано на рисунке 18.

Пузулы (Рис. 1, 9, 16) – характерные органеллы динофлагеллят, образуются методом впячивания плазмалеммы в районе жгутика и открываются в канал жгутика. Пузулы не сжимаются и не похожи на сократительные вакуоли. У некоторых видов *Gymnodinium* пузулы относительно простые, состоят из флягоподобной доли, имеющей несколько цилиндрических ответвлений. В других случаях они могут быть с системой микротрубочек, которые разветвляются по всей клетке (Dodge, 1972). Функции пузул еще не полностью ясны, вероятно, они используются для осморегуляции, а также для выделения или поглощения растворенных питательных веществ из окружающей среды. Есть сообщения, что пузулы могут принимать участие в поглощении твердых пищевых частиц при фаготрофии, но это маловероятно. Обычно пищевые частички проходят через псевдоподии и педункулы и перевариваются, но не в пузулах, а в специальных пищевых вакуолях (Dodge, 1970).

Цитоплазма динофитовых обычно содержит большое количество разнообразных пузырьков (*везикулы*). Многие динофитовые имеют аккумулирующие и поливезикулярные тельца, которые, вероятно, участвуют в разрушении «лишних» органелл. У некоторых видов удлиненные везикулы выделяют вещество в швы между пластинками теки, что, возможно, обеспечивает увеличение ростовых полос (Spector, 1984; Dürr, 1979).

Трихоцисты состоят из удлиненного мешочка, содержащего протеиновую палочку в поперечном сечении квадратную или ромбическую (Рис. 18). Трихоцисты расположены на периферии клетки, под каждым отверстием в теке. При раздражении клетки, например, изменении температуры, трихоцисты разряжаются, с силой выбрасывая поперечно-полосатые протеиновые нити. Этот тип трихоцист встречается только у Dinophyta.

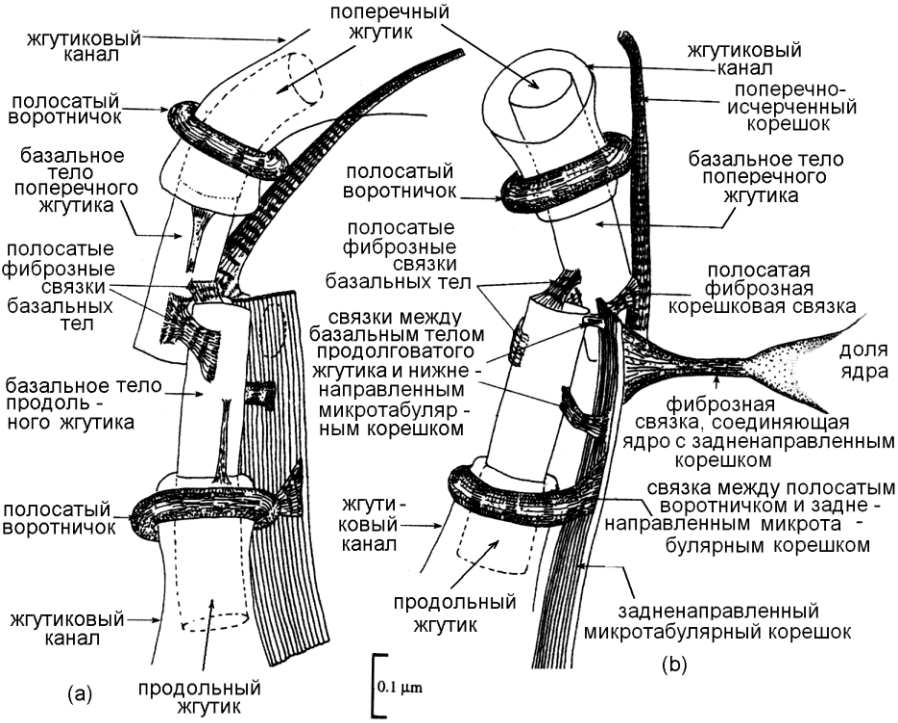


Рис. 18. Строение базальной части жгутиков *Gymnodinium.* (a) – вид с вентральной стороны, (b) – латеральный вид (Roberts, 1986).

Трихоцисты, вероятно, развиваются в везикулах, происходящих из комплекса Гольджи. Может быть, они позволяют избегать хищников, благодаря быстрому движению в направлении противоположном тому, в котором освобождаются трихоцисты (Dodge, Crawford, 1970; Leadbeater, Dodge, 1966, 1967; Hoek et al., 1995).

Динофитовые **обладают рядом удивительных генетических характеристик**, которые отличают их от других эукариот. Одной из наиболее поразительных черт Dinophyta является большое содержание ДНК. Количество ДНК у динофлагеллят в сотни раз выше, чем у эукариотических водорослей, более того, «информативность» ДНК динофлагеллят больше, чем этот же показатель в гаплоидном геноме человека (Hackett et al., 2004).

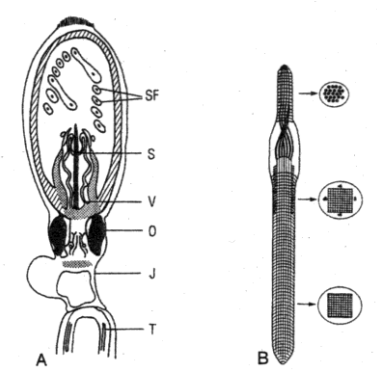


Рис. 19. Строение аджективных органелл у динофлагеллят. А – нематоцит *Polykrikos*: J – сочленение, O – оперкулюм, S – “гарпун”, SF – спиральная нить, T – тониоцит, V – вальва, створка (Taylor, 1980); B – трихоцист (Bouck, Sweeney, 1966).

ы видимы в световом микроскопе только в период ядерного деления, особенно в метафазе и на стадиях до и после нее. Обычно в покоящемся ядре интерфазы отдельные хромосомы не обнаруживаются. Они, конечно, присутствуют в виде длинных, тонких, переплетенных нитей внутри ядра.

Хромосомы у динофлагеллят необычные, они сильно конденсированные и легко различимы даже в период интерфазы. На электронных фотографиях хромосом Dinophyta хорошо видна их гирляндообразная структура из очень тонких фибрилл с диаметром около 2 нм – это и есть двойная спираль ДНК. Хромосомы других эукариот также состоят из субмикроскопических фибрилл, но их диаметр 25 нм, т.е. более чем в 10 раз толще, чем у Dinophyta. Это отражает наличие у большинства эукариот белков, называемых нуклеогистонами, которые окружают двойную спираль ДНК. Хромосомы динофлагеллят также содержат нуклеогистоны, но в значительно меньшем количестве. У прокариот (бактерии, синезеленые водоросли) цепи ДНК также сжаты и диаметр фибрилл 2,5 нм, т.е. как у Dinophyta. В настоящее время считается, что хромосомы динофитовых состоят из единственной ДНК (Oakley, Dodge, 1979; Spector, 1984; Dodge, 1987), которая скручена в плотную двойную спираль (Рис. 20). ДНК Dinophyta представляет собой огромное "суперскрученное" кольцо. Только в течение короткого периода клеточного цикла (S–фаза) хромосомы «раскручены», что делает возможной репликацию (Triemer, Fritz, 1984). Для динофитовых свойственны не только атипичные хромосомы, но и наличие необычного типа митоза – диномитоз или внеядерный плевромитоз. Этот совершенно необычный тип митоза характеризуется внеядерным веретеном деления и

внутриядерными каналами (Chaton, 1929; Spector, 1984; Triemer, Fritz, 1984; Raikov, 1994; Карпов, 2001).

Клеточное деление у динофлагеллят наклонное к продольной оси, у *Ceratium* панцирь родительской клетки разделяется между дочерними, затем каждая получает половину текальных пластинок, а дочерние клетки создают недостающие части. У других родов, например, *Peridinium*, весь панцирь сбрасывается до или после клеточного деления, так что каждая дочерняя клетка должна сама формировать полный набор элементов теки (Dürr, 1979; Pfiester, Anderson, 1987).

Половое размножение изучено у более чем 20 видов Dinophyta. Рассмотрим его на примере жизненного цикла морского вида *Ceratium horridum* (Cleve) Gran. При недостаточном питании клетки образуют очень маленькие гаметы, которые функционируют как микрогаметы. Последние могут копулировать с клетками нормального размера, функционирующими как макрогаметы. Слияние гамет происходит медленно в сравнении с другими группами организмов.

Пресноводный *Ceratium cornutum* (Ehrenb.) Clap. et J. Lachm. также продуцирует микрогаметы, тогда как макрогаметы не отличаются визуально от вегетативных клеток. Гаметы формируются тогда, когда активно рас-

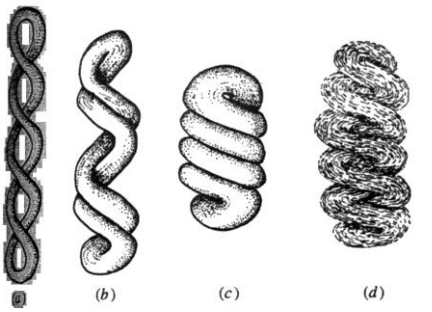


Рис. 20. Изменение структуры хромосом динофлагеллят в течение интерфазы (хромосомы представляют собой сильно скрученную двойную спираль ДНК): (a–b) – наименее закрученные хромосомы, (c) – сильнее скрученные, (d) – типичный вид хромосом динофлагеллят в электронном микроскопе (Oakley, Dodge, 1979).

тущую культуру перемещают из среды с температурой 21°С в среду с температурным режимом 12°С. Копуляция имеет место через «мостик» протоплазмы между вентральными сторонами гамет. Для копуляции женская гамета образует отверстие в теке (пластинки раздвигаются в области борозды). Мужская гамета через копуляционное отверстие проникает в женскую гамету, и затем ее оболочка растворяется. Кариогамия имеет место в

течение следующих трех дней, и зигота остается подвижной около 4 недель. Подвижная зигота (планозигота) имеет два продольных и 1 поперечный жгутик, а сильно увеличивающаяся в размерах тека приспосабливается к этому экстремальным расширением интеркалярных (ростовых) зон. Только после значительного периода времени планозигота переходит в состояние покоя и образует толстостенную гипнозиготу. Стенка гипнозиготы состоит из трех слоев и у многих динофитовых содержит споролении, который очень устойчив к сильным кислотам и основаниям (Morrill, Loeblich, 1981, 1983).

Некоторые другие динофлягелляты имеют подобный жизненный цикл, хотя часто такие виды изогамны и гомоталичны, вдобавок мейоз имеет место в период прорастания зиготы (Diwald, 1938; Zingmark, 1970; Stosch, 1973; Pfiester, 1984; Pfiester, Anderson, 1987). У *Noctiluca scintillans* изогамия происходит между гаметами, которые сильно отличаются по морфологии. Недостаток питательных веществ, особенно азота, влияет на половое поведение большинства видов Dinophyta (Hoek et al., 1995).

В период профазы ядра *Ceratium cornutum* сильно разбухают и их содержимое перемешивается. Этот феномен назван ядерным циклозисом и впервые был обнаружен в 1883 г., но истинная природа и значение этого явления были установлены только почти через столетие: циклозис облегчает конъюгацию между большими хромосомами (Stosch, 1972; Hoek et al., 1995).

Peridinium balticum с гетероконтофитным эндосимбионтом содержит два ядра: одно принадлежит хозяину – динофлагелляте, а другое – эндосимбионту. В период копуляции пары гамет сначала сливаются ядра хозяина, затем – ядра эндосимбионта. Жизненные циклы хозяина и эндосимбионта тесно взаимно интегрированные (Chesnick, Cox, 1987).

Некоторые динофитовые способны формировать вегетативные покоящиеся споры (гипноспоры), которые подобны гипнозиготам. Оба типа гипноспор и гипнозигот часто называются просто "цистами". Очевидно, главная функция гипнозигот и гипноспор – выживание в течение периода неблагоприятных условий, особенно зимних температур или высоких летних. Для видов, живущих в умеренных широтах, гипноспоры или гипнозиготы могут быть стадиями, характерными для зимы (ближе к полюсу) или стадиями в течение лета в условиях ближе к экватору. Гипнозиготы обеспечивают период покоя, который продолжается от нескольких недель до шести месяцев. В течение этого времени прорастание спор невозможно или крайне редко, даже в условиях, которые могут быть оптимальными для вегетативного роста. Гипнозиготы находятся в стадии покоя до тех пор,

пока не повысится температура. Однако, неблагоприятно высокая температура также продлевает период покоя (Taylor, Pollingher, 1987).

Гипнозиготы или **гипноспоры** способны переживать и бескислородные условия, об этом свидетельствуют гипнозиготы, найденные в осадке тины. Они встречаются в течение жизненного цикла как у пресноводных, так и у морских Dinophyta. Очевидно, гипнозиготы дают возможность некоторым из этих организмов переживать временное пересыхание маленьких водоемов, а также делают возможным воздушный перенос спор из одного водоема в другой (Dale, 1983; Coleman, 1983; Pfiester, Anderson, 1987; Taylor, Pollingher, 1987; Hoek et al., 1995).

Сравнительно недавно были выяснены условия, необходимые для прорастания гипнозигот. Исследования проводились в лаборатории на культуре морской водоросли умеренной зоны *Scrippsiella trochoideae* (Stein) Balech et Loebl. III. Установлено, что перед прорастанием должен быть обязательный период покоя, в течение которого изменение температуры неэффективно. Прорастание требует света, замедляется низкими температурами и ускоряется температурой выше 12°С. Повышенная концентрация в среде N и P также содействует прорастанию (Dale, 1967, 1983, 1986; Anderson, Wall, 1978; Heaney et al., 1983; Hoek et al., 1995).

Многие планктонные Dinophyta совершают в толще воды ежедневную **миграцию** вверх и вниз. Организмы, участвующие в миграции, включают виды, относящиеся к родам *Ceratium, Peridinium, Prorocentrum.* В течение дня они мигрируют по направлению к поверхности воды, в то время как ночью движутся на глубину до нескольких метров. Вертикальная миграция, вероятно, зависит от лежащего в ее основе эндогенного ритма, природной альтернативы дня и ночи, играющего вспомогательную роль. В отсутствии цикла свет–темнота, вертикальная ежедневная миграция может продолжаться некоторое время, а у видов *Ceratium* движение продолжалось в толще воды в течение шести дней даже в полной темноте (Wenzl, Karl, 1979; Levandowski, Kaneta, 1987). Если эндогенный ритм подобен маятнику часов, чередование дня и ночи представляется действием, регулирующим движение маятника, подталкивая его или замедляя (Hasle, 1954; Halldall, 1958; Sweeney, Hastings, 1962; Sweeney, 1984).

Наконец, миграцию «вверх» утром можно рассматривать как позитивный фототаксис, а миграцию «вниз» вечером как пассивное погружение. Однако, когда мигрирующие вверх клетки *Ceratium* в экспериментальном резервуаре освещали сбоку, они продолжали двигаться вверх, тогда как при боковом освещении они собирались на стороне, расположенной ближе к свету (Wenzl, Karl, 1979; Levandowski, Kaneta, 1987). Боковое движение клеток может быть позитивным фототаксисом, но продолжение

движения вверх, вероятно, является негативным геотаксисом, и лежащий в его основе ритм вертикальной миграции может быть чередованием негативного и позитивного геотаксиса (Hoek et al., 1995).

В благоприятных условиях динофлагелляты быстро образуют плотные пятна "цветения". В результате поверхность воды в морях и озерах приобретает красноватые оттенки. Такие явления называют "*красными приливами*". Пятна «цветения» определенных видов *Dinophyta* ядовиты и "красные приливы" могут вызывать гибель множества морских организмов (Shimizu, 1987). Пятна «цветения» динофлагеллят в морях и озерах, благодаря биолюминесценции, могут светиться ночью (Sweeney, 1987). В морях «красные приливы» обычно вызываются фототрофными представителями родов *Gymnodinium, Gonyaulax, Glenodinium, Dinophysis* и *Prorocentrum,* а также гетеротрофом *Noctiluca*.

«**Красные приливы**» – преимущественно феномен тропической и субтропической зон. Однако они встречаются и в умеренной зоне поздней весной и летом. «Красные приливы» часты у берегов, где много динофитовых, особенно тех, которые имеют стадию цист (гипнозиготы или гипноспоры) и ограничиваются неритическим пространством (над континентальными шельфами, где дно моря не глубже чем на 200 м от поверхности), в более глубоких местах, удаленных от берега, цисты просто теряются в пучине.

В умеренных широтах «красные приливы» обычно развиваются поздней весной или ранним летом, после конца "цветение" диатомовых. Спокойная погода благоприятствует развитию пятен "цветения", следующих за образованием стабильного верхнего слоя теплой, с меньшей плотностью воды, которая отделена от плотной холодной воды термоклином. Верхний слой может формироваться только на некотором расстоянии от берега, находясь вне зоны влияния сильных приливных течений, хотя застойные заливы и лагуны также могут быть пригодны для расслоения воды.

Весной рост диатомовых водорослей может сильно истощать теплые слои воды питательными веществами, но динофитовые способны массово расти и здесь, так как они совершают ежедневную миграцию в толще воды вверх–вниз. В течение ночи они движутся вниз и, вероятно, поглощают питательные вещества, оседающие из верхних слоев воды. Тогда как днем они поднимаются в верхние слои воды для фотосинтеза. Такая миграция может быть эффективной только в сравнительно неподвижной воде. Днем динофлагелляты часто собираются на некотором расстоянии ниже поверхности, возможно, в слое толщиной всего 1 м (в некоторых случаях – 10 м). Уклонение динофитовых водорослей от верхних слоев воды, думается,

объясняется неблагоприятными условиями, такими как высокая световая интенсивность, волнение, температура и отсутствие питательных веществ (Hoek et al., 1995).

Для того, чтобы достичь плотности, характерной для «красного прилива» (10–20 млн кл/л) популяция динофитовых должна быть дополнительно сконцентрирована действием ветра или другими физическими факторами. Так, если умеренный ветер угоняет поверхностную воду, содержащую *Noctiluca*, в залив, поверхностная вода вынуждена опускаться, в результате чего плавающая *Noctiluca* аккумулируется на поверхности, образуя пятна "цветения". Подобная концентрация клеток может быть достигнута и когда океаническая вода гонится ветром против течения воды в лимане. На границе между водными массами более холодная и плотная океаническая вода погружается ниже воды из лимана, а динофитовые остаются на поверхности и собираются на температурной границе из–за своей плавучести или способности плавать.

Высокая плотность Dinophyta у поверхности воды вдоль границы между двумя водными массами объясняет и высокую концентрацию цист в отложениях (Taylor, Pollingher, 1987). «Красные приливы» можно регулярно наблюдать в одних и тех же местах, например, у юго-западных берегов Африки, где вода выносит на поверхность большое количество питательных веществ. Здесь «красные приливы» иногда простираются вдоль берега на сотни километров. При аэросъемке можно отметить, что приливы состоят из параллельных полос, чередующихся с бесцветной водой. «Красные приливы» продолжаются обычно 15–20 дней и могут привести к гибели морских животных. В некоторых случаях «цветение» приводит к кислородному голоданию и токсичному уровню сульфида водорода, так как большое количество гидробионтов гибнет и разлагается. Однако там, где «красные приливы» обусловлены динофитовыми, первая причина смерти – это **токсины**, которые они выделяют (Hoek et al., 1995).

Взаимосвязь между массой гибнущих морских организмов и появлением «красных приливов» давно установлена, но никому достоверно не известно, как эти два момента связаны и чем это объясняется: кислородным голоданием, физическим воздействием или токсинами ? Однако, доказано, что секрет, выделяемый клетками *Ptychodiscus brevis* (Davis) Steidinger, является веществом, убивающим рыбу. Эта динофлагеллята встречается в Мексиканском заливе и часто присутствует там в большом количестве, когда рыба гибнет в массе. В лаборатории на альгологически чистой культуре *P. brevis* было показано, что в продуцировании токсина бактерии не играли никакой роли (Ray, Wilson, 1957). Лабораторная культура, содержащая 0,6–2,1 x 10^6 клеток в литре, оказывает токсическое воздействие на рыбу. Бре-

ветоксин является умеренно ядовитым и для человека. Другие динофлягелляты ядовиты в большей степени, хотя обычно токсин действует косвенным образом: через устриц, моллюсков и других водных живоных (Steidinger, Baden, 1984; Shimizu, 1987). Моллюски питаются планктоном, который они фильтруют из воды. Если планктон содержит ядовитых Dinophyta из «красных приливов», то моллюски и устрицы поглощают токсин и концентрируют его в своей печени. Моллюски могут сами не подвергаться воздействию токсинов, хотя это зависит от того, какие виды они поглощают, однако они могут быть очень опасными для тех, кто питается ими. Интересно, что мидии могли выносить высокие концентрации токсина, тогда как другие организмы гибли. Некоторые виды рыб гибнут в большом количестве, если питаются «зараженными» ракообразными, которые, вероятно, также концентрируют яд. «Цветение» воды часто коррелирует с особенно богатыми в морской воде запасами питательных веществ, высокой температурой и спокойной водой (Adams, Seaton, Buchanan, 1968; Coulson et al., 1968; Ingham et al., 1968; Robinson, 1968; Wood, 1968; Shimizu, 1987; Steidinger, Baden, 1984; Hoek et al., 1995).

Сильный ветер с моря может содержать мелкий спрэй (аэрозоль), содержащий клетки *Gymnodinium*. Такой ветер может дуть в сторону материка и вызывать раздражение верхних дыхательных путей, а также бронхит. Вероятно, также из-за динофлагеллят люди, которые плавают даже в «бесцветной» воде, иногда подвержены образованию сыпи на коже (Hoek et al., 1995).

Динофлагелляты ответственны и за **сигуатеру** – распространенный в тропиках вид отравления, который развивается после употребления в пищу пораженной рыбы. *Gambierdiscus toxicus* Adachi et Fukuyo растут эпифитно на морских водорослях и заглатываются растительноядными рыбами, которые, в свою очередь, поедаются хищными рыбами, такими, например, как барракуда, у которой через некоторое время токсин может накапливаться до опасно высоких концентраций (Steidinger, Baden, 1984; Shimizu, 1987; Hoek et al., 1995).

В течение дня «цветение» динофитовых заметно по их красному цвету, но оно может быть не менее впечатляющим ночью, когда море светится (**фосфоресценция, биолюминесценция**). Возле берегов Европы фосфоресценция обычно вызывается бесцветными гетеротрофными динофлагеллятами – *Noctiluca scintillans*. Хотя и другие виды, например, *Gonyaulax polyedra* F. Stein также способны к биолюминесценции.

Среди фотосинтезирующих организмов биолюминесценция встречается только у Dinophyta (Sweeney, 1987). Функция биолюминесценции у динофитовых, вероятно, связана с отпугиванием маленьких ракообразных

(веслоногих), которые поедают планктон. В эксперименте с люминесцирующими и нелюминесцирующими видами установлено, что веслоногие ракообразные поедали биолюминесцирующие виды в меньшем числе (Whit, 1979; Sweeney, 1987). Клетки, чтобы они начали излучать свет, должны быть «простимулированы». Стимуляция может быть достигнута механически (плавание рыб, гуляние людей по песку около воды), электрическими, химическими или осмотическими раздражителями (Sweeney, Hastings, 1962; Eckert, 1965; Sweeney, 1987). В период свечения фермент, называемый люциферазой, катализирует окисление люциферина. Различные группы биолюминесцирующих организмов имеют разные люциферины и люциферазу, но внутри динофитовых эти ферменты, вероятно, достаточно однообразны: люцифераза одного вида может реагировать с люциферином другого вида. Люциферин динофитовых, кажется, химически подобным хлорофиллу (Sweeney, 1987). Свет ингибирует биолюминесценцию, но не только это является причиной того, что биолюминесценция днем ниже, чем ночью. Биолюминесценция у фотосинтезирующих динофлагеллят подвержена эндогенному циркадному ритму, который продолжается даже некоторое время, после того, как клетки перемещены с продолжительного светового периода или темновой фазы. При этом в «ночной» период клетки излучают больше света, чем в течение «дня», как при нормальном дневном цикле. Фотосинтез, клеточное деление и вертикальная миграция также подвержены циркадному ритму (Sweeney, 1984, 1987).

Многие водные беспозвоночные и простейшие дают пристанище фотосинезирующим водорослям внутри своих клеток и тканей. У пресноводных обитателей одноклеточные зеленые водоросли обычно функционируют как **эндосимбионты** (Chlorohydra Schülze), а в морях эту роль обычно выполняют Dinophyta. Как результат этих симбиотических отношений множество Protozoa и беспозвоночных Metazoa трансформировались из чистых гетеротрофных в частично фото-автотрофные организмы (Hoek et al., 1995).

В тканях своих хозяев, например, таких как рифообразующие кораллы, динофитовые водоросли встречаются в виде маленьких округлых клеток, которые можно идентифицировать как Dinophyta только из–за присутствия динокариона. Эти маленькие желто-коричневые эндосимбионты давно известны как **зооксантеллы**. Тогда как зеленые эндосимбионты различных пресноводных животных названы зоохлореллами. Оказалось возможным выделить зооксантеллы из хозяина и культивировать их отдельно. В этом случае они продуцировали жгутиковые клетки, напоминающие *Gymnodinium* F. Stein. Динофитовые водоросли встречаются как эндосимбионты у таких видов простейших как Foraminifera и Polycystinea

(=Radiolaria), а также у книдариевых (различные медузы, морские анемоны, кораллы). Вначале казалось, что некоторые гимнодиниум–подобные динофлагелляты, в частности *Symbiodinium adriaticum* Freudenthal, в симбиозы вовлекаются случайно и они могут жить свободно, так как были выделены из морской воды. Однако позже было установлено что эти «виды», «расы», «штаммы» генетически отличные друг от друга и встречаются только у определенных хозяев. Различные типы напоминают друг друга морфологически, но отличаются только в таких особенностях, как число хромосом, расположение тилакоидов в хлоропластах, число хлоропластов, приходящихся на клетку (Blank, 1987; Trench, Blank, 1987; Hoek et al., 1995).

Все большие бентосные фораминиферы содержат эндосимбиотические водоросли, в основном, диатомовые, но иногда одноклеточные красные, зеленые или динофитовые. Эти фотоавтотрофные простейшие являются частью наиболее важных продуцентов отмелей тропических морей. Они также служат источником биогенного карбоната кальция. Так, в тропических лагунах фораминиферы могут фиксировать и образовывать 150–500 г углерода на один метр площади в год. Следовательно, они вполне сравнимы по важности с нанопланктоном открытого океана и различными морскими водорослями (как красными, так и зелеными), найденными на коралловых рифах и в других мелководных тропических местообитаниях. Отложения карбоната кальция в скелете рифовых кораллов также осуществляется благодаря фотосинтезирующим динофитовым, обитающим в коралловых полипах. Поэтому важность динофитовых водорослей в мелководных зонах тропических экосистем трудно переоценить.

Некоторые планктонные фораминиферы также содержат эндосимбиотических, фотосинтезирующих динофлагеллят (Lee, McEnery, 1983; Spero, 1987). Другой важной группой морских планктонных Protozoa являются Polycystinea, традиционно называемые как Radiolaria (Cachon, Cachon, 1987). Некоторые радиолярии содержат эндосимбионтных фотосинтезирующих динофитовых. Радиальные тяжи цитоплазмы фораминифер имеют многочисленных эндосимбионтов (Anderson, 1983). Фотосинтезирующие фораминиферы и радиолярии способны к фаготрофии, питаясь мелкой добычей, такой как небольшие водоросли и простейшие. Фораминиферы и радиолярии – важные составные части океанического планктона и около половины отложений на морском дне образованы остатками фораминифер.

Рифообразующие кораллы содержат зооксантеллы, которые придают им коричневый цвет. Кораллы встречаются в тропиках на глубинах, куда еще проникает достаточное для фотосинтеза у зооксантелл количество света (приблизительно, до 100 м, в зависимости от прозрачности воды). Клет-

ки динофитовых расположены внутри клеток «хозяина» и низкомолекулярные метаболиты, такие как глицерин, глюкоза, аланин и некоторые другие органические кислоты переносятся от водоросли к хозяину. Движение этих веществ не является односторонним: ненужный для «хозяина» азот переносится к клеткам водоросли в форме аммония и мочевины; фосфор от хозяина поступает для водоросли в форме низкомолекулярных органических соединений – фосфоглицерата, нуклеиновых кислот (Trench, 1987). Часть эндосимбионтов передаются из поколения в поколение через яйца коралловых полипов, но на ранней стадии новое поколение может быть и реинфицировано подвижными динофлагеллятами, которые, по-видимому, привлекаются аммиаком, выделяемым хозяином. Динофитовые фаготрофично заглатываются клетками эндодермы желудочной полости «хозяина» и затем размножаются внутри клеток хозяина (Fitt, 1985; Hoek et al., 1995).

Симбиоз кораллов и водорослей является высокоэффективной адаптацией к олиготрофной окружающей среде тропических морей. Водоросли ассимилируют «ненужный» азот (мочевина и аммоний) от «хозяина» и довольно быстро с помощью фотосинтеза возвращают его в коралловый полип в виде аминокислот. В результате этого процесса бедные запасы азота сохраняются для обоих партнеров. В дополнение коралловые полипы обеспечивают намного большую поверхность для фотосинтеза и ассимиляции питательных веществ (аммоний и азот) из окружающей воды. Однако гипотеза о высокой эффективности поглощения питательных веществ и внутренней цикличности не достаточно доказана (Taylor, 1973, 1983). На рифах встречаются и другие животные и растения, но нет даже намека на эндосимбиотические отношения между ними и совсем не очевидно, что они хуже приспособлены к жизни, чем участники кораллово – водорослевого симбиоза (Hoek et al., 1995).

Кроме фиксации углерода и цикличности азота, другая важная функция кораллово-динофитового симбиоза – это кальцификация (отложение солей кальция), которая напрямую связана с фотосинтезом эндосимбионтов. Большинство рифовых кораллов захватывают добычу (небольшие ракообразные) своими щупальцами, но их все же можно считать "фотосинтезирующими" хищниками. Некоторые кораллы потеряли способность к этому и полностью зависят от фотосинтеза (Muscatine, 1973).

В свете эндосимбиотической теории приведенные примеры являются высокоинтегрированным эндосимбиозом между динофитовыми и другими организмами, первоначально гетеротрофными. Подобные примеры, возможно, могли наблюдаться на ранних стадиях эволюции совершенно нового ряда поколений фотосинтезирующих организмов. Они также иллю-

стрируют тот факт, что традиционная граница между "растениями" и "животными" очень произвольна (Hoek et al., 1995).

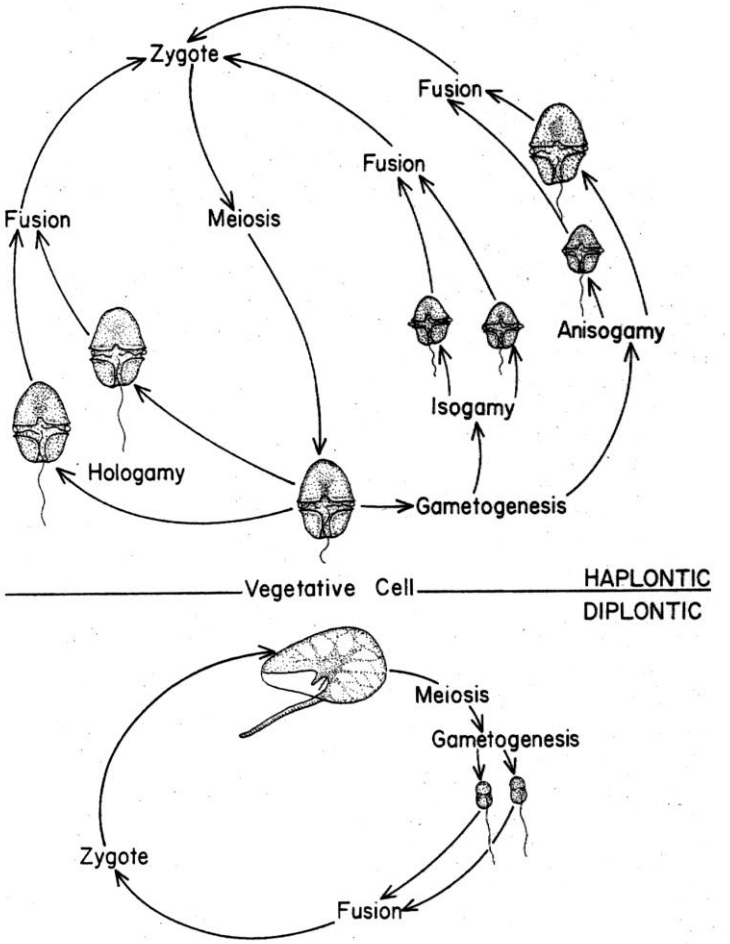


Рис. 21. Обобщенная схема жизненного цикла динофлагеллят (Pfiester, Skvarla, 1980).

Основная жизненная фаза у динофлагеллят гаплоидная, только зигота диплоидная. После стадии покоя обычно толстостенная зигота делится с

редукцией числа хромосом (Pfiester, Skvarla, 1980; Taylor, 1987; Коновалова, 1998; Рис. 21).

Преобладающее число Dinophyta – **свободноживущие** одноклеточные флагелляты, которые обитают в толще как морских, так и пресных водоемов. Приблизительно, 90% видов – морские. Многие планктонные виды имеют шипы, рога, выступы, кайму, гребни или так называемые «крылышки», облегчающие им пассивное парение в воде (Fogg, Thake, 1987).

Планктонные диатомовые также имеют подобные образования и различные «украшения» оболочки, которые способствуют увеличению плавучести. Однако динофлагеллаты с помощью своих жгутиков активно плавают. Этот способ позволяет более эффективно извлекать питательные вещества из окружающей среды.

Около 50% динофлагеллят не имеют хлоропластов и поэтому являются **облигатными гетеротрофами.** Многие фотосинтезирующие виды являются **факультативными гетеротрофами** и способны питаться фаготрофно, они «заглатывают» бактерий и мелкие планктонные водоросли. Нет другого отдела водорослей (за исключением Euglenophyta), где соотношение гетеротрофных видов так высоко, как у Dinophyta. Это привело некоторых исследователей к заключению, что гетеротрофия есть более нормальное и «примитивное» состояние Dinophyta, а фотоавтотрофия для своего существования требует постоянной "поддержки" посредством захвата и объединения все с новыми и новыми эндосимбионтыми эукариотическими водорослями. Эта идея стала особенно привлекательной после открытия фотосинтезирующих динофитовых, содержащих эндосимбионтов, принадлежащих к другим отделам водорослей. Большинство фотосинтезирующих Dinophyta имеют типичные хлоропласты (с перидинином, хлорофиллом C_2, с тройной мембранной оболочкой). Этот вид хлоропластов не найден ни в одной другой группе водорослей, но широко распространен среди Dinophyta, встречаясь у видов таких разных порядков как Gymnodiniales, Phytodiniales, Peridiniales и Dinophysiales. Типичные хлоропласты динофитовых присутствуют у предков всех этих линий эволюции Dinophyta, которые, как предполагает Van den Hoek (1996), были гимнодиниум–подобными. Внутри большинства существующих порядков некоторые виды динофитовых потеряли хлоропласты. Впоследствии эти динофитовые остались исключительно фаготрофами или стали вторично (побочно) фотоавтотрофами, в результате слияния как эндосимбионты с различными одноклеточными водорослями. Очень вероятно, что хлоропласты представляют собой фотоавтотрофные водоросли, которые поглощались первобытными гетеротрофными предками динофитовых.

Ископаемые динофлагелляты. С большой долей вероятности можно утверждать, что некоторые существующие в наше время роды и даже виды динофлагеллят могут быть прослежены до Юрского периода. Самые древние цисты ведут начало из Силура и имеют возраст около 400 млн. лет. Еще более древние цистоподобные ископаемые с органическими стенками (гистрихосферы) также, возможно, являются цистами динофитовых, их находили даже в Докембрии, поэтому возраст динофлагеллят может достигать 600 млн. лет! Однако у этих ископаемых отсутствуют некоторые черты, характерные для динофлагеллят, такие как, например, археопили (выходное отверстие для прорастающих цист). Эти древние ископаемые, некоторые из которых могут быть цистами динофитовых, неофициально классифицируются как «акритархи».

Ископаемая летопись свидетельствует об удивительном морфологическом постоянстве динофлагеллят. После мезозоя не возникло ни одного нового типа табуляции теки (Fensome et al., 1993; Околодков, 2000). Так, например, цисты, подобные тем, которые образуют сегодня *Gonyaulax*, были найдены в позднем Юрском периоде.

Вопреки большому разнообразию и возрасту, найденные ископаемые цисты принадлежат, большей частью, к одному порядку – *Peridiniales*. Причина кроется, очевидно, в том, что только в этом порядке продуцируются устойчивые спорополегнин-содержащие цисты (Taylor, 1980; Dale, 1983; Goodman, 1987; Fensome et al., 1993; Hoek et al., 1995) .

Происхождение и родственные связи Dinophyta. В настоящее время доказанно, что эукариоты монофилитичны (Мирабдулаев, 1989; Sogin, 1989; Микрюков, 1999); не вызывает сомнений и то, что первая эукариотическая клетка была гетеротрофной (Sogin, 1991), а также то, что многоклеточные животные, растения и грибы произошли от протистов (Cavalier-Smith, 1993).

F. Taylor (1976) сформулировал принцип консервативности форм крист митохондрий, которого придерживается ряд наиболее видных морфологов-эволюционистов (O'Kelly, 1993; Patterson, 1994). Он разделил эукариот на диско-, табуло- и ламеллокристат, предположив, что эти ветви разошлись на заре существования эукариот. Форма крист митохондрий действительно характеризуется удивительным консерватизмом в пределах хорошо очерченных таксонов и имеет важное значение для установления места организма в системе, хотя проявление этого признака и не столь однозначно, как это полагалось ранее (Серавин, 1993; Микрюков, 1999). Структурным консерватизмом обладает также строение жгутикового аппарата (взаимная ориентация кинетосом, строение переходной зоны жгутика, наличие жгутиковых чешуек или волосков (мастигонем), состав и локали-

зация корешковых систем и их связь с ядром; Карпов, 1987), организация покровов клетки (Карпов, 1986), тип митоза (Raikov, 1994) и ряд других признаков.

По типу строения митохондриальных крист динофлагеллят вместе со споровиками (Apicomplexa) и инфузориями (Ciliophora) относят к **альвеолятам** (Cavalier-Smith, 1991; Adl et al, 2005; Keeling et al. http://www.tolweb.org). Характерной чертой ультраструктуры альвеолят является строение их покровов, образованных слоем мембранных альвеол (пузырьков), расположенных под плазматической мембраной у инфузорий или слоем мелких пузырьков, или протоальвеол – у динофлагеллят, или двумя дополнительными мембранами, гомологичными слою альвеол, с подстилающими их микротрубочками – у споровиков и гаплоспоридий (Haplosporidia; Hoek et al. 1995).

Родство динофлагеллят со споровиками и инфузориями подтверждается их близким расположением на молекулярно-филогенетических дендрограммах (Saidarriaga et al., 2005). Близкое положение динофлагеллят с инфузориями также подтверждается данными по ультраструктуре, сходным строением пелликулы, а также присутствием одного общего типа стрекательных органелл – поперечно-исчерченных тирихоцист. Поэтому предполагается, что Ciliata имели общего предка с ветвью, давшей впоследствии динофлагеллят и Apicomplexa (Leipe et al., 1994; Микрюков, 1999; Масюк, Костиков, 2002).

Эволюция динофлагеллят. Приведенный ниже рисунок 22 показывает филогенетические отношения между основными группами альвеолят и иллюстрирует гипотезу о том, что различные специализированные динофлагелляты являются производными от Gymnodiniales.

Предполагается, что Peridiniales также произошли от гимнодиниум – подобных предков в результате редукции числа везикул и развития сильно утолщенных текальных пластинок. Впоследствии пластинки в своей позиции стали неподвижными. Тонкие полигональные узоры на пластинках теки Peridiniales могут быть остатками многочисленных полигональных текальных везикул, которые есть у Gymnodiniales. Peridiniales проявляет в миниатюре различные эволюционные направления, которые были отмечены у Dinophyta.

Вероятно, Dinophysiales развивались от общих с Peridiniales предков путем дальнейшей редукции числа пластинок теки наряду с латеральным сжатием клеток и сильной редукцией эпикона. Некоторые виды Dinophysiales могут сохранять хлоропласты с перидинином, тогда как другие становятся гетеротрофами. Вторичная фотоавтотрофия приобретена некоторыми

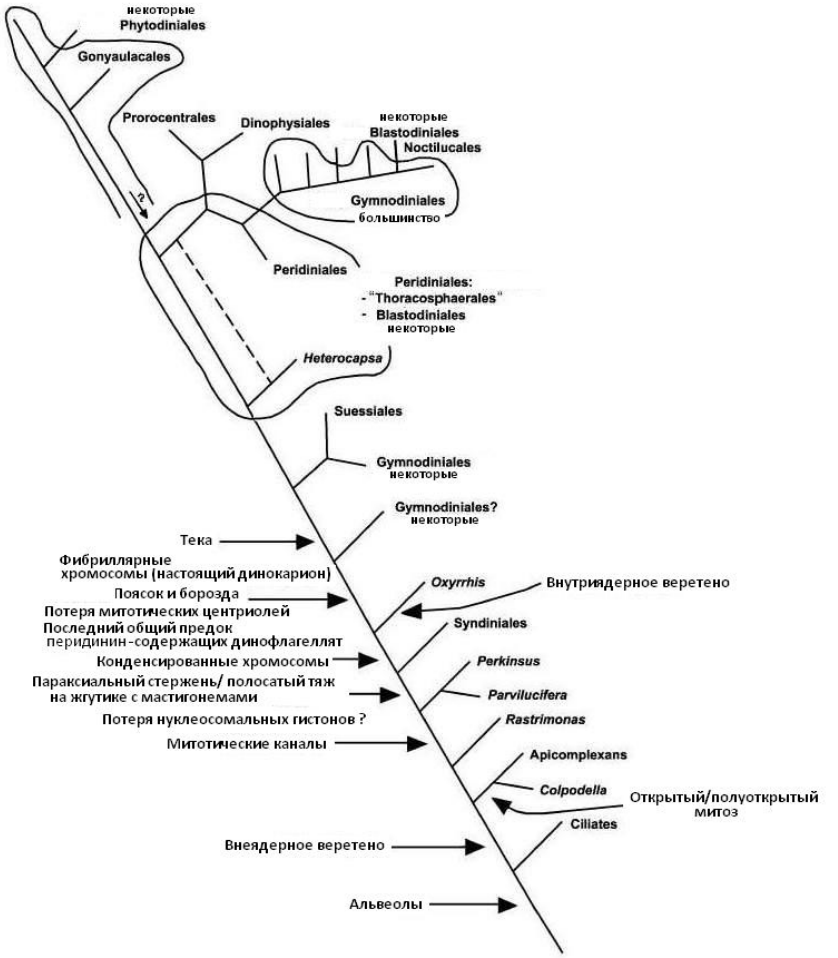


Рис. 22. Гипотетическая эволюция динофлагеллят и их ближайших «родственников» на основе молекулярных, морфологических и палеонтологических данных (Saidarriaga et al., 2005).

гетеротрофными Dinophysiales посредством внедрения эндосимбиотических криптофитов или через тесную ассоциацию с одноклеточными синезелеными водорослями.

Скорее всего, Prorocentrales возникли из Dinophysiales. Эти эволюционные превращения могли бы требовать дальнейшей редукции числа пластинок теки через слияние; в результате тека Prorocentrales состоит из двух больших пластинок, покрывающих большую часть латерально сжатой клетки. Маленькие флагеллярные пластинки Prorocentrales могут быть, вероятно, последними рудиментами везикул. У гимнодиниум–подобных предков аналогичные маленькие пластинки присутствует вокруг основания жгутика, как у Dinophysiales и Peridiniales. Эпикон и поясок у Prorocentrales утрачены и продольный жгутик изменил свою ориентацию. Все виды этой группы сохранили динотипичные хлоропласты. Согласно этой гипотезе в течение эволюции Dinophyta имела место прогрессивная редукция числа пластинок теки. Эта гипотеза названа "редукционной моделью пластинок" (Fensome et al., 1993; Hoek et al., 1995) и подтверждена данными по морфологии вымерших динофлагеллят, отмечено уменьшение числа пластинок у видов, существовавших от позднего Триаса до настоящего времени.

Противоположная гипотеза, названная «возрастающей моделью пластинок», утверждает, что Prorocentrales – наиболее примитивная группа, из которой развивались Dinophysiales, Peridiniales и Gymnodiniales путем постепенной фрагментации панциря, ее приверженцем является F. Taylor (1987). Вторая гипотеза не подтверждается сравнительно-морфологическими и палеонтологическими данными, которые свидетельствуют, что гимнодиниум–подобные предки – центр эволюционной радиации Dinophyta (Hoek et al., 1995).

Dinophyta известны из полярных, умеренных и тропических районов. Преобладают в тепловодных сообществах, в тропиках активно вегетируют в течение всего года, тогда как в умеренных регионах достигают максимальной численности поздней весной и летом. Большое разнообразие и максимальное количество динофлагеллят наблюдается в неретической части океана, где питательные вещества есть в сравнительно большом количестве. Тем не менее, многие виды динофитовых могут встречаться и в открытом океане, образовывая основную часть биомассы в «глубинном хлорофилловом максимуме» (75–150 метров глубины, особенно бедном питательным веществом в тропической и субтропической зонах). «Глубинный максимум» представляет собой скопление крошечных планктонных организмов, принадлежащих к различным группам. Водоросли, живущие в сумеречных участках эуфотической зоны, вероятно, способны питаться веществами, которые они берут из холодных темных вод нижней эуфотической зоны (Hoek et al., 1995).

Хотя большинство Dinophyta являются **планктонными**, некоторые из них **бентосные** или **перифитонные**, а часть видов является **эндосимби-**

онтами беспозвоночных животных. Все рифообразующие кораллы зависят от эндосимбионтных динофлагеллят, без них кораллы не могут расти (Taylor, Pollinger, 1987). Только благодаря динофитовым были образованы и существуют до сих пор коралловые рифы и острова, в том числе и самое грандиозное по размерам сооружение, созданное живыми организмами, – Большой барьерный риф (северо-восточное побережье Австралии).

По отношению к солености динофлагелляты делятся на виды, обитающие в соленых (соленые озера, моря, океаны) и пресных (континентальне водоемы) водах. Сравнительно недавно установлено, что пресноводные и морские виды генетически отличаются друг от друга в гораздо большей степени, чем считалось ранее. По-видимому, на протяжении всей эволюции динофлагеллят граница между морскими и пресными водами являлась естественным барьером между этими двумя группами (Logares et al., 2007).

Динофлагелляты – преимущественно одноклеточные жгутиковые организмы. Однако у них известны и другие уровни организации. Принято считать, что жгутиковые одноклеточные являются наиболее примитивными и что все другие типы произвольные от него. Сравнимое развитие встречается и у параллельных Dinophyta групп: у *Chrysophyceae*, *Xanthophyceae* (Heterokontophyta) и у Chlorophyta. Список, приведенный ниже, суммирует различные типы организации, отмеченные у Dinophyta, и дает несколько примеров для каждого (Рис. 23).

1. **Жгутиковые одноклеточные**: *Peridinium, Ceratium, Gymnodinium, Prorocentrum, Gonyaulax, Polykrikos, Dinophysis, Triposolenia, Amphisolenia.*
2. **Амебоидные одноклеточные**: *Dinamoebidium, Stylodinium.*
3. **Пальмеллоидные** (тетраспоральные) колонии: *Gloeodinium.*
4. **Коккоидные одноклеточные**: *Dinococcus, Phytodinium*.
5. **Нитчатые**: *Dinothrix, Dinoclonium*.

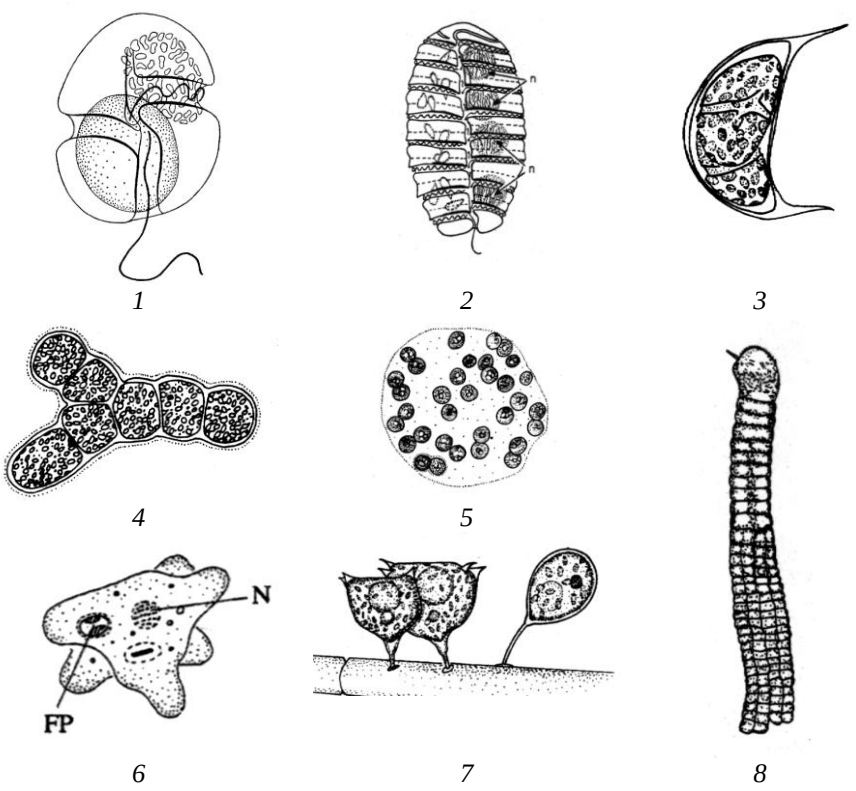


Рис. 23. Морфологические типы динофлагеллят: *1* – монадный (*Gyrodinium glaebrum*, Hulburt, 1957); 2 – ценобиальный (*Polykrikos schwartzii*, Grasse, 1952); *3, 7* – коккоидный (*Cystodinium iners*, *Tetradinium javanicum*, *Stylodinium globosum*, Thompson, 1949); *4* – нитчатый (*Dinoclonium conradii*, Grasse, 1952); *5* – пальмеллоидный (*Gloeodinium marinum*, Taylor, 1976); *6* – амебоидный (*Dinamoebidium varians* (FP – пищеварительная вакуоль, N – ядро, Hoek et al., 1995), 8 – «многоклеточный» (*Haplozoon delicatulum*, Grasse, 1952).

Морфология теки

К настоящему времени выделено пять основных типов строения теки: «пророцентроидный», «динофизоидный», «гимнодиниоидный», «гониолакоидный» и «перидиниоидный» (Taylor, 1980); шестой, дополнительный

тип, – «волошинскоидный», выделен из гимнодиниоидного (Netzel, Durr, 1984; Taylor, 1987).

Пророцентроидный (PROROCENTROID)

Этот тип строения отмечен у представителей рода *Prorocentrum* (включая и *Exuviaella*) и у *Mesoporos* (*Porella, Dinoporella*). Тека состоит из двух больших пластинок, называемых «створками» и маленькой группы вокруг флагеллярной поры (Roberts et al., 1995), так называемых «перифлагеллярных пластинок». В передней части тела *Prorocentrum* есть две большие поры (флагеллярная и ауксилярная), створки обычно усеяны меньшими по диаметру трихоцитарными порами. Створки соединяются «сагиттальным швом», который часто имеет зазубренные края. Одна из двух створок бóльше, чем другая, выдается над областью перифлагеллярной поры, определена как «правая створка» (Bütschli, 1885), а меньшая – «левая» (Рис. 24).

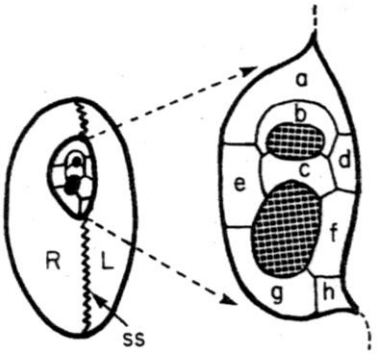


Рис. 24 (a). Схема основной пророцентроидной организации: L, R – левая и правая створки, Ss– сагиттальный шов; (a–h) – перифлягеллярные пластинки: a – первая перифлягеллярная пластинка, которая несет шип, c – разделительная пластинка, h – пластинка, граничащая с сагиттальным швом (Taylor, 1980).

Наименьшее число перифлагеллярных пластинок – восемь. Самое большое количество отмечено у *Prorocentrum micans* – двенадцать. Существует некоторая изменчивость их у разных видов, но, к сожалению, наши знания об этих пластинках основаны на данных, полученных всего на нескольких видах. F. Taylor (1980) обозначил пластинки следующим образом: пластинка “a” с фланце-подобным шипом, пластинка “b” граничит с верхним краем ауксилярной поры и может быть наклонена относительно других пластинок. Поры всегда отделены только пластинкой “c”, пластинка “h” – соприкасается с сагиттальным швом.

Динофизоидный (DINOPHYSOID)

У динофизоидов тека также разделена на две латеральные половины, отделенные друг от друга зазубренным швом, соответствующим сагиттальному шву пророцентроидов (Рис. 25). Однако поясок и борозда находятся на боковой стороне, а пластинки в области флагеллярной поры являются большими и лучше видимы. Динофизоиды часто поражают своими морфологическими изысками. Классификации динофизоидов основаны на форме и расположении пластинок теки (Balech, 1980; Taylor, 1980) и обычно включают информацию о 18 или 19 пластинках.

Эпикон состоит из двух больших (левой и правой) пластинок (E2, E3). Маленькая, треугольная, вентральная часть эпикона расположена над бороздой и подразделена на левую и правую вентральные пластинки (E1, E4), которые образуют верхнюю кромку пояска, а также на две или три маленькие апикальные пластинки (A1, A2, A3), окружающие апикальную пору. Последняя у динофизоидов незначительно больше, чем окружающие пору трихоцисты и смещена в вентральную сторону, в сравнении с гониолакоидами и перидиниоидами. У *Metaphalacroma* первые апикальные пластинки отсутствуют (Balech, 1980); у *Dinophysis* – две апикальные пластинки и три – у *Latifascia* (=*Heteroschisma*). Данные о ранее изученной единственной апикальной пластинке у *Ornithocercus* (Norris, 1969; Taylor 1971) были, очевидно, неполные. Теперь считается, что апикальная область у *Ornithocercus* и *Hestioneis* такая же, как у *Dinophysis* (Balech, 1980).

У динофизоидов есть две дорзальные поясковые пластинки (C2 и C3) и пара вентральных (C1 и C4). Борозда состоит из четырех пластинок, определенных E. Balech (1980) таким же образом, как для гониаулакоидов и перидиноидов: Sa – передняя бороздчатая; Ss – левая бороздчатая; Sd – правая бороздчатая; Sp – задняя бороздчатая; все эти пластинки окружают единственную большую флагеллярную пору, из которой выходят оба жгутика. Sp – больше других. У тех динофизоидов, у которых поясок находится на сильно вытянутом переднем конце (*Amphisolenia*, *Triposolenia*), жгутики выходят из тела на сравнительно большом расстоянии от пояска, а Sa и Sd – очень удлиненные. Гипокон напоминает эпикон и содержит две большие пластинки: дорзальные левую и правую (H2, H3) и две маленькие (H1, H4), которые обычно расположены одна над другой слева и ниже пояска. Сходство левой и правой половинок, соответственно, обнаруживается при сравнении по линии сагиттального шва, проходящего между ними. H1 и H4 образуют левую кромку борозды, которая может быть очень большой (у *Ornithocercus* и *Histionei*; Taylor, 1987).

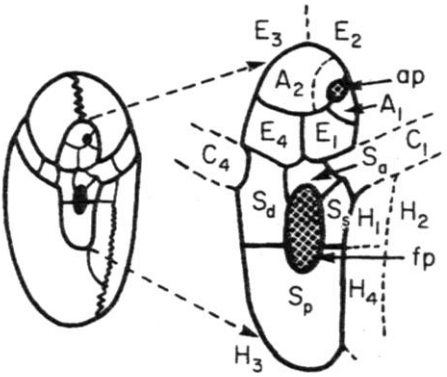


Рис. 24. Организация динофизоидов: E2 – левая пластинка эпикона, E3 – правая пластинка, E4, E1, A2, A1, ap – вентральная часть эпикона; A1, A2, (A3?) – апикальные пластинки, окружающие апикальную пору; строение пояска: C1–C4 – поясковые пластинки, C1, C4 – вентральные поясковые пластинки; строение борозды: Sa – передняя пластинка борозды (расположена над флагеллярной порой), Ss – левая пластинка, Sd – правая пластинка, Sp – задняя пластинка; строение гипокона: H2, H3 – левая и правая пластинки, H1, H4 – две маленькие пластинки гипокона, образующие левую кромку борозды (Taylor, 1980).

Гимнодиноидный (GYMNODINOID)

До недавнего времени предполагалось, что «беспанцирные» динофлагелляты утратили теку и другие подобные клеточные структуры, как предполагает их название (Kofoid, Swezy, 1921). Наличие тонкой ретикулярной кортикальной структуры может быть обнаружено с применением окрашивания («argyrome» по Biecheler), но только благодаря электронной микроскопии была установлена взаимосвязь между амфиесмальными визикулами и ретикулярной структурой (Рис. 25). *Gymnodinium* является архетипом «обнаженных» динофлагеллят и тем более удивительно, что у типового вида *Gymnodinium fuscum* (Ehrenb.) F. Stein обнаружены очень тонкие пластинко-подобные структуры внутри везикул (Dodge, Crawford, 1969, 1970). Позднее было доказано (Loeblich, Morrill, 1979), что эти тонкие пластинки соответствуют временным «мембранам теки», которые являются предшествующими структурами в период формирования теки у видов, имеющих теку. Еще более тонкие пластинки, невидимые под световым микроскопом, обнаружены и у других видов рода *Gymnodinium* (Schnepf, Deichgrabe, 1972) и отчетливо видимые у *Woloszynskia* Thompson.

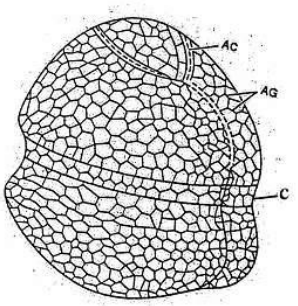


Рис. 26. Общая морфология и расположение пузырьков у *Gymnodinium maguelonnense*: AC – акробаза, AG – аргирома, C – поясок (Neitzel, Dürr, 1984).

Гониолакоидный и перидиноидный
(GONYAULACOID and PERIDINOID)

Эти две группы (Рис. 27, 28) являются классическими панцирными динофлагеллятами, имеют хорошо развитый поясок и борозду, обладают пятью полными комплектами пластинок (апикальными, предпоясковыми, поясковыми, послепоясковыми, антапикальными) и еще одним дополнительным комплектом бороздчатых пластинок. Дополнительные пластинки, названные интеркалярными, или вставочными, подразделяются на передние и задние, на эпиконе или гипоконе, соответственно. Апикальная пора представлена апикальным поровым комплексом (APC), обычно расположенным около переднего полюса клетки. У большинства таксонов единственная ромбоидальная пластинка от APC до пояска.

Несмотря на общий план строения гониолакоидов и перидиниоидов между представителями этих двух больших групп все же существуют различия в структуре теки, схеме деления и типах цист, что и дало основание F. Taylor (1980) отделить порядок Gonyaulacales Taylor от Peridiniales Haeckel.

У вышеназванных групп мы видим похожее расположение пластинок по радиальному типу. Эпикон обладает бóльшей изменчивостью, чем гипокон и особенно области пояска и борозды. Внутри перидиноидов число передних интеркалярных пластинок наибольшее у *Glenodinium* Ehrenb.

Число пластинок пояска в пределах родов обычно постоянно: от 3 (*Protoperidinium* Bergh) до 6 (*Peridinium* Ehrenb.). Маленькие пластинки пояска на проксимальном конце перидиниоидов и дистальном у гониокалакоидов названы «переходными» («transitional» – «t»), так как они рассматриваются или как поясковые, или как бороздчатые. У некоторых родов, таких как *Cryptecodium* Cohnii или *Hemidinium* F. Stein и небольшого числа видов *Ceratium* F. von P. Schrank, поясок неполный. У родов *Podolampas*

F. Stein и *Blepharocysta* Ehrenb. поясковая впадина полностью утрачена, но пластинки еще присутствуют.

У перидиноидов, таких как *Peridinium, Protoperidinium* или *Dissodinium* Klebs есть относительно большая, отчетливая флагеллярная пора в задней части борозды, в которой находится одна или две очень тонкие пластинки. У гониолакоидов, таких как *Protogonyaulax* Taylor или *Gonyaulax* Diesing, жгутики смещены к пояску. Количество пластинок борозды варьирует от 4 до 8 (обычно 7).

Большие поры или комплекс пор расположен возле апекса клетки. У динофизоидов они состоят из простой поры, чуть большей, чем другие. У гониолакоидов и перидиноидов они обычно более отчетливые и расположены на верхнем конце в центре эпикона.

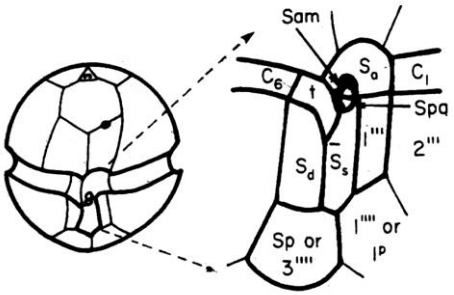


Рис. 27. Схема гониолакоидной организации, вентральный вид *Triadinium* J. Dodge и детальное строение вентральной области (Taylor, 1980): C1–C6 – пластинки пояска, Sa – верхняя (передняя) пластинка борозды, Sd – правая, Ss – левая, Sp – нижняя, Sam – верхняя средняя, Spq – нижняя средняя, t – переходная пластинка, 1’’’’, 3’’’’ – антапикальные пластинки, 1’’’ – первая постпоясковая.

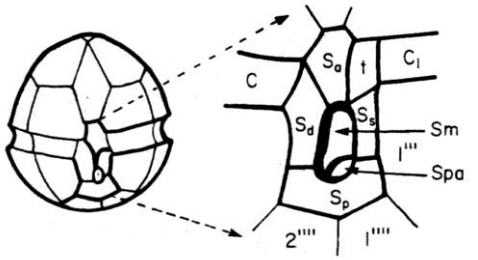


Рис. 28. Схема перидиниоидной организации, вентральный вид теки *Protoperidinium* и детальное строение вентральной области (Taylor, 1980): C1–C3 – пластинки пояска, Sa – верхняя пластинка борозды, Sd – правая, Ss – левая, Sp – нижняя, Sm – средняя, Spa – переходная нижняя пластинка борозды, t – переходная пластинка, (1’’’’, 2’’’’) – антапикальные пластинки, 1’’’ – первая постпоясковая пластинка.

Апикальный поровый комплекс (APC, Рис. 29) состоит из группы пластинок, окружающих и закрывающих апикальную пору (Dodge, Hermes, 1981). Функция APC неясна, возможно, он выполняет сенсорную роль.

Часть перидиниоидов потеряла АРС, например, некоторые виды рода *Peridinium* (Balech, 1979).

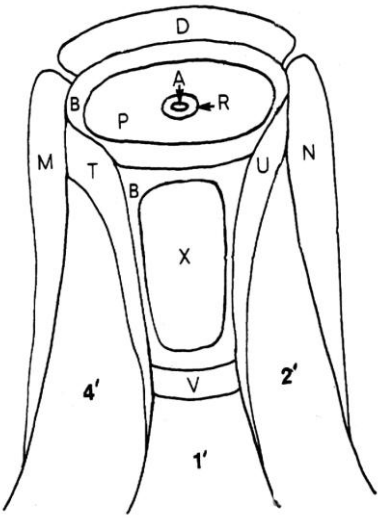


Рис. 29. Схема строения апикального порового комплекса (АРС) у перидиниоидов: апикальная пора (A), трубчатая оправа поры – воротник поры (R); поровая пластинка (P), обычно округлая; канальная пластинка (X), расположена между поровой и первой апикальной; дорзальная часть апикального воротника (D); правая боковая часть апикального воротника (M), левая боковая часть апикального воротника (N); общее поле поровой и канальной пластинок (B); вентральная (V); правая (T); левая часть апикального воротника (U) (Toriumi, Dodge, 1993) У цепочко-образующих динофлагеллят апикальная область непосредственно контактирует с антапексом или, в случае с *Ceratium*, с бороздой ближайшей клетки.

Кроме трихоцитарных пор на поверхности теки могут быть и другие, например, у многих гониолакоидов есть «вентральная» пора (на первой апикальной пластинке), а у части *Protoperidinium* – на первой постпоясковой пластинке «гипотекальная» пора (Dodge, 1987).

Система обозначения пластинок

В свое время было предложено несколько различных систем для обозначения пластинок, некоторые из которых использовались только до 1920 года (Lefevre, 1928). Система A. Kofoid (1907, 1909, 1911) стала универсальной в применении к перидиниоидам и гониолакоидам.

Спустя годы она была несколько модифицирована (Balech, 1980). В системе Кофоида пластинки, лежащие перед пояском, называются «пресингулярными» (или предпоясковыми), за исключением средневентральной пластинки («ромбической»). Эта и ряд пластинок, окружающих апекс, называются «апикальными». Если есть другие пластинки между апикальными и предпоясковыми, они называются «интеркалярными». Последние представлены часто не в полном наборе (*Peridiniella*). Апикальный полюс обычно распознают по апикальному поровому комплексу (АРС). У

Protoperidinium крошечная пластинка, соседствующая с АРС (расположена между апексом и первой апикальной), названа «канальной» или «х» пластинкой (Balech, 1980, Рис. 29).

Ряд пластинок непосредственно сзади пояска называется «послепоясковыми», а те, что у антапекса – «антапикальными». Другие пластинки, которые могут быть на гипоконе – дополнительные, и находящиеся не внутри борозды называются «задними интеркалярными».

Иногда пред– и послепоясковые пластинки называют «адсингулярными» (adcingulars) (Gocht, Neitzel, 1974).

Поясок состоит из ряда пластинок, называемых «поясковыми» (сингулярными), а те, что лежат в углублении борозды, называются «бороздчатыми» (сулькальными).

Отдельные пластинки во всех рядах, за исключением бороздчатых, нумеруются последовательно, начиная с пластинки средневентрального положения и считая против часовой стрелки (с левой вентральной к дорзальной и к правой вентральной).

У части Peridiniales кроме числа пластинок при описании строения теки используется форма первой апикальной и средней интеркалярной пластинок эпикона, этот признак особенно важен для определения представителей рода *Protoperidinium* (Рис. 30).

A. Kofoid (1909) считал, что число пластинок в каждом ряду является полезным приложением к описанию динофлагеллят, и первым применил формулу пластинок теки (текальную формулу) как краткое обозначение конкретных видов. В основном виде она состоит из перечня номеров пластинок в каждом ряду вместе с их обозначением в ряду, начиная с апекса: Po, x, 4', 3a, 7'', 3C, 6S, 5''', Op, 2'''' – это формула для рода *Protoperidinium* (Рис. 31). Если нет интеркалярных пластинок, «0» часто опускается. Очень маленькие апикальные пластинки, например, «х» пластинка у рода *Protoperidinium* большинством авторов не включены в формулу, хотя они и различимы.

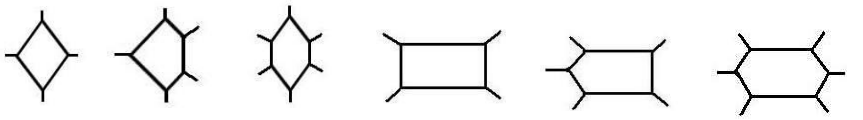


Рис. 30. Форма первой апикальной и средней задней (вентральной) интеркалярной пластинок эпитеки: *1* – "orto", *2* – "meta", *3* – "para", *4* – "quadra", *5* – "penta", 6 – "hexa".

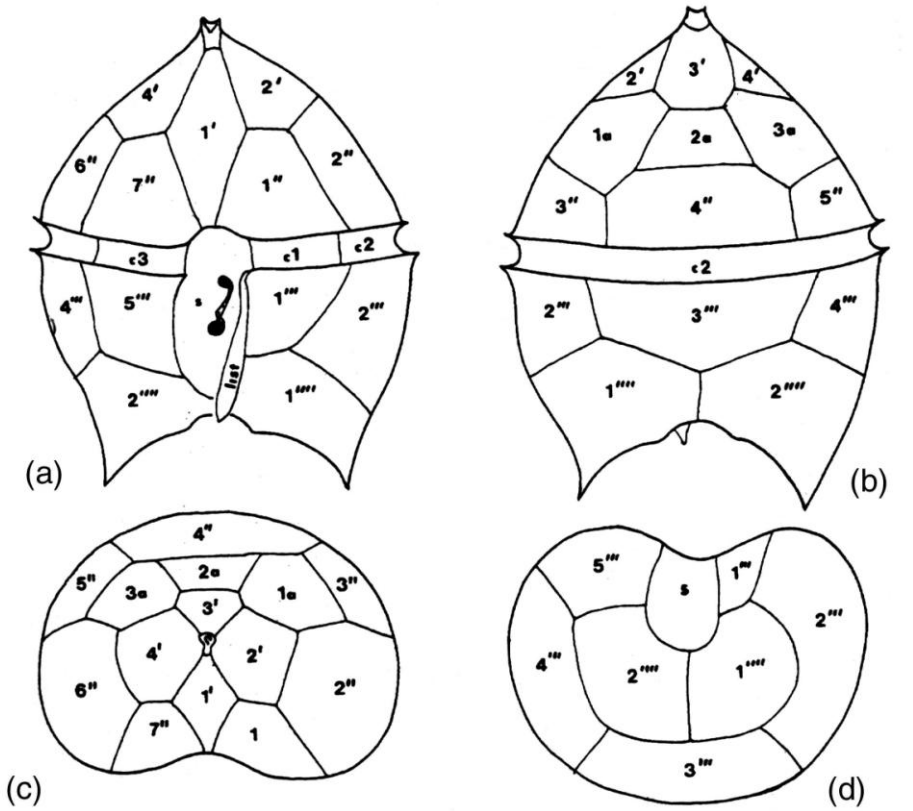


Рис. 31. Нумерация пластинок перидиниоидов: апикальные пластинки (4'), передние интеркалярные (3a), предпоясковые пластинки (7’’), поясковые пластинки (C3), постпоясковые пластинки (5’’’), задние интеркалярные пластинки (p), на рисунке их нет, антапикальные пластинки (2’’’’) (Dodge, 1982).

История изучения динофитовых водорослей Украины

За более чем столетнюю историю изучения динофитовых водорослей континентальных водоемов и морей, омывающих Украину, накоплен значительный материал, который позволяет достаточно полно оценить как общее видовое разнообразие этого отдела водорослей, так и распространение его представителей.

Первое упоминание, касающееся динофитовых континентальных водоемов Украины, относится ко второй половине девятнадцатого столетия и связано с именем П. Степанова (1885). В этой работе автор указал первые два вида Dinophyta (*Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) Berg, *Glenodinium pulvisculus* (Ehrenb.) F. Stein), найденные в Вейсовом озере из группы Славянских озер. Следующие публикации, где речь шла о динофитовых водорослях континентальных водоемов Украины, появились гораздо позже (Рейнгард, 1904, 1913). В них были упомянуты несколько обычных, широкораспространенных видов. Только с выходом работ Д. А. Свиренко (1913, 1922), в которых приведены уже 15 видов динофитовых из стоячих водоемов окрестностей Харькова, и небольшой статьи Е. Линдеманна (Lindemann, 1924), посвященной пойменным водоемам реки Северский Донец, в которой названы 14 видов, внимание исследователей к этой группе водорослей стало возрастать.

На сегоднешний день общее количество работ, в которых упоминаются динофитовые континентальных водоемов Украины, более двухсот. Большинство из публикаций посвящено альгофлоре рек, особенно многочисленны исследования, начатые альгологами на Днепре и реках его бассейна (Свиренко, 1925, 1926, 1948; Ролл, 1929, 1936, 1955, 1958; Радзимовський, 1930; Радзимовський, Гринь, 1962; Гринь, 1963; Федий, 1952; Мошкова, 1953; Ролл, Каштанова, 1953; Владимирова, 1953, 1958; Оксиюк, 1954; Гринь, 1960; Литвинова, 1964; Приймаченко, 1981; Полищук, Томницкий, 1985; Сиренко и др., 1989; Оксиюк и др., 1991; Рассашко, Карымшаков, 1991).

В первых работах упоминались всего несколько видов, среди них чаще назывались *Ceratium hirundinella*, *Peridinium cinctum* (O. F. Müller) Ehr., *Peridiniopsis quadridens* (F. Stein) Bourr., *P. polonicum* (Wołosz.) Bourr., *Glenodiniopsis steinii* (Lemmerm.) Wołosz., *Glenodinium pulvisculus* (Ehrenb.) F. Stein. В дальнейшем число видов, упоминаемых в статьях, варьировало от 2 до 11, в то же время общий список постепенно пополнялся новыми видовыми и внутривидовыми таксонами (здесь и далее, включая номенклатурный тип вида). Итоговой по альгофлоре Днепра, его притоков и водохранилищ Днепровского бассейна работой стала сводка Л. А. Сиренко и ее

соавторов (1989), в которой названы уже 32 вида и 41 ввт. динофитовых водорослей, причем непосредственно для Днепра приводится 28 таксонов видового и внутривидового ранга, а для водоемов, связанных с ним, – 33.

Наибольшим разнообразием в Днепре характеризуется род *Peridinium* Ehrenb. (15 внутривидовых таксонов), затем следуют *Glenodinium* Ehrenb. и *Gymnodinium* F. Stein, на которые приходится по 4 таксона, меньшее число видов у представителей родов *Prorocentrum* Ehrenb., *Ceratium* Schrank, *Glenodiniopsis* Wołosz., *Woloszynskia* R. Thomps. Однако следует отметить, что, если в альгологических работах по Днепру до семидесятых годов наблюдалось постепенное увеличение количества видов динофитовых водорослей, то в ряде работ, выполненных в восьмидесятых–девяностых годах, отмечается уменьшение этого показателя (Полищук, Томский, 1985; Крахмальный, 1990; Рассашко, Карымшаков, 1991). Уменьшение видового разнообразия динофлагеллят часто сопровождается увеличением этого показателя у представителей других отделов, что, возможно, объясняется особой чувствительностью большинства динофитовых к изменениям среды обитания.

Значительное число альгологических исследований проведено на Северском Донце, было опубликовано 30 работ. Первое упоминание о динофитовых названной реки мы нашли в статье Л. В. Рейнгарда (1904), в ней приведены *Glenodinium pulvisculus* и *Ceratium hirundinella*. Заметный вклад в изучение альгофлоры этого региона внесли Труды комиссии по санитарно-биологическому обследованию реки Северский Донец и его притоков. Можно отметить работы Л. А. Шкорбатова (1926, 1928, 1936), Р. П. Жупаненко (1967, 1972, 1980), А. М. Матвиенко (1974, 1979) и В. Ф. Веретенниковой (1987). Последний из названных авторов отмечает, что за 1978–1985 гг. в пределах Харьковской, Донецкой и Луганской областей в Северском Донце и его притоках выявлено 723 таксона видового и внутривидового ранга водорослей и среди них только два вида (!) динофитовых (*Ceratium hirundinella*, *Peridinium cinctum*). Последние данные указывают на редкость находок представителей этого отдела водорослей в пресных водоемах и на крайнюю видовую бедность в современных условиях в вышеуказанном районе исследований. Всего же до сегодняшнего дня в альгофлоре Северского Донца зарегистрировано 16 видов Dinophyta, обнаруженных непосредственно в русле реки и 18 видов – в ее притоках.

Из работ исследователей, изучавших водоросли Днестра, следует отметить публикации Д. О. Свиренко (1926), Ф. Ф. Егерман (1925), А. И. Иванова (1953, 1960 в), Я. В. Ролла (1960), Я. В. Ролла и А. И. Иванова (1960), Я. В. Ролла и В. Л. Гримальского (1957), В. М. Шаларя (1970),

Т. М. Ковтун и П. Д. Клоченко (1982), Л. Е. Костиковой с соавторами (1988 а, б). По сравнению с альгофлорой Днепра и Северского Донца видовое разнообразие динофитовых, отмеченных в Днестре, заметно меньше. В большинстве работ авторы ограничиваются приведением одного (Гримальский, 1957) – шести видов (Костикова и др., 1988), при этом общий список, найденных в Днестре водорослей, достигает 330 видов (363 внутривидовых таксонов), т.е. динофитовые и в этой реке составляют очень малую часть от общего числа отмеченных видов.

Заметно меньше работ, где упоминаются динофитовые, по Припяти (Радзимовський, 1926; Радзимовський, Гринь, 1962; Радзимовський, Полищук, 1970; Ролл, 1936). В то же время, если судить по имеющейся литературе, видовое разнообразие динофитовых в этой реке в несколько раз выше, чем в Днестре, и уступает по этому показателю только Днепру (до восьмидесятых годов в Припяти и ее притоках было обнаружено 20 внутривидовых таксонов Dinophyta). В видовом отношении здесь лучше представлены *Peridinium* (9 видов), *Glenodinium* (3) и *Ceratium* (3). Значительно уменьшился видовой состав Dinophyta в реках бассейна Припяти после проведенных в семидесятых годах на Припятском Полесье крупномасштабных осушительных работ, особенно это коснулось видов, характерных для пойменных и заболоченных водоемов (Крахмальный, 1985, 1986, 1987, 1990 а, б, 1997, 2011; Крахмальный, Клоченко, 1997).

Довольно большое количество публикаций посвящено альгофлоре Дуная. Причем, если в одной из первых работ, для реки, ее притоков и пойменных водоемов названы всего два вида (Ролл, 1961), то уже в 1968 г. вышла статья К. С. Владимировой в соавторстве с Л. Е. Даниловой по водорослям Дуная, заливов Килийской дельты и придунайских водоемов, где приведены 34 вида динофитовых, а в качестве доминантов указываются представители родов *Peridinium* и *Glenodinium*. В то же время, по данным А. И. Иванова (1987) в Дунае и его Килийской дельте зарегистрирован 31 вид динофитовых, среди которых 14 – морские виды (всего же для этой реки вышеназванный автор назвал 620 видов водорослей, относящихся к разным отделам). К сожалению, А. И. Иванов в своей работе не привел полного списка видов, а ограничился упоминанием в тексте только широкораспространенных (*Ceratium hirundinella*, *Glochidinium penardiforme* (Er. Lindem.) Boltovskoy, *Peridinium umbonatum* F. Stein). В других работах по фитопланктону Дуная, его притокам и пойменным водоемам (Пыл, 1985; Гетеша, Марван, 1987; Ковачик, Штефкова, 1987; Szemes, 1987; Ivanov, 1979; Hindak, Zahumensky, 1983; Полищук, Гарасевич, 1986; Steinberg, 1987) внимание к динофитовым заметно меньше и их число варьирует от 2 до 12 видов.

Значительно меньше альгологических работ, посвященных изучению планктона следующих рек: Южный Буг (Радзимовський, 1928; Ролл, 1937); Прут (Обух, 1963); Сухой Торец (Рейнгард, 1915, 1916); Волчья (Прошкина-Лавренко, 1927; Жупаненко, 1974); Ингул (Свиренко, 1928; Клоченко и др., 1993): Ингулец (Свиренко, 1928; Клоченко и др., 1993); Ворона и Самара (Свиренко, 1929, 1931); Рось (Ролл, 1950); Молочная (Дедусенко-Щеголева, 1956); Ворскла (Федий, 1960); Оскол (Матвиенко, 1963); Рвач (Гринь, 1960); Харьков, Лопань и Уды (Догадина, 1971; Догадина и др., 1979); притоки реки Молочной (Матвиенко, 1956) и малые реки Николаевской области (Клоченко и др., 1993). В этих реках количество видов динофитовых водорослей варьирует от 1 до 16 (в реке Харьков). Среди отмеченных видов чаще называются *Ceratium hirundinella*, *C. cornutum* (Ehrenb.) Clap. et J. Lachm., *Peridinium cinctum*, *P. bipes* F. Stein, *Peridiniopsis quadridens* (F. Stein) Bourr., *P. berolinense* (Lemmerm.) Bourr., *P. polonicum* (Wołosz.) Bourr.

Всего в реках Украины зарегистрировано 57 внутривидовых таксонов динофитовых водорослей, причем наибольшее видовое разнообразие у представителей родов *Peridiniopsis* Lemm. (10) и *Peridinium* (9).

Сравнительно много исследователей занимались изучением прудов Украины, которые лучше изучены в Харьковской (Свиренко, 1922, 1925; Дедусенко-Щеголева, 1956; Матвиенко, 1956; Коновалова, 1956; Литвиненко, 1963, 1965) и Киевской областях (Фролова, 1955; Радзиимовський, 1955); в Степной зоне (Гордієнко, 1929; Евдущенко, 1953, 1962; Коненко и др. 1961, 1965). Авторы указывают на сравнительную редкость Dinophyta (только в пруду "Богатырь" эта группа водорослей составляла 38% численности и 20% биомассы фитопланктона, главным образом, за счет *Peridiniopsis quadridens*). Всего для прудов Украины приводится 39 видовых и внутривидовых таксонов динофитовых. Как и в реках, в этом типе водоемов преобладают роды *Peridinium* (8 внутривидовых таксонов) и *Peridiniopsis* (5).

Достаточно активно велись альгологические исследования пойменных водоемов Северского Донца (Ролл, 1926; Прошкина-Лавренко, 1954; Коновалова, 1956); Днепра (Радзимовський, 1928, 1929; Гринь, 1960; Гаухман, 1952; Оксиюк, 1954, 1962; Фролова , 1970); Дуная (Ролл, 1961); Самары (Гаухман, 1948); Горыни (Масюк, 1958) и реки Оскол (Ильченко, 1963). В пойменных водоемах обнаружен сравнительно богатый видовой состав Dinophyta, уступающий только рекам.

Динофитовые водоросли озер изучали П. Степанов (1885), Л. В. Рейнгард (1913), Н. Т. Дедусенко-Щеголева (1927), Д. О. Радзимовський (1937), Л. А. Шкорбатов (1940, 1956), И. А. Фролова (1952),

И. А. Фролова-Раевська (1953), Э. Линдеманн (1924), А. Ф. Крахмальный (1995 , 1996), П. Д. Клоченко и др. (2010). Для озер упоминается от 2 до 7 видов динофлагеллят. В пресных озерах лучше представлены *Peridinium* (5) и *Peridiniopsis* (4). В соленых преобладает *Prorocentrum* Ehrenb. (2).

На сегодняшний день в альгологическом отношении неплохо изучены водохранилища (Свиренко, 1938; Гаухман, 1955; Патоцкая, 1957; Евдущенко, 1961; Шалару, 1963; Владимирова, Литвинова, 1964; Жупаненко, 1965, 1966, 1975; Скорик, 1971; Костикова, Митковская, 1986; Литвинова, 1967, 1972). Численно в этом типе водоемов лучше представлены *Peridiniopsis penardii* (Lemmerm.) Bourr., *P. quadridens*, *Peridinium cinctum*, *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz, *Dinophysis acuta* Ehrenb., *Ceratium hirundinella*, в видовом отношении доминируют представители рода *Peridinium* (6). Всего в этих водоемах найдено 18 видовых и внутривидовых таксонов динофитовых.

Представляют интерес данные по альгофлоре лиманов. Динофитовые Днестровского лимана упоминаются в работах А. И. Иванова (1953, 1954), Л. Е. Костиковой с соавторами (1988), А. Ф. Крахмального (1991); Днепровско-Бугского лимана – А. Д. Примаченко (1953, 1956); Шаболатского лимана И. И. Погребняка (1952 а, б), А. И. Иванова (Іванов, 1960, 1962), Д. А. Нестеровой (1988); Березанского – И. И. Погребняка (1955), В. С. Полищука и В. А. Томницкого (1986); придунайских лиманов – Д. Е. Даниловой и Р. М. Савченко (1967), Л. Е. Костиковой (1969); лимано Северного Причерноморья – В. С. Полищука с соавторами (1990); Тузловских групп лиманов – И. И. Погребняка (1952); лимана Сасык и Сасыкского водохранилища – А. И. Иванова (1970, 1986); Сиваша – К.И.Мейер (1916), Г.З.Зайцевой В. Г.Гринь (1960), А.И.Иванова (1959, 1960); Молочного лимана – А. И. Прошкиной-Лавренко (1950), А. И. Иванова (1960); приазовских лиманов – В. М. Арнольди (1922, 1923, 1928), И. А. Киселева (1959); Кучурганского лимана – Ф. Ф. Егермана (1925); Змиевского лимана – Л. В. Рейнгард (1913). Из динофитовых водорослей, которые чаще встречаются в этом типе водоемов, называются два вида: *Prorocentrum cordatum* (Ostenf.) J. Dodge и *P. micans* Ehrenb. Общее число видов, выявленных в лиманах, колеблется от нескольких до 22–24 (Молочный лиман и Сиваш). Всего в лиманах обнаружено 62 внутривидовых таксона Dinophyta, то есть, по разнообразию они лидируют среди других континентальных водоемов, что связано с развитием в лиманах солоноватоводных и морских видов.

Наименее изучены динофитовые болот и эфемерных водоемов Украины. По Dinophyta болот имеются работы только по Харьковской (Матвиенко, 1938, 1941, 1950) и Киевской (Фролова, 1955; Паламар, 1957; Лилицкая, 1998) областям. Из видов, найденных в болотах, можно назвать и

сравнительно редкие: *Gymnodinium paradoxum* A. J. Schill., *Peridiniopsis charkowiensis* (Matv.) Bourr., *Peridinium bipes* F. Stein, *Ceratium carolinianum* (Bailei) Jörg. Общий видовой состав динофитовых водорослей в этом типе водоемов небольшой (25 внутривидовых таксонов), в основном представлен род *Peridinium* (7 таксонов).

Исследований, посвященных динофитовым водорослям эфемерных водоемов Украины, очень мало, но отрывочные данные по этому типу водоемов мы нашли в ряде работ уже названных авторов. Из особенностей динофитовых эфемерных водоемов можно отметить их крайнюю видовую бедность и преимущество видов родов *Ceratium* (2), *Katodinium* Fott (2), *Gonyaulax* (1), *Peridiniopsis* (3).

В последние десятилетия изучались водоросли заповедных территорий правобережной части Украины (Крахмальний, 1995, 1996, 1998, 2010, 2011). В водоемах различного типа заповедников и национальных парков было найдено 45 видов Dinophyta. Эти виды составляют почти половину от известных для всех пресных водоемов Украины, а *Peridiniopsis borgei* Lemmerm., *P. kevei* Grigorszky et al. и *Tetradinium intermedium* Geitler оказались новыми для Украины. Проведенные в заповедниках исследования показали высокую чувствительность пресноводных Dinophyta к антропогенному загрязнению и перспективность их использования в качестве индикаторов экологического состояния, а также для обоснования выделения альгорезерватов.

Из работ, в которых приводятся динофитовые континентальных водоемов Украины, но которые по тем или иным причинам не были еще упомянуты, однако использованы при анализе видового состава, следует назвать и статьи, посвященные водоемам Харьковской (Матвиенко, 1938; Литвиненко, 1962, 1963), Киевской (Радзимовський, 1928; Woloszynska, 1920; Паламар, 1957), Днепропетровской (Свиренко, 1927; Мусатова, 1927; Радзимовський, 1929), Донецкой (Ролл, 1926) областей, Автономной Республики Крым (Wislouch, 1924; Христюк, 1947), а также работы А. И. Прошкиной-Лавренко (1945), Р. М. Литвиненко (1974), Н. С. Водопьян (1971), А. М. Матвиенко (1973), Т. В. Догадиной (1974), А. Ф. Крахмального (1996 а, б, 1998) и некоторых зарубежных исследователей, например, J. Wołoszynska (1915, 1925).

Кроме уже названных работ, при выяснении общего видового состава динофитовых водорослей континентальных водоемов Украины автором использованы также общеизвестные "Сводки ..." и "Библиографии ..." по водорослям, упоминаемым в альгологической литературе для водоемов бывшего СССР (Гайдуков, 1901; Еленкин, Оль, 1929; 1935, 1950; Голлер-

бах, Красавина, 1971, 1983; Голлербах и др., 1966; Красавина, 1968; Красавина и др., 1978, 1983; Sieminska, 1990).

Заслуживают особого внимания монографии А. И. Киселева по динофлагеллятам СССР (1950, 1954), в которых сведены все материалы по этой группе водорослей до 1954 г. Для континентальных водоемов Украины этот автор приводит 48 видов (66 ввт. Dinophyta).

Работами, в которых приводятся обобщающие сведения по динофитовым континентальных водоемов Украины, куда вошли данные как по общему видовому составу, так и по экологии и распространению, стали диссертация и ряд статей Р. М. Литвиненко (1972, 1973, 1974), проводившей свои исследования в период с 1960 по 1970 гг. По данным этого автора динофитовые водоросли в период ее работы можно было обнаружить в 17–60% отобранных из различных типов водоемов проб, минимальная частота встречаемости наблюдалась в эфемерных водоемах и болотах, а в среднем этот показатель составлял 30%. Однако, несмотря на сравнительно невысокую частоту встречаемости, динофитовые были широко распространены в континентальных водоемах Украины. По мнению Р. М. Литвиненко до семидесятых годов прошлого века в континентальных водоемах Украины было найдено 105 видов, 4 разновидности и 9 форм динофитовых водорослей. Р. М. Литвиненко было установлено, что распределение Dinophyta по физико-географическим областям Украины неравномерно: некоторые виды, такие как *Peridiniopsis quadridens*, *P. polonicum* (Wołosz.) Bourr., *P. penardii* (Lemmerm.) Bourr., *Peridinium cinctum*, *P. aciculiferum* Lemmerm., *Ceratium hirundinella* широко рапространены в Украине, тогда как другие виды – *Amphidinium rhynchocephalum* Anissimova и *Peridinium subsalsum* Ostenf. имеют весьма ограниченный ареал.

Наконец, самой значительной вехой в изучении динофитовых водорослей Украины в XX веке стал выход в 1977 г. «Визначника прісноводних водоростей Української РСР. Пірофітові водорості», подготовленного А. М. Матвиенко и Р. М. Литвиненко.

Всего в континентальных водоемах Украины на сегодняшний день известно 122 вида (134 внутривидовых таксона) Dinophyta, относящихся к 41 роду, 20 семействам и 7 порядкам, это, примерно, 60 % от общего числа известных науке пресноводных видов динофлагеллят. В континентальных водоемах Украины наиболее богато в видовом отношении представленны порядки Peridiniales (55 вида, 61 внутривидовой таксон), Gymnodiniales (31, 31) и Gonyaulacales (13, 17), меньше - Gonyaulacales (13, 17), Phytodiniales (8, 8), Prorocentrales (7, 8), Dinophysiales (2, 2) и Dinococcales (1, 1). Более разнообразны Dinophyta в водоемах Степной зоны Украины (78, 82; в основном, за счет соленых озер и лиманов), Лесостепи (57, 67), зоне Украин-

ского Полесья (38, 40), Карпат (21, 22). В Украинской степи наибольшее количество видов имеет род *Peridiniopsis* Lemmerm. (14, 15), в Лесостепи и Украинском Полесье – род *Peridinium* Ehrenb. (14, 20; Крахмальный, 1994, 1998, 2010; Крахмальный, Панина, 2000; Krakhmalny, 1997, 1998, 2001; Krakhmalny et al., 2006).

В изучении черноморских динофлагеллят, условно, можно выделить четыре периода: 1886–1949 гг., 1951–1969 гг. , 1970 – конец девяностых годов XX века, конец девяностых – по настоящее время. Начало первого периода было отмечено работой С. Н. Переяславцевой (1866), которая составила первый список планктонных водорослей моря в районе Севастополя, включивший 16 видов Dinophyta. В работе Р. Минкевича (1900) было уже 22 вида. В списке Б. А. Гейнемана (1903) приведены только 4 вида и еще 8 отмечено у С. А. Зернова (1904, 1913). Однако наиболее важной работой по фитопланктону Черного моря за весь дореволюционный период стала статья Л. В. Рейнгард (1909), в которой был представлен список, насчитывающий 44 внутривидовых таксона Dinophyta. Дальнейшие исследования планктона Черного моря продолжены уже в советский период (Усачев, 1928; Морозова-Водяницкая, 1936, 1937; Михайловская, 1936). В тридцатых годах XX столетия водоросли Черного моря изучали и зарубежные исследователи (Petkov, 1932), работа была посвящена водорослям прибрежных вод Болгарии.

Заслуживает особого внимания работа Н. В. Морозовой-Водяницкой, опубликованная в 1948 г. в Трудах Севастопольской биологической станции. В ней автор подвела итог всему периоду первоначального изучения черноморского фитопланктона, указав 100 видовых и внутривидовых таксонов динофлагеллят, относящихся к 22 родам и 13 семействам.

В начале второго периода изучения динофитовых Черного моря вышла еще одна статья Н. В. Морозовой-Водяницкий (1950), которая в 1954 г. пополнила свой предыдущий список еще 58 внутривидовыми таксонами. Качественному изучению фитопланктона в Черном море во втором периоде были посвящены ее же работы 1957 и 1958 гг. В 40–50-х годах XX столетия активно проводила исследования В. Г. Стройкина (1940, 1950). В районе Карадага она обнаружила 35 видов Dinophyta.

Большой вклад в изучение фитопланктона Черного моря внес А. И. Иванов. В его работах, направленных на изучение водорослей как всего моря (Іванов, 1964 б, 1965), так и особенно его северо-западной части (Іванов, 1957, 1959, 1960, 1964, 1967, 1977), упоминаются 695 внутривидовых таксонов, относящихся к разным отделам. Представляют несомненную ценность исследования фитопланктона, начатые Т. М. Кондратьевой (1961, 1967), особенно интересны полученные ею данные о суточном и се-

зонном развитие черноморской альгофлоры (Кондратьева, 1958, 1963). В 50–60-е годы прошлого века черноморские динофлагелляты упоминали и другие исследователи (Киселев, 1950; Маштакова, 1958, 1964; Алфимов, 1959; Дука, 1959; Делало, 1961; Кошевой, 1959; Бодяну, Кирилэ, 1960; Синюкова, 1960; Мошкина, 1961; Денисенко, 1964; Грезе, 1965; Белогорская, Кондратьева, 1965; Петипа, 1965; Кузьменко, 1966; Пицык, 1950, 1954; Прокудина, 1952). Кроме советских альгологов, активно работали румынские и болгарские исследователи (Scolka, 1960 a, b, 1963; Петрова, 1957, 1963, 1964, 1965).

Наиболее важной публикацией по фитопланктону, в которую вошли данные до середины 60-х годов, стала статья А. И. Иванова (1965), в которой приведен список, включивший 171 внутривидовой таксон Dinophytya. Однако в работу А. И. Иванова не вошли данные других исследователей, полученные в этот же период, но опубликованые несколько позже (Георгиева, 1961, 1969; Ланская, 1969; Сеничева, 1971; Сеничкина, 1973; Роухияйнен, 1970, 1971; Ковалева, 1969; Макарова, 1969; Кузьменко, 1966; Пицык, 1967, 1971). Среди упомянутых публикаций особое место занимает статья И. В. Макаровой, в которой рассматриваются вопросы формирования и родственные связи фитопланктона Черного, Азовского и Каспийского морей. Всего же за период 1951–1969 гг. в фитопланктоне Черного моря было зарегистрировано 177 внутривидовых таксонов Dinophyta, представленных 17 семействами и 25 родами. В результате альгологических исследований, проведенных во втором периоде, список Dinophyta был пополнен еще 90 видами (93 внутривидовых таксонов).

Третий период изучения черноморских динофлагеллят характеризуется некоторым снижением интереса к рассматриваемой группе организмов и общим уменьшением числа флористических работ. В то же время, в конце семидесятых годов была опубликована очень интересная статья Г. К. Пицык (1979), посвященная систематическому составу фитопланктона, в которой автор назвала для Черного моря назвала 205 внутривидовых таксонов Dinophyta. К сожалению, в данной статье отсутствует полный список видов. В 70–90-х годах динофитовые водоросли Черного моря упоминали в своих работах и другие исследователи (Роухияйнен, 1975; Иванов, 1977; Gomoiu, 1977; Bodeanu, Usurelu, 1979; Незлин, Зернова, 1983; Сеничева, 1983; Сеничкина 1983; Ильяш, 1984; Ильяш, Федоров, 1985; Суханова и др., 1987; Битюков и др., 1993).

Выяснением роли динофитовых в планктоне Черного моря, в основном, его северо-западной части с большим успехом занималась Д. А. Нестерова (1976, 1977, 1979, 1980, 1982, 1985, 1986, 1987, 1988). Особенно ценны ее работы, проведенные с применением количественных ме-

тодов исследований фитопланктона. Они позволили отметить широкомасштабные сукцессии, происходящие в черноморской альгофлоре под антропогенным воздействием. Д. А. Нестерова отметила, что возросшая трофность вод Черного моря стала причиной массового развития *Prorocentrum cordatum*, который вызывает "цветение" северо-западного района моря. В работах Д. А. Нестеровой также приведены сравнительные данные о биомассе фитопланктона за 1959–1974 гг., из которых следует, что за указанный период она возросла в 49 раз! Причем, в основном, этот рост наблюдался за счет массового развития в летние месяцы, в первую очередь, *P. cordatum*. Заключают третий период – работы обобщающего характера (Крахмальный, 1994 ; 1996; Zaitsev, Alexandrov, 1998), а также сообщения о находках отдельных видов (Миничева, Еременко, 1993). Всего в работах, относящихся к третьему периоду изучения морских динофлагеллят Украины, упоминаются 48 новых для Черного моря внутривидовых таксонов динофлагеллят.

Четвертый и последний период (с конца девяностых до сегоднешнего времени) характеризуется повышенным интересом к исследованию водорослей Черного моря, в первую очередь, странами, ранее уделявшим этому значительно меньшее внимание: Турция (Ozturk B., 1998; Turkoglu, Koray, 2002), Румыния (Petranu, 1997), Грузия (Gvarishvili, 1998; Komakhidze, Mazmanidi, 1998). Продолжили исследования и украинские альгологи (Брянцева, 2000; Крахмальный, 2001, 2002; 2005; Л. М. Теренько, Г. В. Теренько, 2000, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2009, 2010, 2011; Нестерова и др., 2006; Дерезюк, 2008; Сеничкина и др., 2001, 2004; Сеничева, 2004, 2008), болгарские (Konsulov, 1998; Velikova, Larsen, 1999; Moncheva, 2010) и российские (Vershinin, Morton, 2005; Vershinin et al., 2005, 2006). Были опубликованы чек-листы Dinophyta Черного моря (Black Sea, 1998; Крахмальный, Панина, 2000, Gomez et al., 2004; Krakhmalny et al., 2006; Нестерова и др. 2006). Благодаря исследованиям, проведеннным в последнее десятилетие, видовой состав черноморских динофлагеллят пополнен еще почти 200 новыми для этого моря видами и в итоге к настоящему времени достиг 456 видов (467 таксонов видового и внутривидового ранга). Такое активное пополнение произошло, в первую очередь, благодаря работам, направленным на изучение новых видов, попадающих в Черное море с балластными водами судов и активизацией гидробиологических исследований во всех причерноморских странах. Эти новые для Черного моря представители Dinophyta в данном определителе не рассматриваются, а черноморские динофлагелляты даются в объеме сводки «Dinophyta. Algae of Ukraine» (Krakhmalny et al., 2006). На сегодняшний день динофлагелляты Черного моря представлены 10 порядками, 37 семействами и 79 родами,

наиболее разнообразны *Protoperidinium* (67) видов, *Gymnodinium* (56), *Dinophysis* (38), *Neoceratium* (34/43 ввт.), *Gyrodinium* (31), *Gonyaulax* (21).

Первые несколько видов динофитовых Азовского моря были приведены в работе А. А. Остроумова, опубликованной еще в конце XIX в. (1892). Однако уже в двадцатых годах XX столетия В. М. Арнольди (1923, 1928) и П. И. Усачевым (1926, 1927) обнаружено 150 видов водорослей, из которых 20 – динофитовые. Вышеназванные исследователи отмечали, что в тот период, характеризующийся очень высокой продуктивностью моря, динофитовые составляли самую распространенную группу морского планктона и среди них ведущее место занимали представители родов *Protoperidinium* Ehrenb., *Dinophisys* Ehrenb. и *Prorocentrum* Ehrenb. Дальнейшее изучение фитопланктона Азовского моря было продолжено Н. В. Морозовой-Водяницкой (1948), обнаружившей 15 видов Dinophyta. Во время ее исследований общая видовая структура, в сравнении с данными В. М. Арнольди и П. И. Усачева, оставалась прежней. К концу первого этапа изучения планктона Азовского моря найдено 22 внутривидовых таксона динофитовых, при этом доминировали роды *Glenodinium* Ehrenb. и *Protoperidinium* Bergh.

Интерес к флоре Азовского моря значительно вырос в пятидесятые – шестидесятые годы прошлого века. В 1951 г. вышла работа Г. К. Пицык, в которой автор привела 57 видов Dinophyta, однако, к сожалению, в самой работе названы только наиболее обычные для того времени виды: *Prorocentrum cordatum*, *P. micans* Ehrenb., *Peridiniella danica* (Paulsen) Okolodkov et J. Dodge, *Lingulodinium polyedrum* (F. Stein) J. Dodge, *Gonyaulax triacantha* Jörg., *Scrippsiella trochoidea* (F. Stein) Loeblich III, *Protoperidinium knipowitschii* (Usachev) Balech. Как и предыдущие альгологи, Г. К. Пицык отметила доминирование динофитовых в планктоне Азовского моря. Динофитовые этого моря упоминались и в последующих работах Г. К. Пицык (1955, 1956). На наш взгляд, особенно интересна ее статья о качественном составе фитопланктона, вышедшая в Трудах Севастопольской биологической станции в 1963 г., в ней, помимо подробного анализа альгологической литературы по Азовскому морю, был приведен полный список, выявленных к тому времени в море видов водорослей (всего 332 вида, среди которых 66 – динофитовые).

С конца пятидесятых и до семидесятых годов XX столетия альгофлорой Азовского моря занимались и другие исследователи, например, В. Ксюнина, (1959), Е. И. Аксенова (1963) и И. В. Макарова (1969). Особенно хотелось бы остановиться на работе последнего автора, посвященной вопросам формирования и родственным связям фитопланктона Черного, Азовского и Каспийского морей. По ее данным в Азовском море в то время

было найдено 15 родов динофитовых водорослей, представленных 72 внутривидовыми таксонами, среди последних 4 вида были характерны только для этого моря. Всего же в альгофлоре Азовского моря до конца шестидесятых годов было выявлено 73 внутривидовых таксона динофитовых водорослей, причем с явным доминированием представителей морского планктона (*Protoperidinium* Bergh и *Dinophysis* Ehrenb.).

В 70–80-е годы прошлого столетия внимание к альгофлоре Азовского моря уменьшилось. За этот период мы нашли работу Д. А. Нестерова с соавторами (1988), упоминающую интересующую нас группу организмов. В ней указано, что почти за десятилетний период исследований в планктоне Азовского моря обнаружено лишь 96 видов водорослей, т. е. по сравнению с данными первой половины двадцатого столетия общий видовой состав фитопланктона уменьшился почти в два раза. К сожалению, в работе не приведен полный список видов, а авторы ограничились лишь указанием широкораспространенных в Азовском море видов: *Prorocentrum cordatum*, *P. micans* и *Diplopsalis lenticula* Bergh. В последние десятилетия работ, непосредственно посвященных динофитовых этого моря неоправдано мало (Крахмальный, 1994, 1995, 2002, 2004; Крахмальный, Панина, 2000; Krakhmalny et al., 2006; Фуштей, Матецкая, 2002).

Всего в планктоне Азовского моря выявлено 70 видов Dinophyta, представленных 77 разновидностями и формами (17 родов, 12 семейств, 6 порядков). Доминируют Peridiniales (54,5% от общего количества видов: *Protoperidinium*), Prorocentrales (13,6%) и Dinophysiales (13,6%).

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Методы сбора и изучения

Для сбора, предварительного изучения и фиксирования динофитовых водорослей используют общепринятые методики (Голлербах, Полянский, 1951; Кузьмин, 1951; Киселев, 1954; Роухияйнен, 1973; Матвиенко, Литвиненко, 1977; Федоров, 1979; Топачевский, Масюк, 1984; Околодков, 1986, 2008; Водоросли. Справочник,1989; Царенко, 1990). При работе с живым материалом необходимо помнить, что динофлагелляты очень чувствительны к изменению среды, для некоторых видов (в основном, это представители порядка Gymnodoniales), даже небольшое повышение температуры, всего на несколько градусов, губительно. Для предварительного фиксирования можно воспользоваться раствором Люголя (не сильно повреждает клетки и обеспечивает длительность хранения в 1–2 недели), а для окончательной фиксации чаще применяют раствор формальдегида (финальная концентрации 2–4%), в некоторых случаях используется этиловый спирт, если материал предназначен для молекулярных исследований.

При идентификации панцирных динофлагеллят широко используется методика просветления и расщепления теки реактивами, содержащими щелочь и активный хлор, например, жавелевой водой, с последующим подкрашиванием швов или анилиновыми красителями, или растворами, содержащими йод (Киселев, 1954; Коновалова, 1998), или 0,4% раствором Trypan Blue (Okolodkov, 2008).

В последние десятилетия для изучения динофлагеллят применяется сканирующая электронная микроскопия (СЭМ), позволяющая наблюдать микрообъекты с увеличением в 1000–50000 раз, что гораздо больше, чем в световых микроскопах. К сожалению, до сих пор нет возможности наблюдать в СЭМ биологические образцы без специальной подготовки. Дело в том, что клетки, содержащие большое количество воды, в условиях глубокого вакуума, сильно деформируются и получают значительные повреждения.

В наиболее полном варианте предмикроскопная подготовка включает этапы химической фиксации, промывку, обезвоживание органическими растворителями, монтирование образца на электропроводном основании в нужном положении и, наконец, напыление на его поверхность тонкой пленки углерода или тяжелого металла (обычно золота) для исключения эффектов накопления зарядов и повышения выхода вторичных электронов (Атлас…, 1987).

В зависимости от химического состава, структуры и прочности клеточных покровов различаются способы предмикроскопной подготовки, но такая подготовка имеет одни и те же этапы. Первый – это очистка материала от разного рода загрязнений. Второй – концентрация (выделение клеток из среды), для нее используют методы отстоя, фильтрации или центрифугирования. Следующий этап – фиксация, его цель – максимальное сохранение прижизненной морфологии. После фиксации клетки становятся гораздо более устойчивыми к различным воздействиям как механическим, так и химическим. Фиксация делает возможной и последующую дегидратацию клеток. Для первичного этапа обычно используют глутаральдегид или формальдегид. Эти фиксаторы как бы сшивают рядом расположенные молекулы белков, в результате обработанные клетки становятся более прочными. Обычно используется изотоничный раствор глутаральдегида в конечной концентрации 2–4%. Нарушение этого требования может привести к осмотическому повреждению клеток. Особенно его следует придерживаться при работе с некоторыми морскими видами, имеющими тонкие оболочки. В некоторых случаях на уменьшение осмотического давления идут сознательно: перед фиксированием материал переводят в раствор с меньшим осмотическим давлением, следствием чего является небольшое разбухание клеток, что облегчает изучение пластинок теки. Продолжительность фиксации раствором глутаральдегида зависит от особенностей клеточных покровов, поэтому время нахождения материала в этом фиксаторе варьируют в пределах нескольких часов (Атлас…, 1987).

После первичной фиксации образец отмывают от альдегида и дополнительно фиксируют раствором OsO_4 (конечная концентрация 2–4%). Для приготовления этого раствора лучше использовать среду, в которой развивались динофлагелляты, чтобы избежать осмотического повреждения клеток. Хорошие результаты дает и использование 0,1 М какодилатного или фосфатного буфера (Berger et al., 2003). Длительность фиксации от 30 минут до нескольких часов. Для сохранения нежных и хрупких клеточных микроструктур (например, жгутиков) в некоторых случаях в раствор осмия добавляют концентрированный раствор хлорной ртути (Parducz, 1967; Lindberg et al., 2005).

После осмиевой фиксации, связывающей клеточные липиды и улучшающей общую электропроводность образца, материал тщательно промывают уже в дистиллированной воде, чтобы избежать кристаллизации солей, которые будут скрывать детали микроструктуры. Промывка проводится центрифугированием и замещением «отработанной» жидкости, при этом клеточный материал остается в осадке.

В некоторых случаях, когда тека достаточно прочная, от осмиевой фиксации можно отказаться (Montresor et al., 2003), в других – от первичной фиксация глутаральдегидом или формальдегидом (Salas et al., 2004).

Кроме центрифугирования, для выделения динофлагеллят из жидкости используются различные фильтры (Dodge, 1985), лучшие результаты дают поликарбонатные мембранные фильтры (Chang, Ryan, 2004), в крайнем случае, можно брать даже бумажные (Крахмальный, 2001). Использование фильтров значительно облегчает подготовку альгологического материала к СЭМ, часть клеток всегда остается на поверхности фильтра. В некоторых вариантах для облегчения закрепления клеток используют полилизин- гидрохлорид (Marchant, Thomas, 1983). На этой стадии следует помнить о том, чтобы фильтры, а следовательно и клетки, находящиеся на их поверхности, все время находились в жидкости или были влажными и ни в коем случае не пересыхали.

Как уже было сказано выше, требование полной дегидратации клеток (удаление воды) объясняется высоким вакуумом (10^{-5} мм рт. ст.), в котором оказывается микробъекты в СЭМ. Если в клетках остается вода, то в электронных микроскопах при низком давлении происходит ее мгновенное вскипание, приводящее к разрывам клеток, а затем повреждение их силами поверхностного натяжения воды.

Обезвоживание материала достигается методом последовательного замещения воды растворами этилового спирта возрастающей концентрации (шаг 10%–30%), до 100 %. В зависимости от объема материала и прочности теки, время нахождения в растворах спирта от 15 до 30 минут. После полной замены в клетке воды этиловым спиртом, проводят его замещение на химически чистый ацетон (шаг 10–30%). В некоторых случаях воду в образце сразу же замещают на ацетон по той же методике, что и в случае со спиртом (Dodge, 1989).

После обезвоживания материал высушивают методом «критической точки» (ВКТ). Необходимость применения метода ВКТ (Anderson, 1956) связана с тем, что, если оставить клетки водорослей «сушиться» в спирте или ацетоне, то, как и в случае с водой, в процессе испарения жидкости силы ее поверхностного натяжения могут деформировать клетки, поэтому образец все время должен находиться в жидкости. Метод ВКТ позволяет избежать таких повреждений. Для этого образец, находящийся в ацетоне, помещается в специальную камеру прибора для сушки образцов методом «критической точки». Затем сушильная камера герметически закрывается, а ацетон постепенно замещается жидкой углекислотой (при температуре около $+5^0$C), после этого температуру в камере повышают до 42^0. Так как камера с жидкой углекислотой, в которой находится образец, закрыта гер-

метически, при ее разогреве давление в ней повышается, благодаря этому углекислота остается жидкой. Когда же температура достигает $31{,}1^0$C, а давление, примерно, 70 атмосфер, жидкая углекислота мгновенно превращается в газ как снаружи, так и внутри клеток. Это «критическая точка» перехода жидкой углекислоты в газ, при которой удается избежать повреждений клеток, вызванных силами поверхностного натяжения. Необходимость в последовательном замещении воды этиловым спиртом, а спирта ацетоном и только затем жидкой углекислотой, объясняется тем, что достигнуть критической точки воды, избежав сильных повреждений клеток, невозможно. В отличие от углекислоты, вода обладает очень высокими критическими температурой (374^oC) и давлением (217,7 атм.) и, к сожалению, воду невозможно сразу же заменить жидкой углекислотой. После сброса давления, сушильную камеру открывают, и уже сухой образец специальным электропроводящим клеем, содержащим серебро, прикрепляют к металлическому столику, используемому в СЭМ.

Далее на образец напыляется электропроводное металлическое покрытие и он готов к изучению в СЭМ. В некоторых случаях, для улучшения электропроводности и повышения разрешающей способности СЭМ, перед напылением металла на поверхность образца напыляют углерод.

В дополнительном покрытии нуждаются клетки всех водорослей, поскольку в обезвоженном и высушенном состоянии они имеют низкую электропроводность. Такое покрытие также предотвращает образование электрических зарядов на поверхности объекта, способствует отведению тепла, генерируемого взаимодействием электронов с образцом, благоприятствует достижению большего разрешения и механически стабилизирует поверхность микробъекта (Атлас…, 1987). В нашем случае нанесение углерода и золота на объекты исследований производилось с помощью ионной напылительной установки JEOL–1100.

В настоящее время, кроме метода «критической точки», для подготовки динофлагеллят к СЭМ используется метод «замораживания-высушивания». Суть метода в том, что биологический объект быстро замораживается (обычно в жидком азоте), а затем помещается в условия высокого вакуума, где происходит испарение непосредственно льда. Этот метод также позволяет избежать образования границы раздела «жидкость-газ» и связанных с ней повреждений клеток (Boltovskoy, 1995).

В некоторых случаях, когда клеточная оболочка достаточно прочная, бывает оправдано применение и другой методики «сушки», когда после этилового спирта или ацетона образец пропитывают различными упрочняющими его микроструктуру веществами, например, гексаметилдизилазаном (Budylak et al., 2004; Vershinin, Morton, 2005). После такого пропиты-

вания образец можно сушить непосредственно на воздухе и в последующем использовать для СЭМ. Однако этот метод не подходит для динофлагеллят с мягкими покровами.

В последнее время некоторые надежды возлагают на использование для водорослей разного рода герметичных небольших камер, имеющих "окна" из полупроницаемых мембран. В таких камерах можно наблюдать в СЭМ даже живые клетки, однако качество изображения при этом методе оставляет желать лучшего. Казалось бы, выходом из этой ситуации стало создание нового типа микроскопов так называемого "высокого давления" (например, СЭМ японской фирмы JEOL JSM-6060/6060LV). От обычных они отличается тем, что могут работать не при столь сильном разряжении, поэтому в них смотрят даже влажные объекты. Однако и этот метод не без недостатков, поскольку в этом случае существенно теряется качество снимков, так как приходится работать при невысоком напряжении (до 1000 Вольт) и, соответственно, небольших увеличениях (Крахмальный, 2001, 2007, 2008).

Классификация

В определителе мы придерживаемся системы, изложенной в работах R. A. Fensome с соавторами (1993) и S. M. Adl с соавторами (2005) со следующими изменениями: в порядок Gymnodiniales включено сем. *Tovelliaceae* (два рода: *Tovellia* Moestrup et al., 2005 и *Borghiella* Moestrup et al., 2005); из рода *Gymnodinium* F. Stein выделен новый род *Akashiwo* Hansen et Moestrup (2000); род *Peridiniella* Kof. et Michner (1911) переведен в семейство *Cladopyxiaceae* F. Stein (пор. Gonyaulacales Taylor); род *Thompsodinium* Bourr. (1970) из порядка и семейства «Uncertain» (с неопределенным систематическим положением) перенесен в Gonyaulacales, семейство *Gonyaulacaceae* Lindemann; род *Ceratium* F. von P. Schrank (1793), семейство *Ceratiaceae* Wiley et Hickson, разделен на два: *Ceratium* и новый – *Neoceratium* Gomez et al. (2005), Крахмальный (2011); в порядке Peridiniales Haeck. в 2009 г. сформировано новое семейство *Pfesteriaceae* Calado et al. с родом *Tyrannodinium* Calado et al. (2005); семейство *Peridiniaceae* Ehrenb. также пополнено родом *Palatinus* Craveiro et al. (2009), и в это же семейство включены ранее известные *Staszicella* Wołosz. (1916), *Kryptoperidinium* Lindemann (1924), *Durinskia* Carty et Cox (1986) и *Glochodinium* Boltovskoy (1999); *Oxytoxum* F. Stein (1883) и *Dinosphaera* Kof. et Michener (1912) переведены из порядка с неясным ситематическим положением «Uncertain» (Fensome et al., 1993) в Peridiniales.

При унификации названий использованы обобщающие сводки, определители, статьи по отдельным таксонам, включая работы автора данной монографии. Все они упоминаются в списке литературы. Ниже мы приводим систематический состав Dinophyta континентальных водоемов и морей Украины.

отд. DINOPHYTA Round 1965
кл. **DINOPHYCEAE** Pascher 1914
пор. **GYMNODINIALES** Apstein 1909
сем. *Gymnodiniaceae* (Bergh) Lankester 1885
род *Amphidinium* Clap. et J.Lachm. 1859
род *Bernardinium* Chodat in Chodat and Zender 1923
род *Cochlodinium* F. Schütt 1896
род *Gymnodinium* F. Stein 1878
род *Gyrodinium* Kof. et Swezy 1921
род *Akashiwo* Hansen et Maestrup 2000
род *Katodinium* Fott 1957
род *Paulsenella* Chatton 1920
род *Torodinium* Kof. et Swezy 1921
род *Woloszynskia* R.H.Tomps. 1951
сем. *Tovelliaceae* Moestrup et al. 2005
род *Tovellia* Moestrup et al. 2005
род *Borghiella* Moestrup et al. 2005
сем. *Polykrikaceae* Kofoid et Swezy 1921
род *Polykrikos* Bütschli 1873
пор. **GONYAULACALES** Taylor 1980
сем. *Cladopyxiaceae* Stein 1883
род *Cladopyxis* F. Stein 1883
род *Peridiniella* Kof. et Michner 1911
сем. *Gonyaulacaceae* Lindemann 1928
род *Thompsodinium* Bourr. 1970
род *Lingulodinium* Dodge 1989
род *Protoceratium* Bergh 1881
род *Gonyaulax* Diesing 1866
сем. *Ceratiaceae* Wiley et Hickson 1909
род *Ceratium* F. von P. Schrank 1793
род *Neoceratium* Gomez et al. 2010
сем. *Goniodomaceae* Lindemann 1928
род *Goniodoma* F. Stein 1883
род *Pyrophacus* F. Stein 1883

род *Alexandrium* Halim 1960

сем. *Pyrocystaceae* Apstein 1909

род *Pyrocystis* G. Murray et Haeckel 1890

пор. **PERIDINIALES** Haeck. 1894

сем. *Heterocapsaceae* Fensome et al. 1993

род *Heterocapsa* F. Stein 1883

сем. *Glenodiniaceae* Wiley et Hickson 1909

род *Sphaerodinium* Wołosz. 1916

род *Glenodiniopsis* Wołosz. 1916

род *Glenodinium* Ehrenb. 1836

сем. ***Pfesteriaceae*** Calado et al. 2009

род *Tyrannodinium* Calado at al. 2009

сем. *Peridiniaceae* Ehrenb. 1828

род *Peridiniopsis* Lemmerm. 1904

род *Staszicella* Wołosz. 1916

род *Glochodinium* Boltovskoy 1999

род *Durinskia* Carty et Cox 1986

род *Peridinium* Ehrenb. 1832

род *Palatinus* Craveiro et al. 2009

род *Kryptoperidinium* Lindemann 1924

род *Scrippsiella* Balech 1967

сем. *Congruentidiaceae* Schiller

род. *Diplopsalis* Bergh 1881

род *Diplopelta* F. Stein 1883

род *Diplopsalopsis* Meunier 1910

род *Oblea* Balech ex Loeblich Jr. and Loeblich III 1966

род *Zygabikodinium* Loeblich & Loeblich III

род *Protoperidinium* Bergh 1881

сем. *Podolampaceae* Lindemann 1928

род *Podolampas* F. Stein 1883

сем. *Oxytoxaceae* Lindemann 1928

род *Oxytoxum* F. Stein 1883

сем. Dinospharaceae Lindemann 1928

род *Dinosphaera* Kof. et Michener 1912

пор. **DINOPHYSIALES** Kofoid 1926

сем. *Dinohysiaceae* F. Stein 1883

род *Dinophysis* Ehrenb. 1839

пор. **PROROCENTRALES** Lemmermann 1910

сем. *Prorocentraceae* F. Stein 1883

род *Mesoporus* Lillick 1937

род *Prorocentrum* Ehrenb. 1834

пор**. PHYTODINIALES** Christensen 1962 ex Loeblich III 1970

сем. *Phytodiniaceae* G.A. Klebs 1912

род *Cystodinedria* Pascher 1944

род *Cystodinium* G.A. Klebs 1912

род *Hemidinium* F. Stein 1878

род *Hypnodinium* G.A. Klebs 1912

род *Phytodinium* G.A. Klebs 1912

род *Stylodinium* G.A. Klebs 1912

род *Tetradinium* G.A. Klebs 1912

пор. **NOCTILUCALES** Haeckel 1894

сем. *Noctilucaceae* Saville-Kent 1881

род *Noctiluca* Suriray in Lamarck 1816

род *Spatulodinium* Cachon et Cachon 1968

ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ ПО МОРФОЛОГИИ, СИСТЕМАТИКЕ И МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ DINOPHYTA

Abé T. H. Report of the Biological Survey of Mutsu Bay. 3. Notes on the Protozoan Fauna of Mutsu Bay. I. Peridiniales // Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser. 4. —1927. — **2**, N 4. — P. 383–438.

Adl S. M., Simpson A. G. B., Farmer M. A., Adersen R. A., Aderson O. R., Barta J. R., Bowser S. S., Brugerolle G., Fensome R. A., Frederico S., James T. Y., Karpov S., Kugrens P., Krug J., Lane C. E., Lewis L. A., Lodge J., Lynn D. H., Mann D. G., Mccourt R. M., Mendoza L., Moestrup O., Mozley–Standridge S. E., Nerad T. A., Shearer C. A., Smirnov A. V., Spliegel F. W., Taylor M. F. J. R. The New Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists // J.Eukaryot. Microbiol. — 2005. — **52**, **N** 5.— P. 399–451.

An Illustrated Guide to the Protozoa. Organisms traditionally referred to as Protozoa, or newly discovered groups. — Second edition., V. I. / Ed. J.J.Lee, G.F.Leedale, P.Bradbury. — Lawrence. Kansas : Society of Protozoologists, — 2000. — 689 p.

Anderson T.F. Electron microscopy of microorganism // Phys. Tech. Biol. Res. — 1956. — **3**. — P. 177–240.

Anton A., Teoh P.L., Mohd–Shaleh S.R., Mohammad–Noor N. First occurrence of Cochlodinium blooms in Sabah, Malaysia // Harmful Algae. — 2008. — **7**. — P. 331–336.

Balech E. El genero "*Protoperidinium*" Bergh, 1881 ("*Peridinium*" Ehrenberg, 1831, partim) // Revista. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Buenos Aires // Hidrobiologia. — 1974. — **4**, N 1. — 79 p.

Balech E. Microplancton de la campana oceanografica. Revista del Museo Argentino de ciencias naturales "Bernardino rivadavia". Instituto Nacional de investigacion de las ciencias naturales // Hidrobiologia. — 1971. — **3**, N 1. — P. 1–202.

Balech E. On thecal morphology of Dinoflagellates with special emphasis on singular and sulcal plates // An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mexico. — 1980. — **7**, N1. — P. 57–68.

Balech E. The Genus *Alexandrium* Halim (Dinoflagellata) / Hidrobiological Station. Argentina. — 1995. — 155 p.

Berger S., Fettweiss U., Gleissberg S., Liddle L., Richter U., Sawitzky H., Zuccarello G. 18S rDNA phylogeny and evolution of cap development in Polyphysaceae (formerly Acetabulariaceae; Dasycladales, Chlorophyta) // Phycologia. — 2003. — **42**, N5. — P. 506–561.

Boltovskoy A. *Peridinium willei* (Dinophyceae) y sus formas: Ecologia y Distribucion en la Argentina // Bol. Soc. Argent. Bot. — 2003. — **38**(1–2). — P. 175–184.

Boltovskoy A. Estructura y estereoultraestructura tecal de Dinoflagelados III. *Peridinium bipes* Stein, forma apoda, N. F. // Physis Secc. B. Buenos Aires. — 1976. — **34**, N 89. — P. 73–84.

Boltovskoy A. Estudio Comparativo delas bandas intercalares y zonas pandasuturales en los generos de Dinoflagelados *Peridinium* s.s., *Protoperidinium* y *Palaeoperidinium* // Limnobios. — 1979. — **1,** fasc. 9. — Где страницы?

Boltovskoy A. Formacion del Arqueopilo en tecas de Dinoflagelados // Revista Espanola de Micropaleontologia. — 1975. — **5**, N 1. — P. 81–98.

Boltovskoy A. *Peridinium cinctum* f. *westii* del ar de Galilea, sinonimo de *Peridinium gatunense* (Dinophyceae) // Limnobios. — 1983. — **2**, N 6. — P. 413–418.

Boltovskoy A. *Peridinium gatunense* Nygaard. Estructura y Estereoultraestructura tecal (Dinoflagellida) // Physis Secc. B. Buenos Aires. — 1973. — **32**, N 85. — P. 331–344.

Boltovskoy A. Relacion huesped–parasito entre el quiste de *Peridinium willei* y el oomicete *Aphanomycopsis peridiniella* n. sp. // Limnobios. — 1984. — **2**, fasc. 8. — страниц.

Boltovskoy A. Tecnicas de microscopia electronica de barrido: aplipicacion a las microalgas // Manual de metodos ficologicos. / Ed. K. Alvaal, M. Ferrario, E. Oliveira, E. Sar. — Concepcion :Univ. de Concepcion, — 1995. — P. 119–138.

Boltovskoy A. The genus *Glochidinium* gen. nov., with two species: *G. penardiforme* comb. nov. and *G. platygaster* sp. nov. (Peridiniaceae) // Grana. — 1999. — **38**. — P. 98–107.

Boltovskoy A. Thecal morphology of the dinoflagellate *Peridinium gutwinskii* // Nova Hedwigia. — 1989. — **49**, N 3—4. — P. 39–380.

Bourrelly P. Les algues d'eau douce. Initiation a la Systematique. III. Les Algues bleues et rouges Les *Eugleniens*, *Peridiniens* et *Cryptomonadines*. Collection "Faunes et Flores actuelles". 3. Place Saint –Andre–des–Arts, Paris–VI. — 1970. — P. 37–102.

Bourrelly P. Phylogenie des algues // G. Bot. Ital. — 1981. — **115**, N 6. — P. 317–326.

Bourrelly P. Les algues d'eau douce. Initiation a la systematique. Tome 1, 2nd edn. — Paris : Boubee. — 1990. — 572 p.

Budylak S., Kelley K., Philips E. J. A description of *Pyrodinium bahamense* (Dinophyceae) from the Indian River Lagoon, Florida, USA // Phycologia. — 2004. — **43**, N 6. — P. 653–657.

Calado A. J., Craveiro S. C., Daugbjerg N., Moestrup Ø. Description of *Tyrannodinium* gen. Nov., a freshwater Dinoflagellate closely related to the marine *Pfiesteria*–like species// *J. Phycol.* – 2009. – **45**. – P. 1195-1205.

Calado A. J., Larsen J. Type species of *Ceratium* // Phycologia. — 1997. — **36**, N 6. — P. 502–506.

Calado A. J., Moestrup O. Feeding in *Peridiniopsis* // Phycologia. — 1997. — 36, N 1. — P. 50–59.

Calado A. J., Moestrup Q. Feeding in *Peridiniopsis berolinensis* (Dinophyceae) : new observations on tube feeding by an omnivorous, heterotrophic dinoflagellate // Phycologia. — 1997. — **36**, N 1. — P. 47–59.

Carty S. Contribution to the Dinoflagellate Flora of Ohio // Ohio J. Sci. — 1993. — **93**, N 5. — P. 140–146.

Carty S. Dinoflagellates. // Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification / Ed. J.D. Wehr, R.G. Sheath. —. Amsterdam, Boston, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sygney, Tokyo : Academic press, 2003. — P. 685–710.

Carty S., Cox E.R. *Kansodinium* gen. and nov. *Durinskia* gen. nov. : two genera of freshwater dinoflagellates (*Pyrrhophyta*) // Phycologia. — 1986. — **25**, N 2. — P. 197–204.

Chang F. H., Ryan K. G. Karenia concordia sp. nov. (*Gymnodinium*, *Dinophyceae*), a new nonthecate dinoflagellate isolated from the New Zealand northeast coast during the 2002 harmful algal bloom events // Phycololia. — 2004. — **43**, N5. — P. 552–562.

Coute A., Iltis A. Mise au point sur la flore peridiniale (Algae, Pyrrhophyta) d'eau douce de Cote d'Ivoire // Rev. Hydrobiol. trop. — 1984. — **17**, N 1. — P. 53–64.

Craveiro S. C., Calado A. J., Daugbjerg N., Moestrup Ø. Ultrastructure and Lsu rDNA–based revision of *Peridinium* group *Palatinum* (Dinophyceae) with the description of *Palatinus* gen. nov. // J. Phycol. — 2009. — **45**. — P. 1175–1194.

Daugbjerg N., Hansen G., Larsen J. Moestrup O. Phylogeny of some of the major genera of dinoflagellates based on ultrastructure and partial LSU rDNA sequence data, including the erection of three new genera of unarmoured dinoflagellates // Phycologia. — 2000. — **39**, N 4. — P. 302–317.

Delgado M., Fortuno J. M. Atlas de fitoplancton del Mar Mediterráneo // Sci. Mar. — 1991. — **55** (Supl. 1). — P. 1–133.

Dillard G. E. Freshwater Algae of the Southeastern United States. Part 8. Chrysophyceae, Xanthophyceae, Raphidophyceae, Cryptophyceae and Dinophyceae. — Berlin, Stuttgart : J.Cramer. — 2007. — 147 p.

Dodge J. D. A Hypothecal Pore in some Species of *Protoperidinium* (Dinophyceae) // Br. Phycol. J. — 1987. — **22**. — P. 235–338.

Dodge J. D. An SEM study of thecal division in *Gonyaulax* (Dinophyceae) // Phycologia. — 1988. — **27**, N 2. — P. 241–247.
Dodge J. D. Atlas of Dinoflagellates. A Scanning Electron Microscope Survey. London: Farrand Press. – 1985. – 119 p.
Dodge J. D. Marine Dinoflagellates of the British Isles. Printed in England for Her Majesty's Stationery Office by Hobbs the Printers of Southampton. — 1982. — 289 p.
Dodge J.D. Some revisions of the family *Gonyaulacaceae* (Dinophyceae) based on a scanning electron microscope study // Bot. Mar. — 1989. — **32**. — P. 275–298.
Dodge J.D. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum* // Bot. J. Linn. Soc. — 1975. — **71**. — P. 103–125.
Dodge J.D., Hermes H. A revision of the *Diplopsalis* group of dinoflagellates (Dinophyceae) based on material from the British Isles // Bot. J. Linnean Soc. — 1981. — **83**, N 1. — P. 15–26.
Dodge J. D., Hermes H.B. A scanning electron microscopical study of the apical pores of marine dinoflagellates (Dinophyceae) // Phycologia. — 1981. — **20**, N 4. — P. 424–430.
Dodge J. D., Lee J.J. Order 2. Dinoflagellida Butchli, 1885. // *An Illustrated Guide to the Protozoa* / ed J.J. Lee, S.H. Hutner & E.C. Bovee. Society of Protozoologists, Lawrence. Kansas. — 1985. — P. 22–41.
Dodge J. D., Toriumi S. A Taxonomic Revision of the *Diplopsalis* Group (Dinophyceae) // Bot. Mar. — 1993. — **36**. — P. 137–147.
Drebes G. Marines Phytoplankton. Eine Auswahl der Helgolander Planktonalgen (*Diatommen*, *Peridinium*) // Geogr Thieme Verlag Stuttgart. — 1974. — P. 108–161.
Eker–Develi E., Velikova V. New record of a Dinoflagellate species, *Lessardia elongata* Saldarriaga et Taylor in the Black Sea //
Faust M. A., Gulledge R. A. Identifying Harmful Marine Dinoflagellates. — Washington : National Museum of Natural History. — 2002. — **42**. — 144 p.
Fensome R. A., Taylor F.J.R., Norris G., Sarjeant W.A.S., Wharton D.I., Williams G.L. Classsificatio of living and fossil *Dinoflagellates* // American Museum of Natural Histiry. Micropaleontology. Special publication. — 1993. — № 7. — 351 p.
Fraga S., Bravo I., Delgado M., Franco J. M., Zapata M. *Gyrodinium impudicum* sp. nov. (Dinophyceae), a non toxic, chain–forming, red tide dinoflagellate // Phycologia. — 1995. — **34**, N 6. — P. 514–521.
Frits L., Nass M. Development of the endoparasite dinoflagellate Amoebophya ceratii within host dinoflagellate species // J. Phycol. — 1992. — **28**. — P. 312–320.
Fukuyo Y., Hideaki T., Chihara M., Matsuoka K. Red tide organisms in Japan. // An illustrated taxonomic guid. — Tokyo : U. Rokakuho Publ, 1990. — 430 p.
Gardiner W.E., Rushinh A.E., Dawes C.J. Ultrastructural observation of *Gyrodinium estuariale* (Dinophyceae) // J. Phycol. — 1989. — **25**. — P. 178–183.
Gomez F. A list of free–living dinoflagellate species in the word's oceans // Acte Bot. Groat. — 2005. — **64**, N 1. — P. 129–212.
Gomez F., Souissi S. The distribution and life cycle of the dinoflagellate *Spatulodinium pseudonoctiluca* (Dinophyceae, Noctilucales) in the northeastern English Channel // C. R. Biologies. — 2007. — **330**. — P. 231–236.
Gomez F., Moreira D., Lopez–Garcia P. *Neoceratium* gen. nov., a new genus for all marine species currently assigned to *Ceratium* (Dinophyceae) // Protist. — 2010. — **161**. — P. 35–54.
Hachett J. D., Anderson D. M., Erdner D. L., Bhattacharya D. Dinoflagellates: a remarkable evolutionary experiment // American Journal of Botany. — 2004. — **91**, N 10. — P. 1523–1534.
Haeckel E. Planktonic Studies: a comparative investigation of the importance and contstitution of the pelagic fauna and flora. — Washington: Government Printing Office, 1893. — P. 565–641.
Hansen G., Flaim G. Dinoflagellates of the Trentino Province, Italy // J. Limnol. — 2007. — **66**, N 2. — P. 107–141.

Hansen P. J., Calado A. J. Phagotrophic mechanisms and prey selection in free–living dinoflagellates // J. Eukaryot. Microbiol. — 1999. — **46**, N 4. — P. 382–389.

Honsell G., Boni L., Cabrini M., Pompei M. Toxic or potentially toxic dinoflagellates from the Northern Adriatic Sea. // Sci. Total Environ. (Suppl.). — 1992. — P. 107–114.

Huber-Pestalozzi G. Das phytoplankton des Susswassers. Band XVI. Teil. 3. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nagel), 1950. — 310 s.

Iwataki M. Taxonomy and identification of the armored dinoflagellategenus *Heterocapsa* (Peridiniales, Dinophyceae) // Plankton Benthos Res. — 2008. — **3**, N 3. — P. 135–142.

Iwataki M., Kawami H., Matsuoka ?. Cochlodinium fulvescens sp. Nov. (Gymnodiniales, Dinophyceae), a new chain–forming unarmored dinoflagellate from Asia coasts // Phycological Research. — 2007. — **55**. — P. 231–239.

Jacobson D., Andersen R. A. The discovery of mixotrophy in photosynthetic species of Dinophysis (Dinophyceae): light and electron microscopical observations of food vacuoles in Dinophysis acuminata, D. norvegica and two heterotrophic dinophysoid dinoflagellates // Phycologia. — 1994. — **33**, N 2. — P. 97–110.

Yim J. H., Lee H. K. Axenic Culture of *Gyrodinium impudicum* Strain KG03, a Marine Red–tide Microalga that Produces Exopolysaccharide// The Journal of Microbiology. — 2004. — **42**, N 4. — P. 305–314.

Kofoid C. A., Swezy O. The free–living unarmored dinoflagellata // Memoirs of University of California. — 1921. — **5**. — 534 p.

Kofoid C. A. Dinoflagellata of the San Diego region – IV. The genus *Gonyaulax*, with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters // Univ. Calif. Publ. Zool. — 1911. — **8**, N 4. — P. 187–286.

Kofoid C. A. Dinoflagellata of the San Diego Region, III. Description of new species // Univ. Calif. Publ. Zool. — 1907. — **3**. — P. 299–304.

Kofoid C. A. On *Peridinium steini* Jorgensen, with a note on the nomenclature of the skeleton of the peridinidae // Arch. Protistenk. — 1909. — **16**. — P. 25–47.

Krakhmalny A. F. Morphology of *Peridiniopsis elpatiewskyi* (Ostenf.) Bourr. (Dinophyta) theca // International Journal on Algae. — 2009. — **11**, N 1. — P. 25–33.

Krakhmalnyy A. F., Panina Z. A., Krakhmalnyy M. A. *Dinophyta*. Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography / Edited by P. M. Tsarenko, S. P. Wasser, E. Nevo. Vol. 1. Cyanoprocaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta, Rhodophyta. — Liechtenstein: Ruggell. A.R.A. Gantner Verlag K.G., 2006. — P. 470–532.

Larsen J., Sournia A. The diversity of heterotrophic dinoflagellates // The Biology of Free–living Heterotrophic Flagellates / Ed. Patterson D. J., Larsen J. — Oxford:The Systematics Association. Glarendon Press. — 1991. — N 45. — P. 314–332.

Larsen J., Moestrup O. Potentially toxic phytoplankton. 2. Genus *Dinophysis* (Dinophyceae). // ICES Identification Leaflets for Plankton J.A. / Lindley ?(ed.). — ICES. Copenhagen. — 1992. — **180**. — P. 1–12.

Lefevre M. Monographie des especes d'eau douce du genre *Peridinium* // Archs. Bot. Mem. — 1928. — **2**, N 5. — P. 1–210.

Lefevre M. Monographie des especes d'eau douce du genre *Peridinium* Ehrb. // Arch. Botan. –1932. — **2**. — 210 p.

Leitag M., Ten-Hage L., Mascarell G., Coute A. *Peridiniopsis corillionii* sp. nov. (Dinophyta), une nouvelle dinophycee d'eau douce de France responsible de merees roouges en riviere // Algological Studies. — 2001. — **102**. — P. 1–15.

Lemmermann E. Klasse, Peridiniales. III. Algen in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete. — 1910. — **3**, N 1. — P. 563–712.

Lewis J. The Cyst–Theca Relationship of *Oblea rotunda* (Diplopsalidaceae, Dinophyceae) // Br. Phycol. J. — 1990. — **25**. — P. 339–351.

Lewis J., Burton P. A Study of Newly Excysted Cells of *Gonyaulax polyedra* (Dinophyceae) by Electron Microscopy // Br. Phycol. J. — 1988. — **23**. — P. 49–60.

Lewis J. M., Dodge J. D. Phylum Pyrrophyta (Dinoflagellates) // The Freshwater Algal Flora of the British Isles. / Eds. D. M. John, B. A. Whitton and A. J. Brook. — Cambridge University Press. — 2002. — P. 186–207.

Lindberg K., Moestrup O., Daugbjerg N. Studies on woloszynskioid dinoflagellates I: *Woloszynskia coronatare*– examined using light and electron microscopy and partial LSU rDNA sequences, with description of *Tovellia* gen. nov. and *Jadwigia* gen nov. (*Tovelliaceae* fam. nov.) // *Phycologia*. — 2005. — **44**, N 4. — P. 416–440.

Lindemann E. Der Bau der Hülle bei *Heterocapsa* u. *Kryptoperidinium foliaceum* (Stein) n. nom. // Bot. Arch. — 1924. — **5**. — S. 114.

Ling H. U., Croome R. L., Tyler P. A. Freshwater Dinoflagellates of Tasmania, a Survey of Taxonomy and Distribution // Br. Phycol. J. — 1989. — **24**. — P. 111–129.

Logares R., Shalchian–Tabrizi K., Boltovskoy A., Rengefors K. Extensive dinoflagellate phylogenies indicate infrequent marine–freshwater transitions // Molecular Phylogenetics and Evolution. — 2007. — **45**. — P.887–903.

Marchant H. J., Thomas D. P. Polylysine as an adhesive for the attachmant of nanoplankton to substrates for electron microscopy // Journal of Microscopy. — 1983. — **131**. — P. 127–129.

Matsuoka K., Iwataki M., Kawami H. Morphology and taxonomy of chain–forming species of the genus *Cochlodinium* (Dinophyceae) // Harmful Algae. — 2008. — **7**. — P. 261–270.

Moestrup Ø., Hansen G., Daugbjerg N. Studies on woloszynskioid dinoflagellates III: on the ultrastructure and phylogeny of *Borghiella dodgei* gen. et sp. nov., a cold–water species from Lake Tovel, N. Italy, and on *B. tenuissima* comb. nov. (syn. *Woloszynskia tenuissima*) // Phycologia. — 2008. — **47**, N 1. — P. 54–78.

Moestrup O., Hansen G., Daugbjerg N. Studies on woloszynskioid dinoflagellates III: on the ultrastructure and phylogeny of Borghiella dodgei gen. Et sp. Nov., a cold–water species from Lake Tovel, N. Italy, and on *B. tenuissima* comb. Nov. (syn. *Woloszynskia tenuissima*) // *Phycologia*. — 2008. — **47**, N 1. — P. 54–78.

Montresor M., Sgrosso G. Procaccini and W. Kooistra Intraspecific diversity in *Scrippsiella trochoidea* (Dinophyceae): evidence for cryptic species // *Phycologia*. — 2003. — **42**, N 1. — P. 56–70.

Okolodkov Y. B. *Ceratium* Schrank (Dinophyceae) of the National Park sistema arrecifal Veracruzano, Gulf of Mexico, with a key for identification // Acta botanica Mexicana. — 2010. — **93**. — P. 41–101.

Okolodkov Y. B. *Protoperidinium* Bergh (Dinophyceae) of the National Park sistema arrecifal Veracruzano, Gulf of Mexico, with a key for identification // Acta Botanica Mexicana. — 2008. — **84**. — P. 93–149.

Parducz B. Ciliary movement and coordination in ciliates // International Review of Cytology. — 1967. — **21**. — P. 21–128.

Popovsky J. A Contribution to the Knowledge of Dinoflagellates from Bohemia // *Preslia*. — 1968. —**40**. — P. 251–263.

Popovsky J. Another Case of Phagotrophy by *Gymnodinium helveticum* Penard f. achroum Skuja // Arch. Protistenk. — 1982. — **125**. — P. 73–78.

Popovsky J. *Cystodinedria maxima* sp. nov. // Preslia. — 1961. — **33**. — P. 291–296.

Popovsky J. Einige Dinoflagellaten des Tatra–Nationalparks: Sbornik prac o Tatranskom narodnom parku. — 1967. — P. 269–276.

Popovsky J. Problems in determination of freshwater dinoflagellates (Dinophyceae) // Schweiz. Z. Hydrol. — 1983. — **45**, N 2. — P. 124–131.
Popovsky J. Remarks to the biology of *Chlamydomyxa labyrinthuloides* Archer // Arch. Hydrobiol. — 1977. — **56**. — P. 147–153.
Popovsky J. Some Interesting Freshwater Dinoflagellates from Central Europe // Arch. Protistenk. — 1971. — **113**. — P. 277–284.
Popovsky J. Some Remarks to the Life Cycle of *Gloeodinium montanum* Klebs and *Hemidinium nasutum* Stein (Dinophyceae) // Arch. Protistenk. — 1971. — **113**. — P. 131–136.
Popovsky J. Some Thecate Dinoflagellates from Cuba // Arch. Protistenk. — 1970. — **112**. — P. 252–258.
Popovsky J. Some Thecate Dinoflagellates from Cuba// *Arch. Protistenk.* – 1970. – **112**. – P. 252-258.
Popovsky J., Pfiester L. Dinophyceae (Dinoflagellida). Suswasserflora von Mitteleuropa/ B. 6. Jena–Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. – 1990. – 272 p.
Popovsky J., Pfiester L. Dinophyceae (Dinoflagellida). Suswasserflora von Mitteleuropa / B. 6. Jena–Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. — 1990. — 272 p.
Popovsky J., Pfiester L. The Life-histories of *Stylodinium sphaera* Pascher and *Cystodinedria inermis* (Geitler) Pascher (Dinophyceae), two Freshwater Facultative Predator–autotrophs // Arch. Protistenk. — 1982. — **125**. — P. 115–127.
Rampi L., Bernard M. Chiave per la determinazione delle peridinee pelagiche mediterranee. Comitato Nazionale Energia Nucleare CNEN. — 1980. — 193 p.
Rengefors K., Legrand C. Toxicityin Peridinium aciculiferum–anadaptive strategy to outcompete other winter phytoplankton? // Limnol.Oceanogr. — 2001. — **46**, N 8. — P. 1990–1997.
Roberts K. R. Comparative analyses of the Dinoflagellate Flagellar apparatus. II. *Ceratium hirundinella* // J. Phycol. — 1989. — **25**. — P. 270–280.
Salas M. F., Bolch C. J., Hallegraeff G. M. *Karenia asterichroma* sp. nov. (Gymnodiniales, Dinophyceae), a new dinoflagellate species associated with finfish aquaculture mortalities in Tasmania, Australia // Phycologia. — 2004. — **43**, N5. — P. 624–631.
Saldarriaga J. F., "Taylor Max" F. J. R., Cavalier–Smith T., Menden–Deuer S., Keeling P. J. Molecular data and the evolutionary history of dinoflagellates // European Journal of Protistology. — 2004. — **40**. — P. 85–111.
Schiller J. *Dinoflagellatae* (*Peridineae*) in monographischer Behandlung. Rabenhorst's KryptogamenFlora, Band 10, Abt.3. — Leipzig: Akad. verlag, 1931. — **1**, № 1. — S. 1–256; 1932. — **1**, № 2. — S. 257–432; 1933. — **1**, № 3. — S. 433–617; 1935. — **2**, № 1. – S.1–160; 1935. — **2**, № 2. — S. 161–320; 1937. — **2**, № 3. — S. 321–460; 1937. — **2**, № 4. — S. 481–590.
Shütt F. Die Peridineen der Plankton–Expedition. I. Studien über die Zellen der Peridineen. Ergebnisse der Plankton–Expedition der Humboldt–Stiftung. Theil. Kiel und Leipzig: Verlag von Lipsius & Tischer. — 1895. — 170 s.
Sieminska J. Polska bibliografia fykologiczna. The Polich Phycological Bibliography.– Krakow–Wroclav: Wroclawska Drukarnia Naukowa. — 1990. — **3**. — 464 s.
Sournia A. A checklist of planktonic Diatoms and Dinoflagellates from the Mozambique channel // Bulletin of Marine Science. — 1970. — **20**, N 3. — P. 678–696.
Sournia A. Atlas de Phytoplancton Marin. Introduction, Cyanophycees, Dictyochophycees, Dinophycees et Raphidophycees. V. 1. Museum National d'Histoire Naturell et Centre National de la Recherche Scintifique. Paris. – 1986. – 126 p.
Sournia A. Catalogue des especes et taxons infraspecifiques de Dinoflagelles marins actuels publies depuis la revision de J.Schiller II. Dinoflagelles parasites ou symbiotiques // Arch. Protistenk. — 1975. — **117**. — P. 1–19.

Sournia A. Catalogue des especes et taxons infraspecifiques de Dinoflagelles marins actuels publies depuis la revision de J.Schiller.IY. (Complement) // Arch. Protistenk. — 1982. — **126**. — P. 151–168.
Sournia A. Catalogue des especes et taxons infraspecifiques de Dinoflagelles marins actuels publies depuis la revision de J.Schiller.Y. (Complement)// *Acta Protozoologica*. – 1990. – **29**, N 4. – P. 321-346.
Sournia A. Catalogue des especes et taxons infraspecifiques de Dinoflagelles marins actuels publies depuis la revision de J.Schiller.YI. (ComplemeAnt)// *Cryptogamie, Algol*. – 1993. – **14**, N 2–3. – P. 133-144.
Sournia A. Catalogue des especes et taxons intraspecifiques de Dinoflagelles marins actuels publies depuis la revision de J.Schiller. I. Dinoflagelles libres // Beih. Nova Hedwigia. — 1973. — **48**. — P.1–92.
Sournia A. Catalogue des especes et taxons intraspecifiques de Dinoflagelles marius actuels publies depuis la revision de J.Schller, III. (Complement) // Rev. Algol. — 1978. — **13**, N 1. — P. 3–40.
Starmach K. Flora slodkovodna polski.T.4. Cryptophyceae Kryptofity. Dinophyceae–Dinofity. Raphidophyceae Rafidofity. – Varszava–Krakow: Panstwowe Wydawnictwo Naucowe. — 1974. — 520 s.
Steidinger K. A., Tangen K. Dinoflagellates. 3. // Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates / Ed. C. R. Tomas. — San Diego-New-York-Boston-London-Sydney-Tokyo-Toronto: Academic Press. Harcourt Brace & Company. — 1996. — P. 387–585.
Steidinger K. A., Tangen K. Dinoflagellates. Ch. 3. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. Harcourt Brace & Company. San Diego–New York Boston London Sydney Tokyo Toronto. – 1996. – P. 387-584.
Takano Y., Hansen G., Fujita D., Horiguchi T. Serial replacement of diatom endosymbionts in two freshwater dinoflagellates, *Peridiniopsis* spp. (Peridiniales, Dinophyceae) // Phycologia. — 2008. — **47**, N 1. — P. 41–53.
Takano Y., Hansen G., Fujita D., Horiguchi T. Serial replacement of diatom endosymbionts in two freshwater dinoflagellates, Peridiniopsis spp. (Peridiniales, Dinophyceae) // *Phycologia*. — 2008. — **47**, N 1. — P. 41–53.
Taylor F. J. The biology of *Dinoflagellates*. — Oxford: Blackwell sci. publ., 1987. — **21**. — 785 p.
Tenenbaum D. R., Villac M. C., Viana S. C., Matos M., Hatherly M., Lima I. V., Menenzes M. Phytoplankton Atlas. Globallast Monograph. — 2004. — Series N 16. — P. 78–81.
Tenenbaum D. R., Villas M. C., Viana S. C., Matos M., Hatherly M., Lima I.V., Menezes M. Phytoplankton Atlas. Globallast Monograph Series. Global Ballast Water. Management Programme. — 2004. — N 16. — 135 p.
The Biology of Dinoflagellates. Botanical Monographs. Vol. 21 / Ed. F. J. R. Taylor. Oxford–London–Edinburg– Boston–Palo–Alto–Melburn.: Black Well Scientific Publications. — 1987. — 785 p.
The Freshwater Algal Flora of the British Isles / Edited by D. M. John, B. A. Whitton and A. J. Brook. — Cambridge: University press. — 2002. — P. 181–210.
Thompson R. H. A new Genus and New Records of Fresh–water Pyrrophyta in the Desmokontae and Dinophyceae // Lloydia. — 1950. — **13**, N 4. — P. 277–299.
Throndsen J., Hasle G. R., Tangen K. Norsk Kystplankton flora. Almater Forlag AS. — 2003. — 110 p.
Toriumi S. *Prorocentrum* species (Dinophyceae) causing red tide in Japanese coastal waters // Bull. Plank. Soc. Jap. — 1980. — **27**. — P. 105–112.
Toriumi S., Dodge J. D. Thecal apex structure in the *Peridiniaceae* (Dinophyceae) // Eur. J. Phycol. — 1993. — **28**. — P. 39–45.

Unravelling the algae the past, present, and future of algal systematics / Ed. J. Brodie, J. Lewis. The Systematics asssociation Special. Volume. Series 75. Natural History Museum. London: CRC Press. — 2007. — 369 p.

Van de Hoek C., Mann D. G., Jahns H. M. Algae. An introduction to phycology. Cambridge: University press, — 1995. — P. 244–281.

Vasas F., Grigorszky I., Klee R. *Peridiniopsis kevei* a new freshwater dinoflagellate (Peridiniaceae, Dinophyta) from Hungary: Hungarian Algological Meeting. (Gardony, 12–15 May 1998). — 1998. — P. 8. (Ed. E. Acs, K. T. Kiss).

Velikova V., Larsen J. The *Prorocentrum cordatum* / *Prorocentrum minimum* taxonomic problem // Grana. — 1999. — **38**. — P. 108–112.

Vershinin A., Morton S. *Protoperididium ponticum* sp. nov. (Dinophyceae) from the northeastern Black Sea coast of Russia // Bot. Mar. — 2005. — **48**. — P. 244–247.

Vershinin A., Moruchkov A., Morton S.L., Leighfield T.A., Quilliam M.A., Ramsdell J.S. Phytoplankton composition of the Kandalaksha Gulf, Russian White Sea: *Dinophysis* and lipophilic toxins in the blue mussel (*Mytilus edulis*) // Harmful Algae. — 2006. — **5**. — P. 558–564.

Vershinin A., Velikova V. New records and commonly misidentified Dinoflagellates from the Black Sea //

Vershinin A., Velikova V., Morton S. L. Submitted. New records and commonly misidentified dinoflagellates from the Black Sea. Nova // Hedwigia.

Williams G. L., Lentin J. K., Fensome R. A. The Lentin and Williams index of fossil dinoflagellates // American Association of Stratigraphic Palynologists. — 1998. — Series. 34. — 817 p.

Wołoszynska J. Neue Peridineen-Arten, nebst Bemerkungen über die Bau der Hülle bei *Gymno-* und *Glenodinium* // Bulletin de l'Academie des Sciences de Cracovie, Classe des Sciences Mathematiques et Naturelles. — 1917. — N 1—3B. — P. 114–122.

Zingone A., Montresor M., Marino D. Morphological variability of the potentially toxic dinoflagellate *Dinophysis sacculus* (Dinophyceae) and its taxonomic relationships with *D. pavillardii* and *D. acuminata* // Eur. J. Phycol. — 1998. — **33**. — P. 259–273.

Атлас сканирующей электронной микроскопии клеток, тканей и органов / Под. ред. О.В.Волковой, В.А.Шахламова, А.А.Миронова. — Москва: Медицина, — 1987.— 464 с.

Водоросли. Справочник / Вассер С. П., Кондратьева Н. В., Масюк Н. П. и др. — Киев: Наук. дум. — 1989. — 608 с.

Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. 1 том. — Изд– во: «Мир», — 1996. — 368 с.

Карпов С.А. Строение клетки протистов: Учебное пособие. – СПб.: ТЕССА, 2001. – 384 с.

Киселев И. А. Панцырные жгутиконосцы (Dinoflagellata) морей и пресных вод СССР. — М.: Изд–во АН СССР, — 1950. — 280 с.

Киселев И. А. Пирофитовые водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР. — М. : Советская наука, — 1954. — Вып. 6. — 212 с.

Коновалова Г. В. Динофлагелляты (Dinophyta) дальневосточных морей России и сопредельных акваторий Тихого океана. — Владивосток: Дальнаука, — 1998. — 300 с.

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

Коновалова Г. В., Селина М. С. Динофитовые водоросли (Dinophyta). Биота Российских вод Японского моря. — Владивосток: Дальнаука, — 2010. — Т. 8. — 352 с.

Костіков І. Ю., Джаган В. В., Демченко Е. М., Бойко О. А., Бойко В .Р., Романенко П. О. Ботаніка. Водорості та гриби. — 2–є вид., перероб. — К. : Арістей, — 2007. — 476 с.

Крахмальный А. Ф. *Prorocentrum dentatum* (Dinoflagellata) Stein — новый для Черного моря вид динофлагеллят // Вест. Зоол. — 2005. — **39**, № 6. — С. 61–64.

Крахмальный А .Ф. Новая находка *Thompsodinium intermedium* (R.H.Thomps.) Bourr. (Dinophyta) в Украине // Альгология. — 2011. — **21**, № 1. — С. 129–136.

Крахмальный А. Ф. Новые видовые и внутривидовые комбинации в Dinophyta // Альгология. — 1993. — **3**, N 4. — С. 87.

Крахмальный А. Ф. Новые номенклатурно–таксономические комбинации Dinophyta // Альгология. — 2011. — **21**, №2. — С. 270–273.

Крахмальный А. Ф. Новый вид рода *Peridiniopsis* Lemm. (Peridiniales, Dinophyta) // Альгология. — 2001. — **11**, № 4. — С. 468–473.

Крахмальный А.Ф. Новый для флоры Черного моря вид динофитовой водоросли рода *Gymnodinium* Ehr. — *G. radiatum* Kofoid et Swezy (Gymnodiniales, Dinophyta) // Укр. бот. журн. — 2001. — **58**, № 5. — С. 593–595.

Крахмальный А. Ф. Электронно–микроскопические исследования // Основы альгосозологии / Отв. ред. Н.В. Кондратьева, П.М. Царенко. — К. — 2008. — С. 287–295.

Крахмальный А. Ф., Вассер С. П., Нево Н., Болтовской А. С., Баринова С. С., Крахмальный М. А. Новая форма Dinophyta из пресных водоемов Северного Израиля // Альгология. — 2004. — **14**, № 2. — С. 211–219.

Масюк Н.П. Эволюционные аспекты морфологии эукариотических водорослей. — Киев : Наук. дум., — 1993. — 232 с.

Масюк Н. П., Костиков И. Ю. Современные взгляды на положение водорослей в системе органического мира // Альгология. — 2002. — **12**, № 2. — С. 151–181.

Матвиенко А. М., Литвиненко Р. М. К систематике и филогении перидиниевых водорослей // Флора, систематика и филогения растений. — Киев: Наук. думка, — 1975. — С. 78–84.

Матвієнко О.М., Литвиненко Р.М. Пірофітові водорості — Pyrrophyta / Визначник прісноводних водоростей Української ССР. ІІІ. — Част. 2. — Київ: Наук. думка, — 1977. — 386 с.

Околодков Ю. Б. Использование фазово–темнопольного устройства и глюкозоформальдегидной среды для изучени диатомовых и перидиниевых водорослей // Ботан. журн. — 1986. — **71**, № 7. — С. 957–959.

Околодков Ю. Б. Классификация и филогения динофлагеллят (Dinoflagellata) // Ботан. журн.— 2000. — **85**, № 4. — С. 1–16.

Околодков Ю. Б. Современная система динофлагеллят (Dinoflagellata) // Ботан. журн. — 2001. — **86**, № 1. — С. 110–125.

Протисты: Руководство по зоологии / Ред. проф. А.Ф. Алимов. — СпБ. : Наука, — 2000. — **1**. — 679 с.

Роухйяйнен М. И. К методике консервирования мелких морских жгутиковых водорослей для количественного учета // Бот. журн. — 1966. — **51**, Вып.7. — С. 959–961.

Топачевский О. В., Масюк Н. П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. — Киев: Вища шк., — 1984. — 336 с.

Федоров В. Д. О методах изучения фитопланктона и его активности. — М. : Изд-во МГУ, — 1979. — 168 с.

Систематический раздел

Класс **Dinophyceae** Pascher

Диагноз: одноклеточные организмы, имеющие в своем жизненном цикле динокариотическое ядро (Fensome et al., 1993).

Краткая характеристика и ключи порядков Dinophyceae (Рис. 32)

Клетки монадные, симметричные, с пояском и бороздой, с тонкой оболочкой с развитой пелликулой, лишены пластинок. Пресноводные и морские виды……..…….**Gymnodiniales** Apstein 1909 (с. 84)

Монадные, симметричные клетки, с пояском и бороздой, покрыты хорошо видимыми текальными пластинками (панцирем). Морские и пресноводные виды…..……...…….……...**Peridiniales** Haeck. 1894 (с. 152)

Клетки подобны Peridiniales, но расположение пластинок асимметричное, особенно в верхней части эпикона, нижней гипокона и области борозды. Почти исключительно морской…….**Gonyaulacales** Taylor 1980 (с. 123)

Клетки латерально сжатые, разделенные на маленький эпикон и значительно превышающий его гипокон, с поясоком и бороздой, очень разнообразные по форме и размерам, с хорошо развитыми “крыльями” (перепонками), текой, как и у Prorocentrales, в основном, состоящей из двух створок. Исключительно морские организмы…….**Dinophysiales** Kofoid 1926 (с. 212)

Клетки небольшие, латерально сжатые, округлые, лишь с двумя боковыми пластинками (створками), жгутики располагаются впереди. Морские или солоноватоводные виды……..…**Prorocentrales** Lemmerm. 1910 (с. 224)

Клетки неподвижные, коккоидные, размножение гимнодиниумобразными и амебоидными зооспорами. Морские и пресноводные виды…….
…….....…**Phytodiniales** Christensen 1962 ex Loeblich III 1970 (с. 233)

Крупные (до 1,5 мм в диам.), “голые” клетки, обладают сложной “ротоглоточной” системой (жгутики, “щупальце”, цитостом и “глотка”), расположенной в месте пересечения пояска и борозды. Некоторые с прозрачной раковиной, размножение гимнодиниумобразными зооспорами. Исключительно морские организмы……..….**Noctilucales** Haeckel 1894 (с. 240)

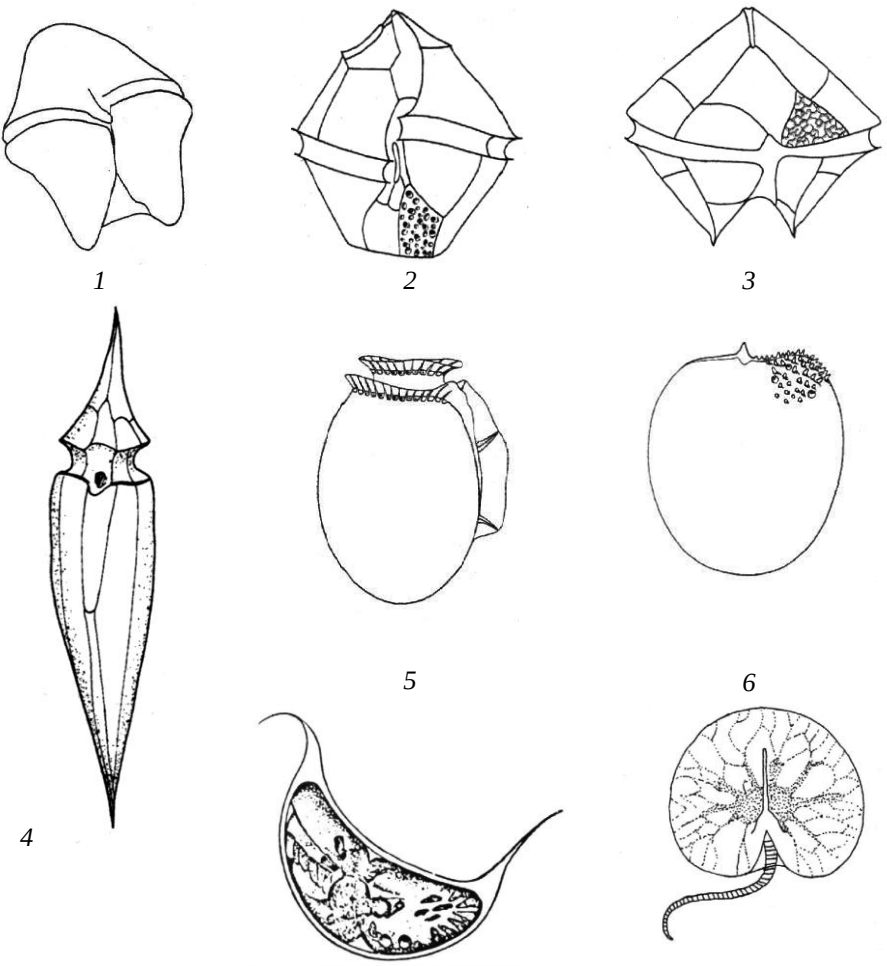


Рис. 32. *1* – Gymnodiniales (*Akashiwo sanguinea* (K. Hirasaka) G. Hansen et Ø.Moestrup), *2* – Gonyaulacales (*Lingulodinium polyedrum* (F. Stein) J.D. Dodge), *3, 4* – Peridiniales (*Protoperidinium conicum* (Gran) Balech, *Oxytoxum milneri* Mürr. et Whitt.), *5* – Dinophysiales (*Dinophysis acuminata* Clap. et J.Lachm.), *6* – Prorocentrales (*Prorocentrum cordatum* (Ostenf.) J. D. Dodge), *7* – Phytodiniales (*Cystodinium cornifax* (A.J.Schill.) G. A. Klebs), *8* – Noctilucales (*Noctiluca scintillans* (Macartney) Kof. et Swezy). *1, 2, 3, 5, 6, 8* – Steidin-ger, Tangen; *4* – J. D. Dodge.

GYMNODINIALES Apstein 1909

Клетки с очень нежной бесструктурной оболочкой, с типичной для динофлагеллят организацией тела. Поясок экваториальный или более или менее смещенный к антапексу или апексу. Он бывает закрытым (кольцевидный) или открытым (в разной степени смещенным у концов), может делать от ½ до 4 витков вокруг клетки. Борозда прямая, извилистая или спиралевидная. Оболочка под световым микроскопом обычно гладкая, но при электронно–микроскопическом исследовании с хорошо заметными мелкими везикулами, обычно гексагональной формы (Taylor, 1987). У некоторых Gymnodiniales имеются щупальце, нематоцисты и сложный глазок (оцеллоид). Цитоплазма прозрачная или окрашена различными пигментами, хлоропласты присутствуют или отсутствуют. Питание голозойное или голофитное, причем наличие хлоропластов не исключает фаготрофии. Размножение половое или бесполое. Организмы, главным образом, морские, реже пресноводные.

Ключи для определения родов порядка Gymnodiniales

1 (17). Монадные организмы
2 (15). Поясок имеет один оборот вокруг клетки
3 (12). Поясок экваториальный
4 (11). Поясок кольцевидный или спиральный, высота спирали не более 1/5 длины клетки
5. Оболочка бесструктурная, имеются жгутики (морские и пресноводные).. ……..……..….*Gymnodinium* F. Stein (с. 96)
6. Клетки напоминают *Gymnodinium*, но лишены жгутиков и ведут прикрепленный образ жизни (морские)...…….….*Paulsenella* Chatton (с. 116)
7. Нижняя часть гипокона разделана на две крупные доли (морские)…… ….……...……..…….. *Akashiwo* Hansen et Moestrup (с. 112)
8 (10). Тека из однородных многоугольных тонких пластинок, апикальный шов без дополнительных пластинок (пресноводные)……. ……..*Woloszynskia* Thompson (с. 117)
9. Апикальный шов образован микробугорками и окружен с каждой стороны четырех или пятиугольными пластинками, клетки сильно сжатые (пресноводные)……...……..….*Borghiella* Moestrup et al. (с. 121)
10. Апикальный шов с дополнительными узкими пластинками (пресноводные)……...……..…*Tovellia* Moestrup et al. (с. 120)
11. Поясок спиральный, а высота оборота спирали всегда больше 1/5 длины клетки (морские и пресноводные)...*Gyrodinium* Kof. et Swezy (с. 107)

12. Поясок сильно смещен к апексу (в основном, морские)……..…. ……*Amphidinium* Clap. et J. Lachm. (с. 85)
13. Поясок смещен к антапексу, но гипокон развит нормально, клетки имеют грибовидную форму (морские и пресноводные).…*Katodinium* Fott (с. 113)
14. Поясок сильно смещен к антапексу, гипокон очень маленький, занимает не более 1/10 от общей длины тела (морские)...*Torodinium* Kof. et Sw. (с. 117)
15. Поясок неполный, только на левой стороне тела (пресноводные).…… ……*Bernardinium* Chodat et Zender (с. 92)
16. Поясок имеет несколько оборотов вокруг клетки (исключительно морские)..……..…..*Cochlodinium* F. Schütt (с. 92)
17. Колониальные и ценотические.
18. Образуют цепочку (ценоцит) из 2–8 гимнодиниумобразных особей (синергиды), все клетки имеют пояски, борозды и жгутики…… (морские)……*Polykrikos* Bütschli (с. 122)

Gymnodiniaceae (Bergh) Lankester 1885

AMPHIDINIUM Clap. et J. Lachm. 1859

Клетки яйцевидные, слабо дорзовентрально уплощенные. Эпикон округлый, тупоконический или другой формы. Гипокон широкоокруглой, узкоокруглой или цилиндрической формы с округлым дном. Поясок глубокий, широкий, обычно замкнутый, иногда нисходящий. Борозда часто заходит на эпикон, иногда достигает антапекса на гипоконе. Может присутствовать носикоподобный выступ в месте соединения пояска и борозды. Хлоропласты овальные или лентообразные, рассеянные, сине–зеленого цвета. Несколько светопреломляющих телец встречаются в цитоплазме. Отмечаются одна или две окрашенные «капли», ошибочно идентифицированные как стигмы. Питание варьирует от автотрофного к фаготрофному.

Типовый вид: *A. operculatum* Clap. et Lachm.

AMPHIDINIUM acutissimum J. Schiller 1933. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **1**(2): 277–278, fig. 263 a, b. **(Табл. 1: *1, 6*).**

SYNONYM: *Amphidinium acutum* J. Schiller

Клетки веретеновидные, сжатые дорзовентрально. Эпикон очень маленький, спереди полушаровидный или округленно-конический, сбоку конусовидный, наклоненный в вентральную сторону. Поясок плоский, кольцевидный, замкнутый. Гипокон с широкозакругленными в верхней части боками и заостренным антапексом. Борозда доходит до середины гипокона и не

распространяется на эпикон. Хлоропласты многочисленные, ядро в нижней половине клетки. Размеры: 18–20 мкм дл., 6,5–7,5 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий, Антлантический океан; Средиземное, Адриатическое, Эгейское, Красное, Черное море.

AMPHIDINIUM amphidinioides (Geitler) J. Schiller 1933. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **1** (2): 278–279, fig. 265 a–d. **(Табл. 1: *2–5, 7–10*).**
BASIONYM: *Gymnodinium amphidinioides* Geitler 1924. Bot. Arch.: 110, figs. a–f.
SYNONYMS: *Amphidinium. bourrellyi* Wawrik, *A. geitleri* Hub.–Pest., *A. wigrense* Wołosz., *Gymnodinium amphidioides* Geitler
Клетки в форме вытянутого эллипса, длина в 2,5 раза больше ширины. Эпикон и гипокон тупоконические, симметричные, с почти параллельными боковыми сторонами. Поясок глубокий, замкнутый или немного нисходящий, его концы на вентральной стороне незначительно смещенные (правый край несколько ниже). Продольная борозда заходит на верхнюю часть тела, но не достигает вершины. Хроматофоры в виде довольно больших, неправильной формы сине–зеленых лопастей. Размеры: 25 мкм дл., 14 мкм шир.
Местообитание: в озерах, реках, прудах, каналах и торфяных болотах, морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа (Австрия, Украина). Морские: Черное море.

AMPHIDINIUM crassum J. Lachm. 1908. Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Kiel **10**: 252, pl. 17, fig. 16. **(Табл. 1: *11–15*).**
SYNONYM: *Amphidinium phaeocysticola* M. Lebour
Клетки эллипсоидные, немного дорзовентрально сжатые. Эпикон небольшой, спереди ширококонический или тупоконический. Поясок широкий, выемчатый, замкнутый. Гипокон в 3–4 раза длиннее эпикона, с прямыми или слегка округленными боками и закругленной нижней частью. Борозда на эпи–гипоконе ровная, обычно доходит до антапекса, V– образная или ланцетовидная. Оболочка гладная или слегка продольно-исчерченная. Хлоропласты отсутствуют, клетка часто заполнена окрашенными пищевыми частицами или пищевыми вакуолями. Ядро округлое, расположено в нижней части тела. Размеры: 21–40 мкм дл., 10–22,2 мкм шир.
Местообитание: в планктоне лиманов и морей.
Распространение в Украине. Степь. Черное море.

Общее распространение. Тихий, Атлантический океан; Адриатическое, Балтийское, Баренцево, Северное, Черное, Японское море.

AMPHIDINIUM cucurbita Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 136, pl. 1, fig. 9. **(Табл. 6: *12–13*)**.
Крупный вид с округлым, эллипсоидальным телом, длина в 1,46 раза превышает ширину, поясок сильно смещен к апексу, борозда простирается от пояска до антиапекса, поверхность тела с обеих сторон борозды с "растяжками" (морщинками), цвет желтый. Размеры: 95–110 мкм дл., 75 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное море.

AMPHIDINIUM curvatum J. Schiller 1928. Arch. Protistenk. **62** (1): 133, fig. 7. **(Табл. 2: *1*)**.
Мелкие клетки в форме запятой, с крошечным, кнопкообразным эпиконом, с боковой стороны изогнутые, заостренные на нижнем конце, поясок очень маленький, замкнутый, борозда короткая и узкая, продольный жгутик длинный, выступающий, содержимое клеток бесцветное. Размеры: 12 мкм дл., 8–9 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Адриатическое, Черное море.

AMPHIDINIUM elenkinii A.K. Skvortsov 1925. Russk. Hydrobiol. Zhurn. **4**: 146–148. **(Табл. 2: *2–15*)**.
SYNONYMS: *Amphidinium hyalinum* Entz, *A. larvale* Er. Lindem., *A. luteum* Skuja, *A. lohamari* Skuja, *A. gyrinum* W.K. Harris, *A. skujae* Christen., *A. tatrae* Wołosz., *A. tatrae* f. *achromaticum* Wołosz., *A. tenagodes* W.K. Harris, *A. turicense* Hub.–Pest., *Gymnodinium rarum* Litvin.
Клетки округлые или овальные, с изменчивым эпиконом, от пуговицеподобных до ширококонических. Гипокон овальный. Поясок и борозда отчетливые, глубокие. Борозда у большинства клеток достигает антапекса. Продольный жгутик обычно равен двойной длине клеток. Цитоплазма бесцветная, содержит маленькие преломляющие свет тельца. Хлоропласты, если они имеются, различного размера, овальные, в количестве от 1 до 7. Стигма иногда наблюдалась у вегетативных клеток. Размеры: 6,4 –16 мкм дл., 4,8–15 мкм шир.
Местообитание: в планктоне прудов и болот.

Распространение в Украине. Лесостепь, Украинские Карпаты. Черное море.
Общее распространение. Восточная Европа, Азия.

AMPHIDINIUM flagellans J. Schiller 1928. Arch. Protistenk. **62** (1): 136, fig. 13 a–b. **(Табл. 3: *1–2*)**.
Клетки в дорзовентральном направлении немного сжатые, асимметричные, вытянутые, с выпуклыми боками. Эпикон и гипокон заостренные. Поясок широкий и глубокий. Борозда хорошо развита, но не доходит до антапекса. Поверхность клеток гладкая. Поперечный и продольный жгутики значительно превышают длину тела. Размеры: 18–20 мкм дл., 8–9 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Адриатическое, Черное море.

AMPHIDINIUM globosum Schröd. 1911. Akad. Wiss. Wien. Math.–Nat. Kl. **120**: 616, 651, fig. 16. **(Табл. 3: *3–5*)**.
Клетки почти сферические с закругленными апексом и антапексом. Эпикон симметричный. Поясок на вентральной стороне в виде буквы "V", прямой на дорзальной. Гипокон имеет наибольшую ширину в средней части клетки. Присутствует несколько овальных хлоропластов. Размеры: 8–16 мкм дл., 7–14 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Адриатическое, Черное море.

AMPHIDINIUM klebsii Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 298, fig. 292 a–f. **(Табл. 3: *6–9, 11–13*)**.
SYNONYMS: *Amphidinium klebsii* f. *minus* Carter, *A. operculatum* G.A. Klebs
Клетки эллипсоидные, дорзовентрально уплощенные, с тонкой текой, содержащей поры. Эпикон языкоподобный, влево искривленный. Гипокон широкоэллиптический, незначительно асимметричный. Поясок узкий, глубокий, на вентральной стороне V–образный. Борозда узкая, почти достигает антапекса. Хлоропласты многочисленные, булавовидные, расположены радиально. Присутствует одиночный центральный пиреноид. Размеры: 12–46 мкм дл., 7–26 мкм шир.
Местообитание: в планктоне соленых озер и морях.
Распространение в Украине. АР Крым. Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Адриатическое, Черное море.

AMPHIDINIUM klebsii f. ponticum Roukh. 1971. Nov. syst. nizsh. rast. **8**: 3–8, fig. 3. **(Табл. 3: *10, 14*)**.
Клетки сжаты дорзовентрально, задний край тупо закругленный. Правый бок гипокона несколько вогнут, левый – выпуклый. Передний левый край гипокона вытянут, правый заметно ниже левого и плавно соединяется с эпиконом. Эпикон вытянут в «язычок», загнутый влево. Поясок и борозда хорошо выражены. Поясок, опоясывая эпикон, опускается на 1/3 гипокона, борозда загнута влево, не расширяется книзу. Жгутики тонкие, нежные, продольный равен длине клетки, его выступающая часть, как правило, равна 1/2 длины клетки, поперечный окружает эпикон и хорошо просматривается, располагаясь в пояске. Пиреноид четко выражен, 2–3 мкм диам., чешуйчатый. Цвет клеток желто–коричневый, хлоропласты заполняют всю клетку. Несмотря на то, что было проанализировано несколько сот экземпляров, число и форму хлоропластов установить не удалось. Размеры: 14–22 мкм дл., 9–13 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Европа.

AMPHIDINIUM lacustre F. Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): 15, pl. 17, figs. 21– 30. **(Табл. 4: *1–4*)**.
SYNONYMS: *Amphidinium schroderi* J. Schiller, *A. lacustriforme* J. Schiller
Клетки овальные, слабо уплощенные дорзовентрально. Эпикон округлый или конический. Гипокон также округлый или конический. Поясок широкий и углубленный. Борозда глубокая, V – образная, почти доходит до антапекса. В цитоплазме иногда присутствуют темно–красные капли масла и стигма. Размеры: 13–18 мкм дл., 10–12,5 мкм шир.
Местообитание: в планктоне пресных озер, прудов, каналов.
Распространение в Украине. Лесостепь, АР Крым.
Общее распространение. Европа.

AMPHIDINIUM lanceolatum Schröd. 1911. Akad. Wiss. Wien, Math.– Nat. Kl. 120: 650, fig. 15. **(Табл. 4: *5*)**.
Мелкие, сильно вытянутые бесцветные клетки, с маленьким выступающим эпиконом, гипокон заостренный, ланцетовидный. Данных о строение борозды и пояска отсутствуют. Ядро находится в центре тела. Размеры: 30–35 мкм дл., 9 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Адриатическое, Черное море.

AMPHIDINIUM longum J. Lachm. 1908. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel. **10**: 252, pl. 17, fig. 15. **(Табл. 4: *6–7*)**.
SYNONYM: *Amphidinium acutum* J.Lachm.
Клетки широколанцетовидные. Эпикон маленький, конический, с заостренным апексом, составляет 1/5–1/8 от общей длины тела. Поясок глубокий и широкий, кольцевидный. Гипокон часто конический, с более или менее выпуклыми боками, с заостренным или округленным антапексом. Борозда трудно различима, очень короткая, в виде ямки на нижней стороне пояска. Хлоропласты не наблюдались. Ядро овальное, расположенное в нижней части клетки. Размеры: 20–27 мкм, 10–14 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Адриатическое, Белое, Балтийское, Баренцево, Черное, Ирландское, Северное, Японское море.

AMPHIDINIUM operculatum Clap. et J. Lachm. 1858–1861. Mem. Inst. Nat. Genev. **6**: 410, pl. 20, figs. 9, 10. **(Табл. 4: *8–14*)**.
Клетки овальные, слегка сжатые в дорзовентральном направлении. Эпикон маленький, треугольный, асимметричный, в виде язычка, его высота составляет менее 1/3 от общей длины клетки. Поясок V– образной формы, на вентральной стороне сравнительно широкий и глубокий. Гипокон округлый, суживается к концам клетки. Борозда простирается до антапекса. Ядро овальное в задней части клетки. Хлоропласты желто-бурые, многочисленные, радиальные, от центрального пиреноида. В цитоплазме иногда могут присутствовать оранжевые глобулы. Поверхность клетки может быть слабо исчерчена. Размеры: 15–50 мкм дл., 9–40 мкм шир.
Местообитание: в планктоне соленых озер, морях и океанах.
Распространение в Украине. АР Крым. Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический, Тихий океан; Северное, Балтийское, Черное, Японское море.

AMPHIDINIUM ovum Herdmann 1924. Trans. Liverpool. Biol. Soc. **38**: 78, fig. 25. **(Табл. 5: *1*)**.
Клетки эллипсоидные, немного дорзовентрально сжатые. Эпикон широкий, слегка асимметричный, округлый в районе апекса. Поясок незначительно смещен вниз на правой стороне клетки. Край гипокона слегка зазубренный в районе борозды, которая простирается от пояска к антапексу и продолжа-

ется как узкая бороздка по дорзальной стороне клетки. Продольный жгутик в два раза длиннее клетки. Ядро овальное, в задней части клетки. Хлоропласты желто-бурые, многочисленные, радиальные. Размеры: 24–36 мкм дл., 16–26 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Северное, Черное море.

AMPHIDINIUM rhynchocephalum Anisimowa 1926. Russk. Hydrobiol. Zhurn. **5** (7–9): 188, 192, figs. 1–7. **(Табл. 5: *2–4, 8–9*)**.
Клетки широкояйцевидные, дорзовентрально уплощенные. Эпикон частично «погружен» в гипокон, конический, изогнутый. Гипокон широко закругленный или сердцеобразной формы. Поясок глубокий, борозда V – образная, не достигает антапекса. Продольный жгутик очень длинный. Ядро большое, в задней части. Хлоропласты булавовидные, радиальные. Пиреноид один, окружен крахмальными гранулами. Размеры: 17–42 мкм дл., 10–12,4 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, прудов, луж, рек, соленых водоемов, морей.
Распространение в Украине. Степь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Северное, Черное море.

AMPHIDINIUM rostratum Proshk.–Lavr. 1945. Bot. Mater. Otd. Spor. Rast. Bot. Inst. AN USSR, **5** (10–12): 142–143, pl. 1, figs. 1– 5. **(Табл. 5: 5–7)**.
Клетки яйцевидные, асимметричные, уплощенные. Маленький эпикон чаще конический, изогнут в дорзальную сторону. Гипокон округлый. Поясок глубокий. Борозда вначале суживается, а потом расширяется, достигая антапекса. Хлоропласты светло-коричневые или с оливковым оттенком, удлиненные или овальные, многочисленные. Пиреноид один. Размеры: 21–30 мкм дл., 14–21 мкм шир.
Местообитание: в планктоне небольших соленых озер.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Европа.

AMPHIDINIUM turbo Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 155, fig. U (16), pl. 9, fig. 98. **(Табл. 5: *10–11*)**.
Клетки округлые. Эпикон небольшой, тупоконический. Поясок глубокий, ровный. Борозда V–образная, доходит до середины гипокона. Гипокон

округлый, в дорзовентральном направлении сердцевидный. Ядро крупное, в центре клетки. Размеры: 23 мкм дл.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное море.

BERNARDINIUM Chodat in Chodat and Zender 1923

«Голые», бесцветные, асимметричные, дорзовентрально сжатые клетки. Поясок неполный, не заходит на дорзальную сторону, более или менее экваториальный, присутствует только на левой стороне тела, начинается на вентральной и по спирали тянется к дорзальной, где и исчезает, делит клетку на две сравнительно одинаковые части. Борозда ограничивается гипоконом, опускается вниз по правой стороне тела. Стигма имеется. Могут присутствовать многочисленные пристенные хлоропласты. В цитоплазме нередко 1–2 красные капли масла.

Типовый вид: *B. bernardinense* Chodat.

BERNARDINIUM bernardinense Chodat 1923. Bull. Soc. Bot. Geneve **33** (15): 40, fig. 7. **(Табл. 5: *12–13, 17*).**
SYNONYMS: *Hemidinium bernardinense* (Chodat) Huber–Pestalozzi, *H. soligenum* Skuja.
Эпикон и гипокон широкоокруглые. Клетки бесцветные, есть стигма. Питание галофитное. Размеры: 15–25 мкм дл., 10–20 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер и болот.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Европа, Америка.

COCHLODINIUM F. Schütt 1896

Клетки «голые», эллипсоидные или веретеновидные, заметно закрученные по продольной оси. Оболочка гладкая, реже исчерченная. Поясок смещенный, нисходящий, с 1,5 до 4 оборотами вокруг клетки. Борозда извилистая или спиралевидная, заканчивается (или нет) двумя «петлями» в апикальной и антапикальной областях. Ядро довольно большое, в центральной или задней части. Клетки бесцветные или окрашеные. Иногда с хлоропластами. Питание преимущественно гетеротрофное. Пузылы связаны со жгутиковыми порами. Род исключительно морской, содержит около 40 видов.

Типовый вид: *C. strangulatum* F. Schütt

COCHLODINIUM adriaticum J. Schiller 1933. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **1** (3): 511–512, fig. 541. **(Табл. 5: *14*)**.
SYNONYM: *Gyrodinium adriaticum* J. Schiller
Тело немного асимметричное, овальное, заостренное на концах. Борозда почти от апекса до антапекса. Клеточное содержимое желтоватое, со свободными хлоропластами, Размеры: 42–46 мкм дл., 25–26 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Адриатическое, Персидский залив, Черное море.

COCHLODINIUM archimedes (Pouchet) Lemmerm. 1899. Abh. Naturwiss. Ver. Bremen **16**: 360. **(Табл. 5: *15–16*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium archimedes* Pouchet 1883. Anat. Physiol. **20**: 51, 52, fig. M.
Клетки эллипсоидные с асимметрично закругленным апексом и уплощенным антапексом. Эпикон и гипокон примерно равные. Верхняя часть эпикона над пояском в виде пуговки. Поясок глубокий, нисходящий, в 2,5 оборота, составляет с продольной осью угол 30–35 градусов. Борозда направлена к антапексу по ходу пояска и в 1,5 оборота вокруг тела, она менее глубокая и примерно вдвое уже пояска. Размеры: 36–76 мкм дл., 22–39 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов, лиманах.
Распространение в Украине. Степь. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Средиземное, Адриатическое, Черное, Японское море.

COCHLODINIUM brandtii Wülff 1916. Wiss. Meeresunters. Kiel, N.F. 13, Abt. Helgoland, Heft. **1**: 108, fig. 17 a, b. **(Табл. 6: *1–2*)**.
SYNONYM: *Cochlodinium augustum* Kof. et Swezy
Клетки довольно крупные, вытянутые, веретенообразные, с закругленными верхним и нижним концами. Эпикон немного крупнее гипокона. Поясок очень глубокий, спиралевидный, в 4–4,2 оборота вокруг тела. Борозда глубокая, почти вдвое уже пояска, ниже его почти параллельна, в 3,1 оборота вокруг клетки, соединяется с пояском в районе антапекса. Оболочка гладкая, хлоропласты отсутствуют. Вид с голозойным питанием. Размеры: 80–95 мкм дл., 29–38 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Тихий океаны; Адриатическое, Баренцево, Черное, Японское море.

COCHLODINIUM citron Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 358, fig. 12. **(Табл. 6: *3–4*)**.
Клетки эллипсоидные, в поперечном сечении круглые. Эпикон больше гипокона, удлиненно-полушаровидный. Поясок широкий, умеренно глубокий, в виде нисходящей спирали, в 2,1 оборота вокруг тела. Гипокон с плоскозакругленным низом. Борозда глубже пояска и вдвое уже, от верхней части эпитеки направлена вниз по спирали, в 1,1 оборота, до антапекса слева. Размеры: 31–40 мкм дл., 21–29 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное, Японское море.

COCHLODINIUM helicoides M. Lebour 1925. Plymouth. Mar. Biolog. Assoc.: 62, pl. 9, fig. 2. **(Табл. 6: *5–6*)**.
SYNONYMS: *Cochlodinium helix* (Pouchet) Lemmerm., *C. helix* Kof. et Swezy, *C. helix* F. Schütt, *Gymnodinium helix* F. Schütt
Клетки асимметричные, овальные, иногда расширяющиеся книзу, левая задняя часть немного выступающая. Поясок в 1,5 оборота, глубокий; борозда – 0,6 оборота, в области антапекса слабозаметная. Большое ядро центральное. Хлоропласты имеются, содержимое клетки желтого цвета. Размеры: 29–64 мкм дл., 24–30 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океаны; Ирландское, Средиземное, Черное, Японское море.

COCHLODINIUM geminatum (F. Schütt) F. Schütt 1896. In: Engler u. Prantl. "Die naturlichen Pflanzenfamilien", I, Abt. B.: 165, pl. 23, fig. 75. **(Табл. 6: *7*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium geminatum* F. Schütt 1895. Ergebn. Plankton. Exped. Humboldt–Stiftung. **4**: 2, fig. 1.
Клетки асимметричные, широкоэллипсоидные. Эпикон почти равен гипокону или больше, верхушка округленно-коническая. Поясок широкий, глубокий, нисходящий, почти от апекса, следует вниз, опоясывая клетку 1,5 раза. Борозда вдвое уже пояска, от апекса почти до антапекса, в виде спирали, делает 0,5–1 оборота вокруг тела. Размеры: 47–75 мкм дл.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Тихий океаны; Средиземное, Черное море.

COCHLODINIUM lebourae Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 371 F. HM, 7, pl. 2, fig. 23. **(Табл. 6: *8*)**.
Клетка эллипсоидальная, длина в 1,66 раза больше ширины, поясок – нисходящая спираль, 1,7 оборота, борозда образует апикальную и антапикальную петли. Размеры: 50 мкм дл.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное море.

COCHLODINIUM pirum (F. Schütt) Lemmerm. 1899 b. Abh. Naturwiss. Vereine Bremen **16**: 360. **(Табл. 6: *9–10*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium pirum* F. Schütt 1895. Ergebn. Plankton–Exped. **4**: 166, pl. 23, fig. 76 (1–4).
Клетки яйцевидные, наибольшая ширина у клеток ниже их середины. Эпикон округло-конический. Гипокон шире эпикона, плоско полушаровидный. Поясок нисходящий в 1,5 оборота. Сначала он наклонен немного, затем образует угол 30–35 градусов, а у дистального конца – 45°. Смещение концов около 0,50–0,57 от длины тела. Борозда почти от апекса, в виде спирали к местам соединения ее с концами пояска, далее она расширяется и образует выемку на заднем конце тела. Размеры: 60–84 мкм дл., 35–50 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Черное море.

COCHLODINIUM polykrikoides Margalef 1961. Inv. Pesq. **18**: 76, fig. 27. **(Табл. 6: *11*; 7: *1–10*)**.
Клетки эллипсоидные, слегка стиснутые дорзовентрально, одиночные или соединенные в цепочки по 2–8 клеток. Эпикон от ширококонического до полушаровидного. Поясок глубокий, нисходящий, в 1,7– 1,9 оборота вокруг тела, расхождение концов примерно 0,6 длины клетки. Гипокон разделен (в антапикальной зоне) на две неравные доли–лопасти. Борозда узкая, мелкая, в 0,8–0,9 оборота между проксимальным и дистальным концами пояска. Размеры: 38,4–44,1 мкм дл., 25,1–26,5 мкм шир. (Коновалова, Селина, 2010).
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Карибское, Черное море.

GYMNODINIUM F. Stein 1878

Поясок в середине клетки, кольцевидный или завитой, концы спирали смещены один относительно другого на величину сравнимую с шириной пояска. Борозда обычно полностью на гипоконе, но иногда на эпиконе. Хлоропласты имеются или отсутствуют, в цитоплазме могут быть окрашенные капли. Стигма только у небольшого числа видов. Тека очень нежная, гладкая или исчерченная бороздками. Иногда заметны мелкие пластинки.

Типовый вид: *G. fuscum* (Ehrenb.) F. Stein

GYMNODINIUM aeruginosum F.Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): pl. 2, figs. 19–22. **(Табл. 8: *1*–*5*)**.

SYNONYMS: *Gymnodinium acidotum* Nygaard, *G. campaniforme* Popovsky, *G. viride* Penard.

Клетки от овоидных до ромбоидальных, сильно дорзовентрально уплощенные. Эпикон широкосферический или округло-конический, или колоколообразный. Гипокон округлый или треугольный, или обратнотрапецевидный. Поясок отчетливый. Борозда от эпикона до антапекса. Многочисленные хлоропласты сине-зеленые, мелкие, линзо- или палочко-подобные, париетальные. Стигма отсутствует. Цисты сферические с тонкой, прочной, клейкой оболочкой. Размеры: вегетативные клетки 12,8–44 мкм дл., 8,7–35 мкм шир., цисты 35–60 мкм в диам.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер, прудов, рек, болот.

Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Украинское Полесье, Лесостепь, Степь; Черное море.

О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Континентальные водоемы: Европа. Морские: Черное, Японское море.

GYMNODINIUM agile Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 184, fig. y, 9, pl. 3, fig. 31. **(Табл. 8: *6*–*17*)**.

Клетки с брюшной стороны округлые, сжатые дорзовентрально, с широкой или заостренной верхушкой. Эпикон полушаровидный со смещенным влево апексом в виде крошечного пальцевидного выступа. Гипокон с вентральной стороны симметрично полушаровидный. Поясок экваториальный, кольцевидный, глубокий, с гладкими выступающими краями. Борозда до заднего края клетки в виде широкого, глубокого вдавления, расширяющегося на обоих концах. Хлоропласты желто-зеленые. Размеры: 28 мкм дл., 26 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное, Азовское море.

GYMNODINIUM agiliforme J. Schiller 1928. Arch. Protistenk. **61**(1): 140, figs. 16, a– d. **(Табл. 8: *18–19*).**
Клетки сравнительно мелкие, слегка дорзовентрально сжатые, яйцевидной или грушевидной формы. Эпикон конический, с верхушкой более или менее изогнутой вправо. Поясок кольцевидный, глубокий. Гипокон обычно несколько крупнее и длиннее эпикона, с округлыми боками и антапексом. Борозда небольшая, клиновидная, от пояска и до середины гипотеки. Хлоропласты многочисленные, пластинчатые, сравнительно крупные, светло-желтые. Размеры: 14–22 мкм дл., 8–11 мкм шир.
Местообитание: в планктоне лиманов, морей и океанов.
Распространение в Украине. Степь; Черное, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Адриатическое, Черное, Азовское, Японское море.

GYMNODINIUM arcuatum Kof. 1931. Sc. Reports Tohoku Imp. Univ., 4. Ser., Biology **6** (1): 9, 10, tab. 1, fig. 9. **(Табл. 9: *1– 2*).**
Клетки яйцевидные или широкояйцевидные, более или менее сжатые дорзовентрально. Эпикон равен или немного меньше гипокона, форма от конической до полушаровидной. Поясок экваториальный, кольцевидный, выемчатый, узкий или средних размеров. Гипокон полушаровидный, с выемкой на антапикальном конце. Борозда слегка заходит на эпикон, на гипоконе доходит до антапикального конца. Хлоропласты многочисленные, от мелких до довольно крупных, овальные, ярко-желтые. Размеры: 23–28 мкм дл., 14–24 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Норвежское, Баренцево, Карское, Северное, Черное, Японское море.

GYMNODINIUM blax W.K.Harris 1940. Proc. Linn. Soc., London **152** (1): 4–33. **(Табл. 9: *3–4*).**
Клетки мелкие, немного сжатые дорзовентрально, в очертании пятиугольные, асимметричные. Эпикон конусовидный, с неравными боками и притупленным апексом. Поясок нисходящий, на брюшной стороне более глубокий, но края его слабоочерченные. Гипокон скошенный, как правило, с округлыми боками. Борозда плохо заметна в световом микроскопе, распо-

лагается на гипоконе. Ядро овальное, в центре, хлоропласты отсутствуют. Размеры: 7–12 мкм дл., 5–7 мкм шир., 5–6 мкм толщ.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Черное, Японское море.

GYMNODINIUM cnecoides W.K. Harris 1940. Proc. Linn. Soc., London **152** (1): 4–33. **(Табл. 9: *5–11*)**.
SYNONYMS: *Gymnodinium luteofaba* Yavornitsky, *G. saginatum* W.K.Harris
Клетки овоидные, слабо уплощенные дорзовентрально. Эпикон округлый или тупоконический, гипокон округлый. Поясок и борозда широкие и глубокие. Борозда почти достигает антапекса, но не заходит на эпикон. Хлоропластов 1–2 и несколько маленьких капель в цитоплазме. Стигма отсутствует. Размножение посредством образования зооспор. Размеры: 9–23 мкм дл., 8–18 мкм шир.
Местообитание: в планктоне пресноводных прудов, каналов, бассейнов.
Распространение в Украине. Лесостепь, Степь, Украинские Карпаты.
Общее распространение. Европа.

GYMNODINIUM fuscum (Ehrenb.) F. Stein 1878. Organ. Infus. **3** (1): 95, 97.
BASIONYM: *Peridinium fuskum* Ehrenb. 1838. Infus. vollkom. Organ.: 254, pl. 22, fig. 15. **(Табл. 10: *1–9*)**.
SYNONYMS: *Cystodinium gessneri* (Baumeister) Bourr., *Gymnodinium caudatum* Prescott, *G. gessneri* Baumeister
Клетки большие, овоидные, обратногрушеподобные. Эпикон полусферический. Гипокон сужается к задней части клетки, образует перевернутый конус. Поясок слегка спирализован, нисходящий. Борозда до половины гипокона, едва заходит на эпикон. Многочисленные хлоропласты овальные, дискообразные или палочкоподобные, радиальные. На гипоконе трихоцисты, напоминающие запятую. Стигма видима у зооспор, но ее нет у вегетативных клеток. Слизь продуцируется в двух морфологически несходных неподвижных стадиях при неблагоприятных условиях: в первом случае – сферическая покоящаяся стадия, окруженная толстой, иногда неровной слизью (Bourrelly, 1970) и, во–втором случае, – "*Cystodinium*"–стадия, при которой протоплазма делится на четыре зооспоры. Зооспоры неподвижные (?) и бесцветные. Борозды исчезают и клетка развивается в «*Cystodinium*»–стадию, у которой хлоропласты опять видимы. Подвижные зооспоры могут делиться на две дочерние клетки (Baumeister, 1957). Мона-

да зооспоры лежит в грушеподобной слизистой оболочке. Ризоподиально-подобные структуры наблюдались на сужающемся полюсе слизистой оболочки. Размеры: монады 80–118 мкм дл., 55–70 мкм шир., зооспоры 35–45 мкм дл., покоящаяся стадия – 60–65 мкм в диам., «*Cystodinium*»–стадия, около – 70–80 мкм дл., 45–55 мкм шир.

Местообитание: планктон, перифитон, озера, пруды, лиманы, каналы, бассейны, сфагновые и торфяные болота.

Распространение в Украине. Лесостепь, Черное море.

Общее распространение. Европа, Азия, Северная Америка.

GYMNODINIUM fusus F.Schütt 1895. Plankton–Exped., Kiel u Leipzig **4**: pl. 24, fig. 79, 1. **(Табл. 10: *10–13*)**.

Клетки ромбовидные или миндалевидные, дорзовентрально сжатые. Эпикон неправильно-конический, с вогнуто-выпуклыми боками и заостренным апексом, равен или чуть меньше гипокона. Поясок широкий, выемчатый, кольцевидный или немного нисходящий, опоясывает клетку прямо или наискосок. Гипокон подобен эпикону, только его левая часть заметно больше правой. Борозда уже пояска, более глубокая, до антапекса, на эпиконе она клиновидная, не доходит до апекса, резко сужаясь. Ядро округлое, немного ниже центра. Хлоропласты многочисленные, веретеновидные или эллипсоидные, золотисто-бурые. Размеры: 50–112 мкм дл., 25–60,5 мкм шир.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Северный Ледовитый, Тихий океаны; Средиземное, Черное море.

GYMNODINIUM grammaticum (Pouchet) Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 217, fig. 10 (22). **(Табл. 11: *1*)**.

BASIONYM: *Gymnodinium punctatum* var. *grammaticum* Pouchet 1887. J. Anat. Physiol. **23**: 107, pl. 10, figs. 8– 9.

Сравнительно мелкий вид со слегка асимметричными, округлыми клетками, длина и ширина почти равны. Эпикон полусферической формы. Гипокон по бокам выпуклый, правая сторона немного больше левой. Поясок срединный, несмещенный, его проксимальная часть частично прикрывает борозду. Борозда только на гипоконе, от пояска до антепекса. На вентральной стороне в районе борозды красное продолговатое пятно. Цвет клеток желтый. Размеры: 25 мкм дл.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический океан; Адриатическое, Средиземное, Черное море.

GYMNODINIUM helveticum Penard 1891. Bull. Trav. Soc. Bot. Geneve **6**: 20, 22, 47, 58, 59, pl. 5, figs. 10–16. **(Табл. 11: *2–8*)**.
SYNONYMS: *Glenodinium helveticum* var. *apiculata* (O. Zacharias) Utermohl, *G. apiculatum* O. Zacharias, *G. helveticum* var. *apiculata* (O. Zacharias) Utermohl
Клетки дельтовидные, эпикон чаще конический с тремя зубцеподобными выступами на апексе. Гипокон также конический, удлиненный, с остроконечным антапексом. Поясок широкий и глубокий. Эпикон заметно меньше гипокона (амфидиниумобразный). Борозда узкая, глубокая, простирается на 3/4 длины эпи- и гипокона. Перипласт относительно плотный, орнаментирован тонкими, продольными бороздками и рядами маленьких папилл (точек). Хлоропласты и стигма отсутствуют. Цитоплазма светло-розового цвета. Три изменения были отмечены в морфологии клетки (Bachmann, 1923): оба полюса округлые; оба полюса короткоостроконечные; апекс может быть короткоостроконечным с тремя зубцеподобными выступами и округлым гипоконом Размеры: 42–57 мкм дл., 23–30 мкм шир.
Местообитание: в планктоне рек, озер и морей.
Распространение в Украине. Лесостепь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Средиземное, Черное море.

GYMNODINIUM lacustre J. Schiller 1933. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **1** (2): 374–375, fig. 383. **(Табл. 11: *9–12*)**.
Клетки овальные, слабоуплощенные дорзовентрально. Эпикон округлый или округло-конический, гипокон также округлый. Эпикон больше гипокона. Поясок экваториальный, широкий. Борозда глубокая, "V"–образная, не достигает антапекса. В цитоплазме иногда присутствуют несколько темно-красных капель и стигма. Размеры: 13–18 мкм дл., 10–12,5 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Северное, Черное море.

GYMNODINIUM lantzschii Utermohl 1925. Arch. Hydrobiol., Suppl. **5**: 407. **(Табл. 12: *1–4*)**.
SYNONYMS: *Gymnodinium albulum* Er. Lindem., *G. lantzschii* var. *rhinophoron* Javornicky, *G. macronucleum* Litvinenko, *G. minimum* Lantzsch

(non Klebs), *G. rhinophoron* (Javornicky) Litvinenko, *Glenodinium minimum* (Lantzsch) H. Bachm.
Клетки очень мелкие. Эпикон более или менее тупоконический, его бока слабовыпуклые. Гипокон широкий, почти полушаровидный. Длина клетки больше ее поперечника почти в 1,3 раза. Поясок кольцевидный, его концы смещены один относительно другого на ширину. Борозда выражена слабо. Размеры: 13–14 мкм дл., 10–12 мкм шир.
Местообитание: в планктоне, озера, пруды, лиманы, озера с солоноватой водой, водохранилища.
Распространение в Украине. Степь.
Общее распространение. Западная, Центральная, Восточная Европа.

GYMNODINIUM marinum Saville–Kent 1881. Manual Infus. **1**: 444, pl. 25, figs. 60–61. **(Табл. 12: *5*)**.
Клетки дорзовентрально сжатые, выпуклые с дорзальной стороны и вогнутый с вентральной. Эпикон с симметричными округлыми сторонами. Гипокон немного длиннее и шире, с округлым антапексом и сторонами. Поясок расположен почти посередине, глубоко углубленный, круговой. Борозда глубокая и простирается по прямой линии от пояска к антапексу. Протоплазма бесцветная, содержащая многочисленные сферические образования. Питание голозойное. Размеры: 30 мкм дл., 28 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Северное, Черное море.

GYMNODINIUM minor M. Lebour 1917. J. Mar. Biol. Assoc., Plymouth, new ser. 11: 192, fig. 8. **(Табл. 12: *13*)**.
Клетка овоидальная, длина в 1,16 раза больше ширины, поясок нисходящий, с правой стороны сужается. Борозда от пояска до антапекса, который в ряде случав «срезанный». Ядро эллипсоидальное, в центре. Иногда в центральной части гипокона пищевые вакуоли зеленого цвета. Размеры: 28 мкм дл.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Черное море.

GYMNODINIUM mitratum J. Schiller 1933. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **1** (2): 386, fig. 396, a– c. **(Табл. 12: *6–12*)**.
SYNONYMS: *Gymnodinium eurytopum* Skuja, *G. simile* Skuja.

С вентральной стороны клетки эллиптические, почти круглые – с апикальной. Эпикон немного больше гипокона, округлый. Широкий поясок почти экваториальный. Борозда широкая, почти достигает антапекса. Хлоропласты и стигма отсутствуют. В цитоплазме несколько красных капель. Размножение в подвижной стадии посредством деления надвое или в неподвижной стадии образованием автоспор. Размеры: 13–35 мкм дл., 9–19 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер и прудов.

Распространение в Украине. Украинские Карпаты.

Общее распространение. Восточная, Северная Европа.

GYMNODINIUM najadeum J. Schiller 1928. Arch. Protistenk. **61** (1): 150, figs. 28 a–b. **(Табл. 12: *14–16*)**.

Клетки эллиптические. Эпи- и гипокон полусферические, равные. Широкий и глубокий поясок опоясывает клетку. Борозда отклоняется вправо и расширяется возле антапекса. Тека покрыта маленькими папиллами (?). Хлоропласты и стигма отсутствуют. Размеры: 28–30 мкм дл., 20–21 мкм шир.

Местообитание: в планктоне соленых континентальных водоемов, лиманах, морях.

Распространение в Украине. Степь, АР Крым; Черное море.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Западная, Восточная Европа. Морские: Средиземное, Адриатическое, Черное море.

GYMNODINIUM neapolitanum J. Schiller 1928. Arch. Protistenk. **61**(1): 144, figs. 22 a– b. **(Табл. 13: *1– 2*)**.

Клетки удлиненно-овальные, асимметричные, слегка сжатые дорзовентрально. Эпи- и гипокон равные. Эпикон тупоконический, на верхушке с небольшим, немного отклоненным влево, «носиком». Левая половина эпикона короче правой, более выпуклая. Гипокон полусферический, его правый край почти прямой или немного вогнутый, левый – выпуклый. Поясок экваториальный, нисходящий. Борозда почти доходит до апекса, а на заднем конце клетки – почти до антапекса, суживается к концам. Ядро посредине клетки. Внизу клетки находится большое дисковидное тело бурого цвета. Гетеротрофный вид. Размеры: 36–40 мкм дл., 24–26 мкм шир.

Местообитание: в планктоне соленых континентальных водоемов, лиманах, морях.

Распространение в Украине: Степь, Черное море.

Общее распространение. Европа. Адриатическое, Черное море.

GYMNODINIUM palustre A.J. Schill. 1891. Flora Alg. Bot. Zhurn. 74: 248, 277, 278, pl. 9, figs. 11–12. **(Табл. 13: *3–8*)**.
SYNONYMS: *Gymnodinium carinatum* A.J. Schill., *G. wigrense* Wołosz.
Клетки эллипсоидальные, удлиненные. Эпикон округлый, иногда ширококонический или шлемообразный. Гипокон широкоокруглый. Эпикон до двух раз длиннее гипокона. Узкий, глубокий поясок замкнутый. Борозда до половины эпикона, шире на гипоконе, почти достигает антапекса. Многочисленные хлоропласты округлые, париетальные. Стигмы нет. Питание автотрофное, голофитное и голозойное. Покоящаяся стадия сферическая и окружена многослойной слизью. Гипноспоры сферические с толстой мембраной. Размеры: 35–60 мкм дл., 22–37 мкм шир.
Местообитание: в планктоне рек, озер, болот.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь.
Общее распространение. Европа, Америка.

GYMNODINIUM paradoxum A.J. Schill. 1891. Flora Alg. Bot. Zhurn. **74**: 278, 279, pl. 10, fig. 13. **(Табл. 13: *9–17*)**.
SYNONYMS: *Gymnodinium paradoxum* var. *maior* Lemmerm., *G. paradoxum* f. *astigmosa* Nygaard
Клетки с ветральной стороны округлые, овальные, иногда дорзовентрально уплощенные. Эпикон немного больше гипокона, полусферический. Поясок и борозда слабозаметные. Борозда только на гипоконе. Хлоропласты многочисленные, радиальные. В цитоплазме удлиненные тельца. Стигма есть у зооспор. Гипнозиготы кубообразной формы, слегка уплощенные, с тремя маленькими пузыреподобными структурами с каждой стороны. Питание автотрофное и голозойное. Размеры: вегетативные клетки – 60–75 мкм дл., 61–67 мкм шир., зооспоры – 40 мкм дл., 34–35 мкм шир., гипнозиготы – 25 мкм в диаметре.
Местообитание: в планктоне озер, рек, прудов, лиманов, болот.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Степь, Черное море.
Общее распространение. Западная, Центральная, Восточная Европа.

GYMNODINIUM pygmaeum M. Lebour 1925. Plymouth. Mar. Biolog. Assoc.: 38, pl. 4, fig. 4. **(Табл. 14: *7*)**.
Сравнительно мелкий вид. Эпикон равен гипокону. Апекс и антапекс округлые, с заметными вмятинами (понижениями). Поясок широкий. Борозда

доходит до антапекса. Ядро в эпиконе. Несколько зеленоватых хлоропластов. Размеры: 14 мкм дл.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Северное, Черное море.

GYMNODINIUM radiatum Kof. et Swezy 1921. Univ. Calif. Mem. **5**(8): 246, fig. Z (9). **(Табл. 14: *6*)**.
Клетки широкоэллипсоидные. Гипокон почти на 15 % больше эпикона. Верхняя часть клетки полусферическая, с симметрично закругленными сторонами, ее длина по левой стороне составляет 33% от общей длины клетки, по правой – 48%. Гипокон полусферический, его мягко закругленные боковые стороны почти параллельны друг другу. Поясок широкий, нисходящий. Правый край пояска смещен почти на две ширины. Борозда в виде прямой и глубокой вырезки, немного заходит на эпикон, почти достигает антапекса. Поверхность с нежными параллельними линиями. Их количество на вентральной стороне клетки до 50 (столько же линий и на дорзальной стороне), также одинаковое количество линий на эпиконе и гипоконе. Хлоропласты многочисленные, радиальные. Ядро большое, в центре клетки. Размеры: 25,7–30,0 мкм дл.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное море.

GYMNODINIUM rhomboides F. Schütt 1895. Ergebn. Plankton. Exped. **4**: 163, pl. 21, fig. 63. **(Табл. 14: *1*–*2*)**.
Клетки в виде двух сложенных основаниями конусов, в очертании ромбические. Обе половинки симметрично конические, с закругленными концами. Гипокон немного больше эпикона. Поясок почти экваториальный, кольцевидный, глубокий, с выступающими краями. Борозда заходит на эпикон и опускается до антапекса. Оболочка с тонкими продольными «ребрами», особенно отчетливыми близ пояска и исчезающими в направлении апекса и антапекса. Хлоропласты желто-зеленые, часто их нет вовсе. Размеры: 28–46 мкм дл., 20–26 мкм шир.
Местообитание: в планктоне соленых континентальных водоемов, лиманах, морях, океанах.
Распространение в Украине. Степь, Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Северное, Адриатическое, Черное, Японское море.

GYMNODINIUM semidivisum A.J. Schill. 1928. Dinoflagellata. 2. Teil. Arch. Prot. **62**: 141, fig. 17 a, b; pl. 5, fig. 16. **(Табл. 14: *9–10*)**.
Гипокон и эпикон почти равные, сильно экваториально суженные, немного сжатые в дорзовентральном направлении. Эпикон асимметричный, с вентральной строны широкоовальный, его левый край выше правого. Поясок экваториальный, концы немного смещены вниз, борозда только на гипоконе, до антапекса не доходит. Хлоропласты многочисленные, желто-зеленые. Размеры: 11–12 мкм дл., 6–7 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Адриатическое, Черное море.

GYMNODINIUM simplex (J. Lachm.) Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 256, fig. 13, B (8). **(Табл. 14: 12–16)**.
BASIONYM: *Peridinium simplex* J. Lachm. 1908. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, N.F. **10**: 264, 265, pl. 17, fig. 17.
SYNONYM: *Protodinium simplex* L. Lachm.
Клетки в поперечном сечении округлые. Эпикон эллипсоидный, уже гипокона. Поясок широкий, слабовдавленный, немного смещен к передней части тела. Борозда мелкая и не всегда различимая, не простирающаяся на эпикон. Гипокон имеет округлые боковые стороны. Сферическое ядро занимает центральное положение или немного смещено к задней части. Хлоропласты желто-зеленые, два или четыре, по периферии клетки, иногда отсутствуют. Трихоцисты есть. Размеры: 4–25 мкм дл., 2,5–13 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий, Индийский океаны; Балтийское, Северное, Ирландское, Черное, Азовское, Японское море.

GYMNODINIUM sulcatum Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 259, fig. **10** (1), pl. 8, fig. 83. **(Табл. 14: *11*)**.
Клетки средних размеров, широкояйцевидные. Длина в 1.05 раза больше ширины. Поясок медиальный, без смещения. Борозда от верхушки до антапекса. Гипокон редкоребристый. Цвет плазмы матово-красноватый. Размеры: 63 мкм дл.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное море.

GYMNODINIUM uberrimum (G.J. Allman) Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 264, fig. 10 (9). **(Табл. 16: *1–19*)**.
BASIONYM: *Peridinium uberrima* G.J. Allman 1854: 118–120 (by Schiller, 1933).
SYNONYMS: *Gymnodinium bogoriense* G.A. Klebs, *G. irregulare* Christen, *G. limneticum* Wołosz., *G. liminatum* Skuja, *G. macronucleum* Litvin., *G. mirabile* Penard, *G. mirabile* var. *rufescens* Penard, *G. obesum* J. Schiller, *G. poculiferum* Skuja, *G. rotundatum* G.A. Klebs, *G. rufescens* Lemmerm., *G. uberrimum* Skuja, *G. uberrimum* var. *rotundatum* (G.A. Klebs) Popovsky, *Gyrodinium limneticum* Lackey, *G. traunsteineri* Er. Lindem., *Melodinium uberrimum* Kent, *Peridinium uberrima* Allman
Клетки овальные, поясок немного смещен к эпикону, борозда далеко заходит на эпикон и достигает антапекса. Хлоропласты радиальные, на периферии клетки. Отмечены подвижная и неподвижная стадии, в последнем случае клетки в желатиноподобном матриксе. Подвижные клетки иногда образуют цепочки, для пресноводных динофлагеллят это редкое явление. Размеры: 24–90 мкм дл., 19–75 мкм шир.
Местообитание: в планктоне рек, озер, прудов, болот, лиманов.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь; Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Черное море.

GYMNODINIUM variabile Herdman 1924. Trans. Liverpool Biol. Soc. **38**: 80, figs. 35–45. **(Табл. 14: *5*)**.
С вентральной стороны округлые, уплощенные. Поясок срединный, борозда заходит на эпитеку и достигает антапекса на гипотеке. Ядро сферическое, центральное. Цитоплазма бесцветная или бледно-желтая, с двумя или тремя оранжевыми тельцами и несколькими зеленоватыми или коричневатыми гранулами. Размеры: 20–40 мкм дл.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Черное, Северное моря.

GYMNODINIUM wulffii J. Schiller 1933. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **1** (3): 432, figs. 456, a–e. **(Табл. 14: *3, 4, 8*)**.
Клетки с вентральной стороны округлые, сжатые. Эпикон широкозакругленный или на верхушке заостренный. Гипокон больше и шире эпикона. С вентральной стороны на заднем конце клетки гипокон широкий и, благода-

ря борозде, имеет выемку, сбоку конический. Поясок кольцевидный, почти экваториальный. Борозда от пояска и до заднего края клетки. Цитоплазма бесцветная. Размеры: 14–27 мкм дл., 10 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Степь; Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Северная и Центральная Америка. Морские: Атлантический океан; Норвежское, Баренцево, Черное, Азовское, Японское море.

GYRODINIUM Kof. et Swezy 1921

Поясок нисходящий, смещенный более чем 0,2 от общей длины тела. Борозда продольная или со спиральным закручиванием, от пояска по всему эпикону и гипокону до антапекса. Ядро обычно центральное. Пузулы могут присутствовать. Хлоропласты наблюдаются редко. Поверхность клеток гладкая или с продольной бороздчатостью. Форма клеток различная, но чаще овоидная. По длине эпикон и гипокон почти равные. Клетки варьируют от 11 мкм до 200 мкм. Встречаются в морской или пресной воде.

Типовый вид: *Gyrodinium spirale* (Bergh) Kof. and Swezy

GYRODINIUM britannicum Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 275, 287, fig. DD (13). **(Табл. 17: *1–3*)**.
SYNONYM: *Spirodinium spirale* var. *acutum* M. Lebour
Клетки большие, веретенообразные, более широкие в срединной части и сужающиеся к вершине. Гипокон длиннее эпикона с незначительно выпуклыми боками, а также заостренным апексом. Поясок широкий и глубокий, смещен на 1 или 1,5 поперечного диаметра клетки. Борозда от апекса к антапексу и отклоняется незначительно влево в области пояска. Ядро центральное. Хлоропласты отсутствуют, клетка карминно-красной окраски. Клетки иногда бесцветные. Размеры: 140–170 мкм дл., 44–82 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Северное, Черное, Японское море.

GYRODINIUM capsulatum Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 288, fig. CC, 14, pl. 5, fig. 54. **(Табл. 17: *4, 8*)**.
Клетки широкоокруглые, длина в 1,26 раза больше ширины; поясок субмедиальный, нисходящий, смещен на 0,38 трансдиаметра. Борозда частично заходит на эпикон, а на гипоконе достигает антапекса. Цвет клеток оранжево–зеленый. Размеры: 45 мкм дл.

Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное море.

GYRODINIUM cornutum (Pouchet) Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 293, fig. EE, 9. **(Табл. 17: *5*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium spirale* var. *cornutum* Pouchet 1885. J. Anat. Physiol. **21**: 69, pl. 4, fig. 31.
SYNONYM: *Spirodinium cornutum* Lemmerm.
Клетки средних размеров, веретенообразные, длина в 2,8 раза превышает ширину. Поясок нисходящий. Борозда доходит до антапекса. Цвет зеленоватый. Размеры: 104 мкм дл.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Черное море.

GYRODINIUM dorsum Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 298, fig. CC, 19, pl. 7, fig. 81. **(Табл. 17: *7*– *9*)**.
Клетки средних размеров, с удлиненно-эллипсоидной формой тела, общая длина в 1,83 раза больше ширины, поясок нисходящий. Эпикон больше гипокона. Цвет клеток желтоватый. Размеры: 72 мкм.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное море.

GYRODINIUM fissum (Levander) Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 300, F. DD, 8, pl. 9, fig. 95. **(Табл. 17: *10*– *13*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium fissum* Levander 1894. Acta Soc. Fauna Flora Fenn. **12** (2): 43– 50, pl. 2, fig. 5– 20.
SYNONYMS: *Gymnodinium spirale* Pauchet, *Spirodinium fissum* Lemmerm.
Клетки эллипсоидные, неуплощенные. Эпикон немного длиннее гипокона, со слабовыпуклыми сторонами и округлым апексом. Гипокон также со слабовыпуклыми сторонами и округлым антапексом. Поясок смещен на 0,3 поперечного сечения, узкий, сильно углубленный. Борозда от правой стороны апекса и до антапекса в виде слабоизвилистой линии. Сферическое ядро центральное или в передней части. Протоплазма сильно гранулированная. На периферии клеток сине-зеленые трихоцисты. Поверхность клетки имеет продольную штриховку. Хлоропласты отсутствуют. Цвет клеток чаще бледно–зеленый. Размеры: 30–57 мкм дл., 20–38 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Северное, Балтийское, Адриатическое, Черное, Аральское, Японское море.

GYRODINIUM fusiforme Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. 5: 307, fig. EE, 4, 8. **(Табл. 18: *1–7*)**.
SYNONYM: *Spirodinium fusus* Meunier
Клетки с заостренным, веретеновидным телом, длиною в 3–4 поперечных сечения. Эпикон немного меньше, чем гипокон, образует стройный конус с прямыми или вогнуто–выпуклыми сторонами. Гипокон также конический. Поясок от первой трети тела и до задней трети. Поясок мелкий, но довольно широкий, хотя на некоторых иллюстрациях он достаточно углубленный. Борозда мелкая, в литературе описана недостаточно. Ядро эллиптическое, центральное или в передней части клетки. Хролоропласты отсутствуют. Поверхность клетки полосатая, трихоцисты располагаются по поверхности всей клетки. Размеры: 30–130 мкм дл., 9,5–31,7 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Северный Ледовитый океан; Северное, Норвежское, Баренцево, Балтийское, Адриатическое, Аравийское, Черное, Охотское, Японское море.

GYRODINIUM hyalinum (A.J. Schill.) Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 311, fig. CC, 15. **(Табл. 18: *9–10, 13–14*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium hyalinum* A.J. Schill. 1891. Alg. Bot. Zhurn. **74**: 60, 61, pl. 3, fig. 14.
SYNONYM: *Spirodinium hyalinym* Lemmerm.
Клетки овоидные, асимметричные. Широкий, наклоненный эпикон шлемообразный и меньше гипокона. Гипокон широкоокруглый или наклонно срезан внизу. Глубоко врезанный поясок нисходящий. Глубокая борозда до антапекса. Хлоропластов нет, стигма присутствует. Иногда в цитоплазме несколько светопреломляющих телец. Питание голозойное и голофитное. Гипноспоры сферические с прочной стенкой. Размеры: 23–31мкм х 20–23мкм.
Местообитание: в планктоне прудов.
Распространение в Украине. Украинское Полесье.
Общее распространение. Европа.

GYRODINIUM impudicum Fraga et Bravo 1995. Phycologia **34** (6): 514–521, figs. 1– 16. **(Табл. 18: *8, 11–12, 18*)**.

Клетки округлые или овальные, эпикон чуть больше гипокона. Формируют цепочки из 4 клеток, с более длинными или короткими образованиями, иногда отдельные, самостоятельные экземпляры. Ядро центральное, но у первой клетки цепочки оно смещено в сторону эпикона, а у последней – в сторону гипокона. Борозда узкая, на эпиконе доходит до апекса, где превращается в своеобразную петлю, закрученную против часовой стрелки (если смотреть на клетку спереди). Поясок смещен на 1/3–1/4 от общей длины клетки. Размеры: 14–37 мкм дл., 16–32 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Средиземное, Черное море.

GYRODINIUM lachryma (Meunier) Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 314, fig. EE, 6. **(Табл. 18: *15*–*17*)**.
BASIONYM: *Spirodinium lachryma* Meunier 1910. Duc d'Orleans. Campagnes Artique de 1907 (Bruxelles, Bulens): 63, pl. 14, figs. 21–22.
Клетки овальные, обратногрушевидные, на заднем конце широкозакругленные, суживающиеся в острый конец спереди. Длина 2,83 поперечного сечения. Эпикон длиннее гипокона, но более узкий. Бока выпуклые. Поясок углубляется в направлении апекса нисходящей спиралью, смещенной на 1,4 поперечного сечения. Борозда от переднего края пояска до антапекса. Ядро большое, эллипсоидное, в центре, его ось параллельна продольной оси клетки. Хлоропласты отсутствуют. Размеры: 80–155 мкм дл., 36–90 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Северный Ледовитый, Тихий океан; Северное, Ирландское, Норвежское, Баренцево, Карское, Адриатическое, Черное, Японское море.

GYRODINIUM nasutum (Wülff) J. Schiller. 1933. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **1** (3): 481– 482, figs. 512, a, b, c. **(Табл. 19: *1*–*3*)**.
BASIONYM: *Spirodinium nasutum* Wülff 1916. Wiss. Meeresunters. Kiel. N.F., 13, Abt. Helgoland, **1**: 108, fig. 6.
Клетки асимметричные, изменчивой формы. Эпикон уже гипокона, конический, апекс вытянут, иногда заострен и изогнут. Поясок нисходящий. Гипокон ширококонический, с неравномерно выпуклыми боками и небольшим «сосочком» на антапексе. Борозда узкая, слабозаметная, почти от апекса до антапекса. Оболочка тонкая, с нежной продольной штриховкой.

Содержимое клеток прозрачное, хлоропласты отсутствуют. Ядро крупное, овальное, в середине клетки. Размеры: 81–98 мкм дл., 51–70 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Ирландское, Баренцево, Черное море.

GYRODINIUM pingue (F. Schütt) Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 327, fig. DD, 15, pl. 4, fig. 3. **(Табл. 19: *6–9*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium spirale* var. *pinguis* F. Schütt 1895. Ergebn. Plankton–Exped. **4**, Kuel u. Leipzig: pl. 21, fig. 65.
SYNONYMS: *Spirodinium spirale* var. *pingue* Lemmerm., *S. varians* Wülff.
Клетки удлиненные, овальные, круглые в поперечном сечении, длина, приблизительно, в два раза превышают ширину. Эпикон меньше гипокона, выпукло-конический, с тупым апексом. Гипокон удлиненный, нередко с заостренным антапексом. Поясок смещен на 0,74 поперечного сечения, углубленный. Борозда от участка ниже апекса к антапексу, слабоизвилистая, узкая и мелкая, исчезающая возле антапекса. Ядро сферическое, возле или выше центра клетки. Большая пузула открывается за жгутиковой порой. Цитоплазма плотная со светопреломляющими гранулами зелено-голубого цвета, есть масляные капли и пищевые вакуоли. Иногда присутствует периферический слой сине-зеленых трихоцистов. Поверхность клетки штриховатая. Размеры: 40–60 мкм дл., 20–27 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Северное, Баренцево, Средиземное, Аравийское, Черное море, Азовское, Охотское, Японское море.

GYRODINIUM prunus (Wülff) M. Lebour 1925. Plymouth. Mar. Biolog. Assoc.: 52– 53, fig. 14 a. **(Табл. 19: *4– 5*)**.
BASIONYM: *Spirodinium prunus* Wülff 1916. Wiss. Meeresunters. Kiel. N.F. 13, Abt. Helgoland. **1**: 107, fig. 3.
Клетки сливообразные с эпиконом, немного меньшим гипокона. Эпикон гемисферический. Гипокон немного заострен к антапексу. Поясок глубокий, узкий и смещен на 0,75 поперечного сечения, нисходящий. Борозда от эпикона и до антапекса. Ядро в передней части клетки. Иногда многочисленные желто-коричневые хлоропласты и вакуоли, а также преломляющие свет тельца. Размеры: 40–55 мкм дл.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Баренцево, Адриатическое, Черное море.

GYRODINIUM spirale (Bergh) Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 322, fig. DD, 14, pl. 4, fig. 43. **(Табл. 19: *10– 14*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium spirale* Bergh 1881. Dansk. Nat. Viden. Medd., Copenhagen **4**: 66.
SYNONYM: *Spirodinium maximum* Wülff, S. spirale Entz.
Клетки веретеновидные, широкие в средней части и суживающиеся к концам. Длина тела – 2,5 поперечных сечения. Тело выпуклое дорзально и вогнутое вентрально, клетки асимметричные. Конусовидный эпикон выпуклый слева и с дорзальной стороны, но вогнутый справа и с вентральной стороны. Апекс тупой, иногда заострен. Гипокон с прямыми сторонами в передней части и выпуклыми в задней, с выступом в левой части антапекса, а с правой стороны образует округлую долю. Поясок нисходящий спиралевидный со смещением на 1,2 поперечных сечения, до последней четверти клетки, углубленный, 4–6 мкм. ширины. Поры жгутиков в местах соединения пояска и борозды. Борозда от апекса до антапекса, узкая в передней части, немного расширяется по направлению к антапексу. Ядро от эллипсовидного до сферического, в передней части клетки. Пузулы во флагеллярных порах. Хлоропласты отсутствуют, протоплазма бесцветная, бледно-зеленая или бледно-желто-коричневая. Поверхность с продольной штриховатостью. Размеры: 40–200 мкм дл., 18–42 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Балтийское, Баренцево, Аравийское, Средиземное, Черное, Азовское, Японское море.

AKASHIWO G. Hansen et O. Moestrup 2000

Беспанцирные, основной каротиноид – перидинин. Нижняя часть гипокона разделена на две доли. Апикальная петля (groove) закручена вокруг апекса по часовой стрелке.

Типовый вид: *Akashiwo sanguinea* (K. Hirasaka) G. Hansen & O. Moestrup

AKASHIWO sanguinea (K. Hirasaka) G. Hansen et O. Moestrup 2000. Phycologia, **39**: 308. **(Табл. 15: *1– 8*)**.

BASIONYM: *Gymnodinium sanguineum* Hirasaka 1922. Ann. Zoolog. Japan. 10(15): 162.
SYNONYM: *Gymnodinium splendens* M. Lebour, G. nelsonii Martin.
Клетки плотные, дорзовентрально сжатые, спереди яйцевидные или удлиненно-яйцевидные. Эпикон куполообразный, с закругленной верхушкой. Поясок глубокий, почти экваториальный, слегка нисходящий. Гипокон с прямыми, округлыми или несколько вогнутыми боками, в нижней части более или менее расчленен бороздой на две части (лопасти). Борозда достигает антапекса, расширяясь книзу, заходит на эпикон и нитевидной ложбинкой доходит до апекса. Хлоропласты от овальных до веретеновидных, многочисленные, в живой клетке располагаются радиально от центра. Ядро в центре или немного выше. Размеры: 50–60 мкм дл., 40–48 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и лиманов.
Распространение в Украине. Степь, АР Крым; Черное море, Азовское море.
Общее распространение. Ирландское, Северное, Норвежское, Черное, Азовское, Каспийское, Охотское море.

KATODINIUM Fott 1957

Клетки сферические, овальные, яйцеобразные или грибообразные, часто дорзовентрально уплощены. Поясок смещен к задней части клеток, спиральный. Клетки обычно бесцветны. Борозда иногда плохо заметна, иногда заходит на эпикон. Клеточная стенка тонкая, неструктурированная. У некоторых видов есть стигма. Подвижные клетки делятся наклонно. Неподвижные цистодинедрия-подобные стадии наблюдались прикрепленными к планктонным диатомеям. Половое размножение изогаметами отмечено у *Katodinium fungiforme.* Питание автотрофное, сапротрофитное и голозойное.

Типовый вид: *Katodinium nieuportense* (Conr.) Loeblich et Loeblich.

KATODINIUM fungiforme (Aniss.) A. Loeblich III 1965. Taxon **14** (1): 15–18. **(Табл. 20: *4*–*6*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium fungiforme* Aniss. 1926. Russk. Hydrobiol. Zhurn. **5**: 188.
SYNONYM: *Gymnodinium fungiforme* J. Schiller, *K. fungiforme* Fott, *Massartia fungiforme* J. Schiller.
Клетки мелкие, грибовидные. Эпикон округлый, от 2/3 до 3/5 длины тела. Поясок глубокий, кольцевидный. Гипокон с выпуклыми боками и уплощенной нижней частью. Борозда равна ширине пояска, неглубокая, от поя-

ска до антапекса. Оболочка гладкая, цитоплазма бесцветная, ядро в центре эпикона. Хлоропласты отсутствуют, питание фаготрофное (голозойное). Бесполое размножение зооспорами. Половой процесс состоит из формирования гамет с последующим образованием плано- и гипнозигот. Смена различных стадий в цикле развития определяется наличием пищи. На обедненной среде активно плавающие клетки быстро теряют подвижность и переходят в покоющуюся стадию временных резистентных спор. Размеры: 11–19 мкм дл., 8–16 мкм шир.

Местообитание: в планктоне соленых континентальных водоемов, лиманах, морях, океанах.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Северная Америка. Морские: Атлантический океан; Северное, Черное, Японское море.

KATODINIUM glaucum (Lebour) Loeblich III 1965. Taxon 14: 15–18. **(Табл. 20: *1–3*)**.

BASIONYM: *Spirodinium glaucum* Lebour 1917. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom **11**: 196, figs. 13 a–f.

SYNONYMS: *Amphidinium extensum* Wülff.

Эпикон обычно в 2–3 раза превышает гипокон, удлиненно-яйцевидный, с заостренным и иногда изогнутым апексом. Поясок глубокий, нисходящий, концы его смещены на 1/5–1/7 длины тела, располагается в нижней трети клетки или ниже. Гипокон занимает 1/3–1/4 часть тела, асимметричный, конусовидный. Борозда узкая, обычно заметна слабо, располагается на гипоконе, почти доходит до антапекса. Оболочка продольно-исчерченная, хлоропласты отсутствуют.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Тихий, Атлантический океан; Адриатическое, Баренцево, Черное море, Карское, Японское, Норвежское море.

KATODINIUM parvulum Litvin. 1963. Tr. Inst. Biol. i Biol. f–ta Kharkov. Univ. **37**: 79, figs. 1, 7– 8. Pl., figs. 1, 2. **(Табл. 20: *7– 8*)**.

Клетки грибоподобные. Эпикон полушаровидный. Гипокон асимметричный, вдвое короче и уже эпикона. Поясок узкий, но сравнительно глубокий, слегка нисходящий, борозда только на эпиконе. Перипласт нежный, гладкий. Цитоплазма бесцветная, мелкозернистая. Ядро сферическое, в эпиконе, немного выше пояска. Хлоропласты и стигма отсутствуют. Продольный жгутик равен длине тела, поперечный не выходит за пределы пояска. Дви-

жения быстрые, с резкими сменами направления. Размеры: 11–12 мкм дл, 8–9 мкм шир.
Местообитание: в бассейнах с пресной водой.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Восточная Европа.

KATODINIUM rotundatum (J. Lachm.) Loebl. III 1965. Taxon **14** (1): 16. **(Табл. 20: *9– 16*)**.
BASIONYM: *Amphidinium rotundatum* J. Lachm. 1908. Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel **10**: 147, 199, 202, 254, 261, 324, fig. B, pl. 17, fig. 9.
SYNONYMS: *Amphidinium pellucidum* Redeke, *A. redekei* W. Conrad et Kufferath, *Gymnodinium minutum* M. Lebour, *K. minutum* Sournia, *K. rotundatum* (J. Lachm.) Fott, *Massartia rotundata* J. Schiller, *M. rotundata* (J. Lachm.) J. Schiller, *M. rotundatum* var. *conradi* Kufferath
Клетки волчкообразные, неуплощенные, покрыты нежной текой, содержащей очень тонкие пластинки. Эпикон в 2–3 раза длиннее, чем гипокон, конический, с округлым или заостренным апексом. Гипокон уже, чем эпикон, округлый. Поясок глубокий. Борозда почти незаметная. Поперечный жгутик такой же длины, как и клетка. Ядро округлое, центральное. Два желто-коричневых хлоропласта, один лентообразный, расположен в эпиконе, другой – на дне гипокона, непостоянное количество хлоропластов размещено на периферии клетки. Иногда в гипоконе оранжевое тельце. Размеры: 8–17 мкм дл., 6–12 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Балтийское, Белое, Адриатическое, Черное, Японское море.

KATODINIUM vorticella (F. Stein) Loebl. III 1965. Taxon **14** (1): 288. **(Табл. 21: *1–11*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium vorticella* F. Stein 1878. Organ. Infus. **3** (1): 90.
SYNONYMS: *Gymnodinium vorticella* (F. Stein) Lindem., K. Pratensis Loebl., *K. viride* Christen, *K. varnale* Christen, *K. vorticellum* (F. Stein) Fott, *Massartia vorticella* (F.Stein) J. Schiller, *M. pratensis* Baumeister, *Peridinium vorticella* F. Stein
Клетки сферические, овоидные, с коническим или куполообразным эпиконом и широко округлым гипоконом. Поясок глубокий и его концы иногда смещены на одну или полторы его ширины, нисходящий, с бороздой, образующей полость на эпиконе. Борозда почти достигает антапекса. Может присутствовать стигма. Хлоропласты обычно отсутсвуют или их 2–7, отно-

сительно маленькие, зеленоватые. Цитоплазма с многочисленными преломляющими свет гранулами, иногда с красноватыми каплями. Питание голозойное. Размеры: 13,5–33 мкм дл., 10,5–30 мкм шир.
Местообитание: в планктоне рек, озер, болот.
Распространение в Украине. Лесостепь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Западная, Центральная и Восточная Европа. Морские: Черное море.

KATODINIUM woloszynskae (J. Schiller) Loebl. III 1965. Taxon **14**: 288. (**Табл. 21:** ***12–17***).
BASIONYM: *Massartia woloszynskae* J. Schiller 1933. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **1** (3): 442, fig. 470, a– i.
SYNONYMS: *Gymnodinium musaei* Danysz in Pouchet, *Massartia musaei* (Danysz) J. Schiller, *M. woloszynskae* J. Schiller, *M. woloszynskae* var. *notata* Skuja, *Katodinium musaei* (Danysz) Loebl., *K. notatum* (Skuja) Christen, *K. piscinale* Fott, *K. woloszynskae* (J. Schiller) Fott, *K. woloszynzkae* var. *notata* (Skuja) Loebl., *Spirodinium vorticella* Wołosz.
Клетки асимметричные, овоидные, дорзовентрально сжатые. Эпикон шлемообразный, больше и шире округлого гипокона. Поясок нисходящий, часто с опущенным передним краем. Борозда глубокая, почти от апекса и до антапекса. Ядро овальное, расположено в эпиконе. Хлоропластов нет, имеется стигма. В цитоплазме присутствуют многочисленные преломляющие свет капли. Размеры: 20–50 мкм дл., 16–50 мкм шир.
Местообитание: в планктоне каналов.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Центральная, Восточная Европа.

PAULSENELLA Chatton 1920

Клетки шаровидные в виде небольших цист, прикрепляющихся к щетинкам *Chetoceros* посредством короткого выроста. Оболочка толстая, «двуконтурная», 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: *P. chaetoceratis* (Paulsen) Chatton

PAULSENELLA chaetoceratis (Paulsen) Chatton 1920. Arch. Zool. Exp. Gen. **59**: 320, fig. 139. **(Табл. 22:** ***12–13*****).**

BASIONYM: *Apodinium chaetoceratis* Paulsen 1911. Medd. Gronland **43**: 316, fig. 17.
Вид с признаками рода. Развивается на *Chaetoceros decipiens* и *Ch. borealis*.
Размеры: 13–25 мкм в диам.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Черное море.

TORODINIUM Kof. et Swezy, 1921

Клетки удлиненные, с длиной около 4 раз больше ширины. Эпикон в несколько раз больше гипокона. Поясок нисходящий. Борозда изгибается и тянется вдоль большей части эпикона, на гипоконе не наблюдается. Ядро удлиненное. Клетка с удлиненными пигментными тельцами (хлоропласты и «рабдосомы»), на эпиконе они располагаются вдоль боков, сгруппированы на вершине. Длинная узкая пузула связана со жгутиковой порой продольного жгутика.

Типовой вид: *Torodinium teredo* (Pouchet) Kof. et Swezy

TORODINIUM robustum Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 389, fig. 2. **(Табл. 22: *1–11, 14*)**.
SYNONYMS: *Gymnodinium teredo* F. Schütt, *Gymnodinium teredo* Paulsen.
Клетки веретеновидные, длина превосходит ширину в 2,2–3,3 раза. Эпикон большой, 88–91 % тела. Поясок узкий, глубокий, в виде нисходящей спирали. Гипокон очень маленький, конусовидный, уже эпикона. Борозда начинается петлей около апекса, слегка извиваясь идет до пояска, где круто изгибается в противоположную сторону. Размеры: 47,5–70 мкм дл., 15–22,5 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океаны; Северное, Средиземное, Адриатическое, Черное море.

WOLOSZYNSKIA R.H. Tomps. 1951

Клеточная стенка состоит из очень тонких, многочисленных пластинок, обычно гексагональных, которые видимы только у «пустых» клеток. Апикальный шов присутствует на эпиконе. Поясок незначительно спиралевидный. Борозда может простираться к антапексу. Клетки со стигмой и многочисленными преломляющими свет каплями. Некоторые виды содер-

жат хлоропласты. Подвижные и неподвижные клетки могут делиться, продуцируя зооспоры. Протопласты могут делиться внутри родительской клетки, образуя 8 зооспор или гамет. Стадии покоя (гипноспоры) обычно угловые. Питание автотрофное, голофитное.

Типовый вид: *W. reticulata* Thompson

WOLOSZYNSKIA neglecta (A.J. Schill.) R.H. Thomps. 1950. Lloydia **13** (4): 290. **(Табл. 25: *1– 4*)**.

BASIONYM: *Glenodinium neglectum* A.J. Schill. 1891. Fl. Alg. Bot.: 65.

SYNONYMS: *Gymnodinium neglectum* (A.J. Schill.) Er.Lindem., *G. neglectum* var.*astigmatica* Christen

Клетки овальные или сферические, с вентральной стороны немного дорзовентрально уплощенные. Эпикон иногда больше гипокона, широкозакругленный. Поясок незначительно нисходящий, борозда не достигает антапекса. Тека сравнительно грубая, из правильных гексагональных пластинок. Многочисленные хлоропласты париетальные, пластинчатые, желто-бурые. Стигма присутствует. Размножение осуществляется образованием спор. Размеры: вегетативные клетки 30–45 мкм дл., 25–30 мкм шир., зооспоры – 22 мкм дл., 18 мкм шир., планозиготы – 40–45 мкм дл., 36–40 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер, рек, городских прудах, болотах.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь.

Общее распространение. Западная, Центральная, Восточная Европа, Африка.

WOLOSZYNSKIA ordinata (Skuja) R.H.Thomps. 1950. Lloydia **13** (4): 290–291. **(Табл. 25: *5– 9*)**.

BASIONYM: *Gymnodinium ordinatum* Skuja 1939. Acta Horti Bot. Univ. Lat. **11– 12** (1– 3): 151, pl. 10, figs. 26– 28.

SYNONYM: *Gymnodinium ordinatum* var. *sparsum* Popovsky

Клетки сферические или овальные, сжатые дорзовентрально. Поясок широкий и глубокий. Борозда почти или достигает антапекса, не заходит на эпикон. Хлоропласты эллипсоидные, в количестве от трех до шести. Цитоплазма со светопреломляющими красными каплями. Стигмы, вероятно, нет. Питание автотрофное, голозойное и голофитное. Размеры: вегетативные клетки – 10–18 мкм дл., 8–13 мкм шир., зооспоры – 5–9 мкм дл., 4–7 мкм шир.

Местообитание: в планктоне, озера, пруды, лесные канавы, сфагновые болота, стоячие водоемы, лужи.

Распространение в Украине. Лесостепь, АР Крым.

Общее распространение. Центральная, Восточная Европа.

WOLOSZYNSKIA pascheri (Suchl.) Stosch 1973. Br. Phycol. J. **8**: 105–134. **(Табл. 26: *1–17*)**.
BASIONYM: *Glenodinium pascheri* Suchl. 1916. Ber. Dtsch. Bot. Ges. **34**: 345.
SYNONYMS: *Dinastridium verrucosum* Baumeister, *Glenodinium muriaticum* Skuja, *G. polonicum* Wołosz., *Gymnodinium carinatum* var. *hiemalis* Wołosz., *G. hiemale* Wołosz., *G. hiemale* A.K. Skvortsov, *G. inversum* Nygaard, *G. inversum* var. *elongatum* Nygaard, *G. mirum* Utermohl, *G. pascheri* (Suchl.) J. Schiller, *G. polonicum* Wołosz., *G. skvortzovii* J. Schiller, *G. tatricum* Wołosz., *G. undulatum* Wołosz., *G. veris* Er. Lindem., *Gyrodinium silvaticum* Er. Lindem., *G. nivale* Er. Lindem., *G. pascheri* (Suchl.) J. Schiller, *Woloszynskia hiemalis* (Wołosz.) R.H.Thomps., *W. mira* (Utermohl) Kiselew, *W. polonica* (Wołosz.) R.H.Thomps., *W. vera* (Er.Lindem.) R.H. Thomps., *W. tatrica* (Wołosz.) Kiselev.
Клетки от сферических до овальных и овоидных. Эпикон округлый или конический, или шлемообразный. Гипокон округлый или конический и иногда с выемкой на антапексе. Эпикон меньше, чем гипокон. Поясок широкий и отчетливо нисходящий. Борозда широкая, почти достает антапекса. Правильные гексагональные пластинки покрывают клетку. Хлоропласты лентообразные, париетальные. Стигма отсутствует. Гипноспоры кубообразные с усеченной конической стенкой и пузыреподобными набуханиями на углах (*Dinastridium*). Размножение посредством зооспор. Размеры: вегетативные клетки – 18–50 мкм, гипноспоры 40–50 мкм.
Местообитание: в планктоне, бассейнах, озерах, реках, реже в устьях рек.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь.
Общее распространение. Западная, Центральная, Восточная Европа.

WOLOSZYNSKIA pseudopalustris (Wołosz.) Kiselew 1954. Opred. presnov. vodor. SSSR **6**: 126, fig. 56, 1. **(Табл. 25: *10–13*; 27: *1–4*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium pseudopalustris* Wołosz. 1917: Acad. Sci. Cracovie, Cl. Sci. Math. Nat., Ser. B. Sci. nat.: 114–122.
SYNONYMS: Gymnod*inium exavatum* Nygaard, *G. excavatum* var. *dextrorsum* Nygaard, *G. palustre* Wołosz., *G. pseudopalustre* (Wołosz.) J. Schiller
Клетки яйцевидные, слабосжатые дорзовентрально. Эпикон больше гипокона или равен. Гипокон с большой выемкой на нижнем конце, без зубца. Тека состоит из едва заметных очень мелких пластинок. Поясок кольцевой, широкий и глубокий. Борозда ограничена гипоконом, суживается в своей

средней части. Ядро большое, эллипсоидное, в центре клетки. Стигма в районе борозды. Цисты округлые, с толстой оболочкой и частыми щетинками. Размеры: 50 мкм дл., 40 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер и прудов.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Европа.

WOLOSZYNSKIA reticulata R.H. Thomps. 1950. Lloydia **13** (4): 288, figs. 15–20. **(Табл. 27: *5–9*)**.
Клетки почти сферические или округленно–эллипсоидные, слегка сжатые дорзовентрально. Эпикон полушаровидный, нередко с апикальным выступом. Поясок почти экваториальный, немного нисходящий. Гипокон полушаровидный, равен или немножко меньше эпикона. Борозда обычно идет от апекса до антапекса, на эпиконе она едва заметная. Оболочка прозрачная, тонкая, но прочная, что почти не допускает деформации клетки, состоит из мелких, многочисленных шестиугольных пластинок. Размеры: 21,3–23 мкм дл., 21,3–25 мкм шир. (Коновалова, 1998).
Местообитание: в планктоне, лиманов, прудов и озер, в морях.
Распространение в Украине. Лесостепь, Степь, Черное море.
Общее распространение. Восточная Европа, Америка. Охотское, Японскеое море.

Tovelliaceae Moestrup et al. 2005

TOVELLIA Moestrup, Lindberg et Daugberg 2005

Клетки округлые с тонкой текой, составленной многочисленными пятью- или шестиугольными пластинками, с апикальным швом, окруженным дополнительными узкими пластинками, гипокон немного больше гипокона. Поясок слегка нисходящий. Хлоропласты на периферии клетки. Стигма вне пластид, глобулы без мембран. Гипнозиготы с парасинсулом и двумя противоположно расположенными осевыми рогами, а также пред- и постсингулярными выступами или короткими шипами.

Типовый вид: *Tovellia* coronata (Wołosz.) Moestrup, Lindberg et Daugbjerg

TOVELLIA coronata (Wołosz.) Moestrup, Lindberg et Daugbjerg 2005. *Phycologia*, **44**: 427, figs 1–35. **(Табл. 23: *1–16*; 24: *1–8*)**.
BASIONYM: *Gymnodinium coronatum* Wołosz. 1917. Bull. intern. Acad. Sci. Cracovie, Cl. sci. math. nat., ser. B. sci. nat.: 120, pl. 11, figs. 10–19, pl. 13, fig. J, L, N.

SYNONYMS: *Glenodinium sanguineum* Marchesoni, *Gymnodinium coronatum* var. *glabrum* Wołosz., *G. nygaardii* Christen, *G. pulvisculus* var. *oculatum* Largajolli, *Woloszynskia coronata* (Wołosz.) R.H. Thomps, *W. coronata* var. *glabra* (Wołosz.) R.H. Thomps., *W. nigaardii* (Christen) Litvin., *W. nygaardii* (Christen) Loebl.

Клетки близкие к сферическим, дорзовентрально незначительно уплощенные. Эпикон иногда конический, в длину равен или превышает гиповальву. На вершине эпикона пластинки перетянуты косой складкой (апикальным швом). Поясок срединный, нисходящий, с нечетким передним краем. Борозда глубокая только на гипоконе. Гексагональные пластинки расположены беспорядочно, орнаментированы сосочкоподобными выступами. Ядро эллипсоидное, почти в центре клетки. Стигма подковообразная. Хлоропласты многочисленные. Размножение посредством 2–8 зооспор. Гипноспоры треугольные. Размеры: вегетативные клетки 19–35 мкм дл., 14–32 мкм шир., зооспоры – 10 мкм дл., 8 мкм шир.

Местообитание: в планктоне рек, озер, прудов, каналов, лужах, болотах, глинистых ямах.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, АР Крым.

Общее распространение. Центральная и Восточная Европа, Америка.

BORGHIELLA Moestrup, Hansen et Daugberg 2008

Клетки овальные, с многочисленными, очень мелкими и тонкими гексагональными пластинками, с выступом на вершине эпикона и апикальной бороздой (швом). С каждой стороны шва четырех или пятиугольные пластинки. Поясок медиальный, слегка нисходящий. Борозда короткая, наклоненная, до антапекса не доходит. Хлоропласты золотисто–зеленые. Стигма внутри пластид. Цисты гладкие, шаровидные или яйцевидные. Клетки делятся в подвижной стадии.

Типовый вид: *Borghiella dodgei* Moestrup, Hansen et Daugberg

BORGHIELLA tenuissima (Lauterborn) Moestrup, Hansen et Daugberg 2008. Phycologia **47**: 74–76, figs. 58– 63. **(Табл. 28: *1–10*)**.

BASIONYM: *Gymnodinium tennuissimum* Lauterborn 1894. Z. Bot.: 391, 396.

SYNONYMS: *Gymnodinium leopoliensis* Wołosz., *G. lens* Fott, *Woloszynskia leopoliensis* R.H. Thomps., *W. tenuissima* (Lauterborn) R.H. Thomps.

Клетки овальные, сильно дорзовентрально сжатые. Эпикон заострен на верхушке, конусовидный. Гипокон трапецивидный, часто с вогнутыми боками. Поверхность усеяна мелкими точками. Поясок нисходящий, широ-

кий, глубокий, незамкнутый. Борозда выражена слабо и полностью находится на гипоконе. Хлоропласты овальные или неправильной формы, многочисленные. Стигма имеется в зооспорах.
Размеры: вегетативные клетки 40–35 мкм., планозиготы 66–80 мкм., зооспоры 35–30 мкм.
Местообитание: в планктоне прудов, небольших водоемов, озерах.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь.
Общее распространение. Европа.

Polykrikaceae Kofoid et Swezy 1921

POLYKRIKOS Bütschli 1873

Колониальной или ценотической организациии, обычно 2–8 гимнодиниумобразных особей (зооидов или синергид) соединены в цепочку, каждая клетка с продольным и поперечным жгутиком. Количество ядер часто составляет половину от количества зооидов. Пояски слегка отклонены к правой стороне тела, борозды прямые. Клетки могут быть бесцветные или с желто-коричневыми хлоропластами. Иногда присутствуют нематоцисты.

Типовой вид: *P. schwarzii* Bütschli.

POLYKRIKOS kofoidi Chatton 1914. C.R. Acad. Sci. Paris **158**: 161. **(Табл. 29: *1–7*)**.
SYNONYM: *Polykrikos schwarzi* Kof.
Ценоцит продолговато-эллипсоидный, состоит из 2–9 (чаще 4) клеток (синергид), заметно отделенных друг от друга сужением. Размеры клеток одного ценоцита варьируют. Эпикон синергид гдадкий, трапецивидный, у первой клетки ценоцита – округло-конусовидный. Поясок глубокий, нисходящий, концы его смещены на 1–2 ширины. Гипокон продолговато-ребристый, скорее цилиндрический, у последней клетки ценоцита снизу округленно-уплощенный. Общая борозда колонии от середины передней клетки до антапекса последней. Хлоропласты не наблюдаются. Клетки очень подвижные, при фиксации сильно деформируются. Размеры: ценоциты – 45 – 90 мкм дл., синергиды – 20–30 мкм дл., 30–40 мкм шир. (Коновалова, Селина, 2010).
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический (у берегов Великобритании), Тихий океан; Черное, Японское море.

POLYKRIKOS schwarzi Bütschli 1873. Arch. Mikr. Anat. **9**: 673–676, pl. 26, fig. 22. **(Табл. 30: *1–15*)**.

Ценоцит эллипсоидный или продолговато-эллипсоидный, от 2 до 8 и более (обычно 8) цилиндрических синергид. Разделяющее синергиды сужение едва заметно. Эпикон и гипокон гладкие, без продольных борозд, почти одинаковы по величине. Поясок глубокий, кольцевидный, реже слегка нисходящий. Общая борозда ценоцита от апекса до антапекса. Ядер в 2 раза меньше, чем клеток в ценоците. Хлоропласты отсутствуют, питание гетеротрофное. Размеры: ценоцит – до 155 мкм дл.; синергиды – 20–30 мкм дл., 30–80 мкм шир. (Коновалова, Селина, 2010).

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Северное, Балтийское, Средиземное, Черное, Берингово, Охотское, Японское море.

GONYAULACALES Taylor 1980

Клетки от мелких до средних, одиночные или в цепочках, чаще округлые, реже многоугольные или веретеновидные, поясок экваториальный или смещенный на 1 – 5 своей ширины. Борозда только на гипоконе. Панцирь обычно толстый, грубый, сильно орнаментированный разнообразными узорами. Характерна сильная асимметричность, особенно в антапикальной и вентральной передней областях. Табуляция включает отчетливо асимметричный апикальный поровый комплекс, три–четыре апикальные пластинки, из которых средняя и первая апикальная – асимметричные, 2–4 вставочные; шесть–семь предпоясковых, шесть – поясковых, шесть – послепоясковых, одна – задняя интеркалярная, одна – антапикальная и пять–семь – бороздчатых. Эта базисная схема является критерием для подразделения Gonyaulacales на родовом уровне.

Апикальный поровый комплекс у Gonyaulacales состоит из маленьких поровой пластинкии и внутренней, покрывающей пластинки. Помимо апикальной поры нередко имеется и вентральная пора, расположенная на пластинке 1’ или 2a. Апикальная пластинка 1’ соединяет пору с пояском.

Концы пояска смещены относительно друг друга на одну ширину или больше, поясок всегда нисходящий. Gonyaulacales имеют относительно простой жизненный цикл, подвижная стадия доминирует. Цисты встречаются у некоторых таксонов, например, у *Pyrocystis* цисты доминируют в жизненном цикле. У некоторых родов известны покоящиеся цисты: *Alexan-*

drium и *Pyrophacus*. Gonyaulacales – обычно фотосинтезирующие, преимущественно морские динофлагелляты.

Ключи для определения родов порядка Gonyaulacales

1(17). Клетки сферические или эллипсоидные, угловатые, с апикальной порой
2(9). Три апикальных пластинки (3’)
3. Семь предэкваториальных пластинок (7”): Po, 3’, 7”, 6C, 7S, 6”’, 2”” (морские)……...…….…*Goniodoma* F. Stein (c. 148)
4. Шесть предэкваториальных пластинок (6”)
5. Три передних вставочных пластинки (3a): Po, 3’, 3a, 6”, 6C, 7S, 6’’’, 2””(1p, 1””, морские и пресноводные)……*Lingulodinium* J.D. Dodge (c. 127)
6. Отсутствует или не более двух вставочных пластинок (0–2a)
7. Поясок экваториальный, сильно спирализованный, нисходящий, смещен на 2–3 ширины: Po, (3–5)’, (0–2a), 6”, 6C, S(?), 6”’ , 1p, 1”” (в основном, морские)…….……...*Gonyaulax* Diesing (c. 129)
8. Клетки сильно ретикулированные, ячеистые, поясок смещен к апексу, нисходящий, но его концы смещены не более чем на одну ширину: P_o, 3’, 1a, 6”, 6C, 6S, 6’’’, 1p, 1”” (морские)..……*Protoceratium* Bergh (c. 128)
9(16). Апикальных пластинок четыре (4’)
10(15). Шесть передних экваториальных пластинок (6“)
11(14). Пять постэкваториальных пластинок (5’’’):
12. Отсутствуют передние вставочные пластинки (0a): Po, 4’, 6”, 6C, (9–10)S, 5”’, 2”” (морские)…….……...…..…..*Alexandrium* Halim (c. 150)
13. Имеются передние вставочные пластинки (3a): Po, 4', 3a, 6", 5'", 2p, 1"" (пресноводные)……..……*Thompsodinium* Bourr. (c. 126)
14. Шесть постэкваториальных (6’’’): Po, 3’–5’, 0–2a, 6”, 6C, S(?), 6”’, 1p, 1””(в основном, морские)…….……*Gonyaulax* Diesing (c. 129)
15. Семь передних экваториальных пластинок (7”): Po, 4', (3–4a), 7", 6C, (6–7), S, 6'", (1p, 1"")– 2"" (морские)..*Peridiniella* Kof. et Michner (c. 125)
16. Апикальных пластинок пять (5’): Po, 3’–5’, 0–2a, 6”, 6C, S(?), 6”’ , 1p, 1””(в основном, морские)...……...*Gonyaulax* Diesing (c. 129)
17(18). В жизненном цикле преобладает коккоидная стадия, клетки веретеновидной, серповидной или лунообразной формы (морские)…… ……..…..……..….*Pyrocystis* G. Murray ex Haeckel (c. 151)

18(21). Клетки крупные, вытянутые в продольном направлении, с большими рогами (1 апикальным и 2–3 антапикальными).
19(20). Пять поясковых пластинок (5C), только морские виды……
.....*Neoceratium* Gomez et al. (с. 140)
20. Шесть поясковых пластинок (6C), в основном, пресноводные……
……..….……..….*Ceratium* Schrank (с. 135)
21. Клетки малого и среднего размера, круглой или овальной формы, с характерными выростами, рогами (до 12), которые могут быть заостренными или разветвленными на концах (исключительно морские)
.....*Cladopyxis* F. Stein (с. 125)
22. Клетки линзовидные, средних размеров (исключительно морские)
……..……..*Pyrophacus* F. Stein (с. 149)

Cladopyxiaceae F. Stein 1883

CLADOPYXIS F. Stein 1883

Клетки «бронированные», малого и среднего размера, округлой или овальной формы, «вооруженные» 3–12 выростами (лопастями, рогами), заостренными или разветвленными на концах. Тека с порами. Поясок, слегка нисходящий, немного смещен вперед, поэтому эпикон меньше гипокона и занимает 1/3 часть от общей высоты тела. Имеются хлоропласты. Текальная формула: Po, 3’–4’, 3a– 4a, 7’’, 6C, 5-7S, 6’’’, 2’’’’.

Типовый вид: *Cladopyxis brachiolata* F. Stein

CLADOPYXIS brachiolata F. Stein 1883. Einleit. Erklär. Abbil.: pl. 2, fig. 7. **(Табл. 29: *8*)**.

Клетки малого и среднего размера, эллипсоидные или яйцевидные, с десятью сильно развитыми выростами (рогами, лопастями) на пластинках 3”–6’’, 2’, 3”’–6”’, 1””–2””. Каждый вырост делится на четыре ветви, каждая ветвь заканчивается двумя шипами. Размеры: 46–65 мкм дл., 41– 49 мкм шир.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический океан; Средиземное, Черное море.

PERIDINIELLA Kof. et Michner 1911. Sournia 1986

SYNONYMS: *Amylax meunier*, p.p. *Gonyaulax diesing*, p.p.

Клетки небольшие, одиночные или в цепочках, с вентральной стороны пятиугольные или округлые. Эпикон асимметричный, конусовидный, с заметно выступающим апексом. Поясок глубокий, окаймленный, нисходящий, концы его смещены на 1–2 ширины, неперекрывающийся. Гипокон с плоской или вогнутой антапикальной зоной, несущий несколько шипов или без них. Борозда на гипоконе, доходит до антапекса, сильно расширяется в нижней части. Тека относительно тонкая, неправильной формы, но с четко выраженной сетчатой структурой. Формула теки: Po, 4’, (3–4a), 7’’, 6C, 6–7S, 6’’’, (1p, 1’’’’) –2’’’’.

Типовый вид: *P. sphaeroidea* Kof. et Michner

PERIDINIELLA danica (Paulsen) Okolodkov et J.D. Dodge, 1995. Eur. J. Phycol. **30**(4): 300, fig. 1A–G. **(Табл. 31: *1–18*)**.

BASIONIM: *Glenodinium danicum* Paulsen 1907. Medd. Komm. Havunder., Ser. Plancton, Kbhvn. **1**(5): 6, fig. 2.

SYNONYM: *Wołoszynskia reticulata* Thompson

Мелкие, округлые клетки с хорошо различимыми пояском и бороздой. Эпикон полусферический, с апикальным отверстием и выступом. Гипокон также полукруглый, равен эпикону, иногда с антапикальным шипом на левой границе борозды. Поясок центральный, нисходящий, смещен на ширину. Борозда от апекса (до пояска – «псевдоборозда») до антапекса, расширяется к задней части клетки, отчетливо заметна левая сторона борозды. Ядро центральное или полностью располагается в эпиконе. Протоплазма желтая, хлоропласты не описаны, но возможны. Формула пластинок: Po, x, 4’, 3a, 7’’; 6C, 4S, 6’’’, 2’’’’. Размеры: 21–36 мкм дл., 20–22 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей.

Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное, Азовское море.

О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Атлантический, Тихий океан; Балтийское, Баренцево, Берингово, Северное, Черное, Азовское, возможно, Каспийское, Японское, Охотское море.

Gonyaulacaceae Lindemann 1928

THOMPSODINIUM Bourrelly 1970

Клетки сферические или овальные, иногда короткоостроконечные, незначительно уплощенные дорзовентрально. Поясок незначительно нисходящий. Борозда широкая, не достигает антапекса. Пластинки эпикона симметричные, четырехугольные или пятиугольные. Неправильной формы овальные пластинки на гипоконе имеются. Есть хлоропласты и стигма. Формула пластинок: 4’, 3a, 6’’, 5’’’, 1p, 2’’’’ или 4’, 3a, 6’’, 5’’’, 2p, 1’’’’.

Род совмещает признаки трех родов: три промежуточные пластики (3a) – как у *Peridinium*, 6'' – как у некоторых видов *Glenodinium*, одна задняя промежуточная пластинка – как у *Gonyaulax*. Пресноводные.

Типовый вид: *T. intermedium* (R.H. Thomps.) Bourr.

THOMPSODINIUM intermedium (R.H. Thomps.) f. **intermedium** Bourr. 1970. Les Algues d'eau douce **3**: 81, figs. 7–11. **(Табл. 102: *5–8*)**.
BASIONYM: *Peridinium intermedium* R.H. Thomps. 1950. Lloydia **13** (4): 298, figs. 80–88.
Клетки овальные или угловатые, с вентральной стороны пятиугольные, слегка сжатые. Эпикон симметричный, с апикальной порой. Поясок центральный, окаймленный. Борозда широкая, выемчатая, не доходит до антапекса. Пластинки со сравнительно грубой поверхностью, порами и продольными гребнями. Пластинки 3', 3a ромбической формы. Швы между пластинками хорошо заметны в световом микроскопе. Хроматофоры бледные или темноватые. Стигма бледная или красная. Размеры: 45–67 мкм дл., 47–54 мкм шир.
Местообитание: в озерах, лужах.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Восточная Европа, Центральная (Мексика, Куба) и Северная Америка (США).

THOMPSODINIUM pseudo–intermedium (Coute et Iltis) Krachmalny 2011. Альгология. **21**(1): 129–136.**(Табл. 102: *9–10*)**.
BASIONYM: *Peridinium pseudo–intermedium* Coute et Iltis, 1984. Rev. Hydrobiol. Trop. **17** (1): 55, 57, Pl. II, figs. 1–6; P. 62, Pl. VI, figs. 32–34.
Клетки овальные, более или менее сжатые дорзовентрально. Пластинки эпитеки 3' и 2a пятиугольной формы, гипокон с двумя антапикальными пластинами (2''''). Пластинки вогнутые, покрыты точками. Размеры: 30–46 мкм дл., 28–40 мкм шир.
Местообитание: в озерах.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Как у типового вида.

LINGULODINIUM J.D. Dodge 1989

Клетки полиэдрические, без антапикальных шипов и апикального рога. Поясок нисходящий. Пластины толстые с гребнями вдоль швов. Тека ретикулированная и ареолированная, с порами во впадинах. Формула теки: Po, 3–4', 2–3a, 6", 6C, 7S, 6''', 2''''(1p,1''''). Пластинка 1' с вентральной по-

рой. Борозда прямая, располагается на гипоконе, до антапекса. Поясок и борозда окаймленные узкими перепонками. Хлоропласты имеются.

Типовый вид: *L. machaeroporum* (Deflandre et Cookson) Wall

LINGULODINIUM polyedrum (F. Stein) J.D. Dodge, 1989. Bot. Mar. **32**: 289, pl. 29, figs. 1–6. **(Табл. 32: *1–13*)**.

BASIONYM: *Gonyaulax polyedra* F. Stein 1883. Organ. Infus. **3**(2): 13, pl. 4, figs. 7–9.

SYNONYMS: *Lingulodinium machaerophorum* (Deflandre and Cookson) Wall, *Hystrichosphaeridium machaerophorum* Deflandre and Cookson

Клетки угловатые, полиэдрические, с отчетливыми гребнями вдоль основных интеркалярных швов, с апикальной стороны округлые. Поясок экваториальный, смещен вниз на одну или две ширины. Борозда простирается к основанию клетки. Пластинки теки толстые, с порами. Формула пластинок: 4’, 2a, 6’’, 6C, 8S, 6’’’, 1p, 1’’’’. Клеточное содержимое коричневого цвета, хлоропласты имеются. Ядро U–образное, в центре клетки. Размеры: 42–54 мкм в диам.

Местообитание: в планктоне лиманов, морей, и океанов.

Распространение в Украине. Степь; Черное море.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический океан; Северное, Черное, Азовское, Каспийское, Японское море.

PROTOCERATIUM Bergh 1881

Клетки от небольших до средних, округло-многогранные или эллипсоидные. Поясок экваториальный или немного смещен вверх, широкий, относительно глубокий, нисходящий, концы его смещены на одну его ширину, не перекрещиваются, края пояска с гребнями. Борозда довольно глубокая занимает 2/3 или 3/4 гипокона, расширяется внизу. Тека толстая, сетчатая, с шипами в узловых точках, на первой апикальной пластинке имеется апикальная пора. Табулярная формула: P_o, 3’, 1a, 6”, 6C, 6S, 6’’’, 1p, 1””. Апикальная пора в виде полумесяца; вентральная находится на правой верхней стороне 1’ (Коновалова, Селина, 2010).

Типовый вид: *P. aceros* Bergh

PROTOCERATIUM areolatum Kof. 1907. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College **50**: 169, pl. 12, fig. 17. **(Табл. 33: *1–3, 5–6*)**.

Клетки спереди яйцевидные или эллипсоидные. Эпикон шлемовидный или полушаровидный. Поясок почти экваториальный, широкий, глу-

бокий, ребристый или сетчато–ребристый, нисходящий. Гипокон округленно–конический или чашевидный, равен или чуть больше эпикона. Борозда широкая, расширяется книзу, не доходит до антапекса. Панцирь «грубый», толстый, сетчатый, с острыми выступами в узловых точках. Размеры: 32–35 мкм дл., 25–30 мкм шир.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение Атлантический, Индийский, Тихий океаны; Черное, Японское море.

PROTOCERATIUM reticulatum (Clap. et J. Lachm.) Bütschli 1885. Bronn's "Klass. Ordn. Tierreiches" **1**: 1007, pl. 52, fig. 2. **(Табл. 33: *4, 7–14*)**.

BASIONYM: *Peridinium reticulatum* Clap. et J.Lachm. 1859. Mem. Inst. Genevois **5** (3): pl. 20, fig. 3.

SYNONYMS: *Protoceratium aceros* Bergh, *Clathrocysta reticulata* (Clap. et J. Lachm.) F. Stein, *Protoceracium splendens* Meunier.

Клетки округлые, немного сжатые дорзовентрально. Эпикон меньше гипокона, ширококонический, без выступающего апекса. Поясок сдвинут вперед, глубокий, нисходящий, со смещением концов на ширину пояска или чуть больше. Гипокон полушаровидный или чашевидный, с прямыми или выпуклыми сторонами. Борозда глубокая, слегка заходит на эпикон, книзу расширяется, до антапекса не доходит, прочная, с мелким сетчатым узором, с шиповидными выростами в узловых точках. Размеры: 27–47 мкм дл., 25–46 мкм шир.

Местообитание: в планктоне лиманов и морей.

Распространение в Украине. АР Крым (Сиваш). Черное, Азовское море.

Общее распространение. Космополит.

GONYAULAX Diesing 1866

Форма клеток изменчивая, от сфероидальной до полигональной, поясок экваториальный или смещен в сторону апекса, нисходящий. Борозда на гипоконе иногда заходит на эпикон, расширяется к антапексу. Тека состоит из хрупких или прочных пластинок: 3–5’, 0–2a, 6”, 6C, 4-8S, 6’” , 1p, 1”” ; с или без орнаментации.

Типовой вид: *G. spinifera* (Clap. et Lach.) Diesing

GONYAULAX apiculata (Penard) Entz 1904. Result. Wiss. Erforsch. Balatonsee **2** (1): 12, fig. 4. **(Табл. 34: *1–5*)**.

BASIONYM: *Peridinium apiculatum* Penard 1891. Bull. Trav. Soc. Bot. Geneve **6**: 51, pl. 3, figs. 3–13.
SYNONYMS: *Gonyaulax apiculata* var. *clevei* Ostenf., *G. austriaca* J. Schiller, *G. clevei* Ostenf., *G. limnetica* J. Schiller, *G. polonica* Wolosz., *Kolkwitziella gibbera* (Er. Lindem.) Er. Lindem., *K. salebrosa* Er. Lindem., *K. salebrosa* var. *gibbera* Er. Lindem.
Клетки яйцевидные, эпикон с апикальной порой, выпуклыми боковыми сторонами. Поясок широкий, глубокий, его концы смещены на ширину. Гипокон полусферический. Борозда извилистая, широкая, немного не доходит до антапекса, расширяется книзу клетки, окаймленная. Тека с сетчатой орнаментацией и маленькими зубцами, чаще в нижней части гипотеки. Размеры: 30–62 мкм дл., 29–57,5 мкм шир.
Местообитание: в планктоне пресных водоемов, озерах, лиманах, морях.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Степь, Украинские Карпаты; Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Азия. Морские: Ирландское, Черное, Аральское, Охотское, Японское море.

GONYAULAX cochleae Meunier 1919. Mem. Mus. Royal Hist. Nat. Belgique **8**: 71, pl. 19, figs. 26– 31. **(Табл. 34: *6– 9*)**.
SYNONYM: *Gonyaulax polygramma* Meunier.
Клетки ромбовидные, в поперечнике округлые. Эпикон и гипокон конические, на антапикальном конце с крупным шипом. Поясок широкий и глубокий, нисходящий, смещен почти на две ширины. Борозда доходит до антапекса, S–образно изгибается и расширяется книзу, окаймленная. Размеры: 40 мкм дл., 32 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Баренцовое, Черное море.

GONYAULAX diegensis Kof. 1911. Univ. Calif. Publ. Zool. **8** (4): 217, pl. 13, figs. 21–24. **(Табл. 34: *10–13*)**.
Клетки овальные или пятиугольные. Эпикон с выпуклыми сторонами, переходящими в короткий апикальный выступ. Гипокон округлый, на антапексе два–четыре шипа. Поясок медиальный, нисходящий, концы смещены относительно друг друга на три ширины, со слабым остроконечным выступом, глубокий, неокаймленный. Борозда заходит на эпикон, узкая и извилистая в первой половине, книзу расширяется, не доходит до антапекса. Пластинки толстые с орнаментацией и широкими интеркалярными полоса-

ми. Формула пластинок: 4', 0a, 6", 6‴, 1p, 1⁗. Размеры: 52–100 мкм дл., 50–86 мкм шир.
Местообитание: в планктоне лиманов и морей.
Распространение в Украине. АР Крым, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический и Тихий океаны; Черное и Японское море.

GONYAULAX digitale (Pouchet) Kof. 1911. Univ. Calif. Publ. Zool. **8** (4): 214, pl. 9, figs. 1–5. **(Табл. 35: *1–13*)**.
BASIONYM: *Protoperidinium digitale* Pouchet 1883. J. Anat. Physiol. **19**: 443, pl. 18–19, fig. 14.
SYNONYMS: *Gonyaulax spinifera* F. Stein, *G. spinifera* Paulsen.
Клетки ромбовидные, эпикон с прямыми сторонами или незначительно вогнуто–выпуклыми, заостренный к апикальному выступу. Поясок экваториальный, сравнительно широкий и глубокий, нисходящий, концы смещены на 2–3 ширины, окаймленный. Гипокон округлый или чашевидный с двумя антапикальными шипами. Борозда простирается от апекса к антапексу, глубоко вдавленная, окаймленная. Пластинки толстые, сетчатые, с крупными порами. Формула пластинок: 3', 0a, 6", c, s, 6‴, 1p, 1⁗. Размеры: 44–76 мкм дл., 35–54 мкм шир.
Местообитание: в планктоне соленых континентальных водоемов, лиманах, морях, океанах.
Распространение в Украине. Черное море, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Азия. Морские: Атлантический, Тихий океан; Северное, Средиземное, Черное, Берингово, Охотское, Японское море.

GONYAULAX fragilis (F. Schütt) Kof. 1911. Univ. Calif. Publ. Zool. **8** (4): 248, pl. 15, figs. 33, 34, 36, 37. **(Табл. 34: *14– 17*)**.
BASIONYM: *Steiniella fragilis* F. Schütt 1895. Exped. Humboldt–Stiftung **4**: pl. 6, fig. 26.
Клетки овальные, слегка сжатые дорзовентрально. Эпикон и гипокон почти равные. Апекс немного смещен на дорзальную сторону. Поясок глубокий, но неокаймленный, нисходящий, концы смещены на три ширины. Борозда внизу ложковидная, доходит до антапекса. Тека нежная, сетчатая, исчерченная. Хроматофоры желтые. Размеры: 82–105 мкм дл., 65–80 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение: Атлантический, Тихий океан; Средиземное, Черное, Баренцево море.

GONYAULAX gracilis J. Schiller 1935. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **2** (2): 310, fig. 325 a–b. **(Табл. 36: *1–2*)**.
Очень маленькие клетки. Эпикон и гипокон округлые, с апикальной порой. Поясок центральный. Борозда далеко заходит на эпикон, а на гипоконе достигает антапекса. Поясок и борозда широкие, с небольшим углублением. Имеются хлоропласты. Размеры: 11–18 мкм дл., 7–13 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Черное море.

GONYAULAX minima Matzen. 1933. Bot. Arch. **35**: 450, fig. 17. **(Табл. 36: *3–7*).**
SYNONYM: *Glenodinium trochoideum* F.Stein.
Клетки грушевидные. Поясок экваториальный. Борозда достигает верхушки эпикона и простирается до антапекса. Размеры: 21–28 мкм дл., 14–22 мкм шир.
Местообитание: в планктоне лиманов, морей и океанов.
Распространение в Украине. Степь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Азия. Морские: Тихий, Атлантический, Индийский океан; Черное, Азовское, Каспийское, Японское море.

GONYAULAX orientalis Er. Lindem. 1924. Bot. Arch. **5** (3–4): 221, figs. 24–27. **(Табл. 36: *8–9, 12–13*)**.
Клетки в поперечном сечении яйцевидные или округлые, боковые стороны выпуклые, эпикон и гипокон округло-конические, антапекс широкоокруглый. Поясок экваториальный, сравнительно широкий, немного нисходящий. Борозда полностью на гипоконе, достигает антапекса. Текальная формула: 3 ', 0a, 6 '', 6''', 1p, 1''''. Размеры: 28–45 мкм дл.
Местообитание: в планктоне лиманов, морей и океанов.
Распространение в Украине. Степь, Черное море.
Общее распространение: Континентальные водоемы: Европа. Морские: Индийский океан; Черное, Берингово, Японское море.

GONYAULAX polygramma F. Stein 1883. Einleit. Klär. Abbild.: pl. 4, figs. 15–16. **(Табл. 36: *10–11, 14–17*; 37: *1–3*)**.
SYNONYMS: *Gonyaulax schuetti* Lemmerm., *Protoperidinium pyrophyrum* Pouchet

Клетки удлиненные, с эпиконом, равным или превышающим гипокон. Поясок нисходящий на 1,5 его ширины. Эпикон выпуклый или угловатый, переходящий в апикальный выступ. Гипокон, округлый или усеченный, с различным количеством коротких антапикальных шипов. Борозда расширяется к заднему концу клетки, а впереди заходит на эпикон. Пластинки с продольными гребнями, толстые и с шипами, у "старых" клеток с сетчатостью между гребнями. Формула пластинок: 3'(4'), (1a), 6", 6C, 7S, 6"', 1p, 1"". Хлоропласты желтые или темно-бурые. Ядро большое, овоидное, в задней части клетки. Размеры: 29–66 мкм дл., 26–54 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море, Азовское море. Общее распространение. Космополит.

GONYAULAX scrippsae Kof. 1911. Univ. Calif. Publ. Zool. **8**: 228, 229, pl. 13, figs. 26, 27; pl. 16, fig. 38. **(Табл. 37: *4–9*)**.
Клетки округлые с коротким апикальным выступом. Эпикон с выпуклыми сторонами. Гипокон сферический, без шипов. Поясок срединный со смещением на 2–3 его ширины, углубленный, окаймленный, но без гребней. Борозда между концами пояска располагается под углом, зазубренная. Пластинки теки с продольными гребнями или полосами. Формула пластинок: 3', 0a, 6", 6"', 1p, 1"". Размеры: 29–50 мкм дл., 27–40 мкм шир.
Местообитание: в планктоне соленых континентальных водоемов, лиманах, морях, океанах.
Распространение в Украине. Степь, Черное море, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический, Тихий океан; Черное, Азовское, Чукотское, Японское море.

GONYAULAX spinifera (Clap. et J. Lachm.) Diesing 1866. Sitzungsber. K. Ak. Wiss. Wien **52**: 96. **(Табл. 38: *1–14*)**.
BASIONYM: *Peridinium spiniferum* Clap. et J. Lachm. 1858–1861. Inst. Nat. Genev. Mem. **6** (1): 405, pl. 20, figs. 4–5.
SYNONYMS: *Gonyaulax levanderi* Paulsen, *Peridinium levanderi* Lemmerm.
Клетки волчкообразные. Эпикон с прямыми или выпуклыми сторонами, переходящий в апикальный выступ. Гипокон округлый или с прямыми сторонами и обязательно с двумя или более антапикальными шипами. Поясок смещен на две или более своей ширины, с большим выступом, углубленный, неокаймленный. Борозда извилистая, от апекса к антапексу. Поверхность с пороидами или сетчатая. Формула пластинок: 3', 0a, C, S, 6"', 1p,

1''''. Хлоропласты желто-коричневые. Размеры: 24–52 мкм дл., 29–41 мкм шир.
Местообитание: в планктоне соленых континентальных водоемов, лиманах, морях, океанах.
Распространение в Украине. Степь, АР Крым, Черное море, Азовское море.
Общее распространение. Космополит.

GONYAULAX triacantha Jörg. 1900. Berg. Mus. Aarbog **6**: 35. **(Табл. 39: *1–9*).**
SYNONYMS: *Amylax lata* Meunier, *Gonyaulax triacantha* f. *minor* Kiselev.
Клетки дорзовентрально уплощенные, на вентральной стороне эпикон вогнутый, переходящий в апикальный рог, с наклонно усеченным апексом. Гипокон от округлого до угловатого, с одним–двумя и более шипами. Пластинки с тонкой сетчатостью. Формула пластинок: 3', 2a, 6'', 6''', 1p, 1''''. Поясок экваториальный, нисходящий, смещен на одну ширину. Борозда чуть заходит на эпикон, глубокая, до антапикального шипа. Хлоропласты присутствуют. Размеры: 40–72 мкм дл., 30–50 мкм шир., до 20 мкм толщ.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океаны; Северное, Балтийское, Баренцево, Карское, Черное, Азовское, Красное, Японское море и море Лаптевых.

GONYAULAX verior Sournia 1973. Nova Hedwigia **48**: 34. **(Табл. 39: *10–17*).**
SYNONYMS: *Amylax diacantha* Meunier, *Gonyaulax diacantha* (Meunier) J. Schiller, *Gonyaulax longispina* M. Lebour.
Клетки удлиненные, каплевидные. Эпикон длиннее гипокона, его стороны суживаются в апикальный выступ. Гипокон обратнотрапецевидный, с двумя почти прямыми шипами, окрыленными. Левый шип больше, чем правый. Поясок ниже средней точки клетки, нисходящий на одну–две ширины, с узкими гребнями. Борозда неглубокая. Пластинки теки незначительно сетчатые. Формула пластинок: 4', 2a, 6'', 6''', 1p, 1''''. Содержимое клеток желтого цвета. Хлоропласты присутствуют. Размеры: 40–60 мкм дл., 24 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Северное, Средиземное, Черное, Охотское, Японское море.

Ceratiaceae Wiley et Hickson 1909

CERATIUM Schrank 1793

Клетки вытянуты, с 2 или 4 полыми рогами, с открытыми или закрытыми кончиками. Эпикон редко выпуклый или округлый, с единственным апикальным рогом, с апикальной порой. Присутствует углубленная вентральная область. Гипокон удлиненный, переходящий в 2–3 отростка (рога), с закрытыми кончиками. Борозда модифицирована в инвагинацию (впячивание с вентральной стороны), из которой выходят жгутики. Клетка покрыта относительно толстыми пластинами, с многочисленными трихоцитарными порами. Формула теки: 4', 5'', 4C, 5''', 2'''', плюс, вентральные пластинки и редуцированные бороздчатые. Хлоропласты многочисленные, дискообразные желто-коричневого цвета, иногда с фаготрофными вакуолями, крахмальными зернами и жировыми глобулами. Большое ядро расположено ближе к центру клетки. В период деления дочерние ядра движутся в левый передний и правый задний концы клетки, затем имеет место цитокинез. У некоторых видов клетки остаются прикрепленными друг к другу и образуют цепочки. Половое размножение известно для нескольких видов. Мужские гаметы – это обычно меньшие клетки. Женские гаметы – клетки нормального размера. После слияния образуется зигота, подобная вегетативным клеткам. У пресноводных церациумов отмечены цисты, у морских видов они не известны.

Типовой вид: *C. pleuroceras* Schrank.

CERATIUM carolinianum (Bailey) Jörg. 1911. Int. Rev. Ges. Hydrobiol. 4 Suppl.: 14, figs. 17, 18. **(Табл. 40: *8–10*)**.

BASIONYM: *Peridinium carolinianum* Bailey 1850. Smiths. Contr. Knowl. **7**: 41, pl. 31, figs. 4–5.

SYNONYMS: *Ceratium curvirostre* Huitf.–Kaas, *Dimastigoaulax carolina* Diesing

Клетки сильно сжатые дорзовентрально. Эпикон широкий, резко сужающийся, образующий прочный, вправо серпообразно изогнутый апикальный рог, не имеющий поры. Поясок относительно узкий, имеет кайму. Гипокон широкий, с двумя задними рогами, которые изгибаются в ту же сторону, что и апикальный. Тека толстая, с отчетливой сетчатостью. Хлоропласты овальные, париетальные. Стигма отсутствует. Гипнозиготы неправильно–четырехугольные, с толстой, многослойной стенкой. Размеры: 125–213 мкм дл., 73–105 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер и прудов.

Распространение в Украине. Лесостепь.

Общее распространение. Восточная, Северная Европа, Северная Америка.

CERATIUM carolinianum var. **elongatum** Skuja 1964. Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. ser. 4, **18** (3): 357, pl. 19, fig. 14. **(Табл. 41: *1–2*)**.
Апикальный рог изогнут, особенно в основании, на своей вершине незаостренный, срезанный прямо.
Местообитание: в планктоне озер и болот.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Европа.

CERATIUM cornutum (Ehrenb.) Clap. et J. Lachm. 1860. Mem. Inst. Nat. **5**: 394, pl. 20, figs. 1–2. **(Табл. 41: *3–8*)**.
BASIONYM: *Peridinium cornutum* Ehrenb. 1831. Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin: 75.
SYNONYMS: *Dimastigoaulax cornuta* Diesing, *Peridinium carolinianum* var. *elongatum* Skuja
Клетки прочные, уплощенные дорзовентрально, по контуру широковеретеновидные, рога более или менее короткие. Эпикон широкий резко сходящийся и сужающийся, образующий относительно короткий апикальный рог, наклонный, на апексе усеченный. Поясок широкий, восходящий. Гипокон широкий, переходящий в два рога; один короткий, латеральный, и один более длинный, антапикальный. Выемка овальная или овально-ромбическая. Борозда глубокая, в нижней левой части выемки. Пластинки теки прочные с отчетливой сетчатостью. Хлоропласты многочисленные, овальные, париетально расположенные. Стигмы нет. Гипнозиготы трех– или четырехугольные, округлые, окруженные толстой, многослойной оболочкой. Питание автотрофное, голозойное и голофитное. Размеры: 97–150 мкм дл., 48–76 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, прудов, рек, болот, лиманов, морей.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные: Центральная, Северная, Западная Европа, Азия, Америка. Морские: Черное, Японское море.

CERATIUM hirundinella (O.F. Müll.) Bergh 1881. Morph. Jahrb. **7** (2): 215, pl. 13, fig. 12. **(Табл. 44: *6–11*)**.
BASIONYM: *Bursaria hirundinella* O.F. Müll. 1773. Verm. Terrestr. Fluviat. **1** (30): 63.

SYNONYMS: *Ceratium cumaonense* Carter, *C. brevicorne* O. Zacharias, *C. handelii* Skuja, *C. leptoceras* O. Zacharias, *C. longicorne* Perty, *C. macroceros* Schrank, *C. pumilum* O. Zacharias, *C. reticulatum* Imhof, *C. tetraceras* Schrank
Клетки широко или узковеретеновидные, в зависимости от степени расхождения рогов, сильно уплощенные дорзовентрально. Шлемообразный эпикон быстро суживается от пояска в длинный апикальный рог. Поясок узкий. Тело гипокона широкое и короткое, разделено на различное количество задних рогов, – три, иногда один. Центральный или срединный рог образован длинными антапикальными пластинками. Пластинки сетчатые с тонкими шипами. Выемка широкая, округлая, заходит на эпикон. Борозда отчетливая, продолговатая, глубокая, в левой части выемки, от пояска до конца гипокона. Хлоропласты овальные, бурые, многочисленные. Ядро округлое, в районе пояска. Цитоплазма с маленькими корпускулярными тельцами. Питание автотрофное или голозойное, посредством псевдоподий. Размножение вегетативное и половое. Гипнозиготы треугольные с одним рогом на каждом конце. Размеры: 40–45 мкм дл., 16–55 мкм шир. Различают несколько форм или типов.
Местообитание: в планктоне озер, прудов, луж, рек, ручьев, лиманов, морей.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, АР Крым, Украинские Карпаты, Черное море, Азовское море.
Общее распространение. Космополит.

CERATIUM hirundinella f. **austriacum** (Zederb.) H. Bachm. 1911. Phytoplank. Süßwasser: 73, 79, figs. 5 a–c. **(Табл. 45: *1*)**.
BASIONYM: *Ceratium austriacum* Zederb. 1904. Ber. Deutsch. Bot. Ges. **22**: 167, pl. 5, figs. 13–25.
Клетки с четырьмя рогами. Антапикальный рог умеренно отклоненный, направлен в дорзальную сторону. Клетки короче и уже, чем у других типов. Размеры: 120–235 мкм дл., 45–72 мкм. шир.
Местообитание: в планктоне водоемов различного типа.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический океан; Адриатическое, Средиземное, Черное, Азовское море.

CERATIUM hirundinella f. **brachyceroides** Schröd. 1918. Arh. Naturg. **84**, Abt. A. H. B: 226. **(Табл. 45: *2*)**.
SYNONYM: *Ceratium hirundinella* var. *brachyceros* Ostenf.

Антапикальный рог смещен внутрь, относительно короткий и расположен почти параллельно апикальному рогу.
Местообитание: в планктоне водоемов различного типа.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический океан; Адриатическое, Средиземное, Черное, Азовское море.

CERATIUM hirundinella f. **carinthiacum** (Zederb.) H. Bachm. 1911. Phytoplankt. Süßwasser: **74**, fig. 54. **(Табл. 45: *3*)**.
BASIONYM: *Ceratium carinthiacum* Zederb. 1904. Ber. Deutsch. Bot.Ges. **22**: 167, pl. 5, figs. 1–7.
Клетки короткие и широкие, с тремя рогами. Апикальный рог немного загнут на конце. Оба антапикальных рога незначительно расходящиеся. Размеры: 120–145 мкм. дл., 45–60 мкм шир.
Местообитание: в планктоне водоемов различного типа.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Черное море.
Общее распространение. Как у типовой формы.

CERATIUM hirundinella f. **furcoides** (Levander) Schröd. 1918. Arch. Naturg. 84, Abt. A. **11** (8): 225. **(Табл. 45: *4*)**.
BASIONYM: *Ceratium hirundinella* var. *furcoides* Levander 1894. Acta Soc. Fauna. Flora. Fenn. **12** (2): 53, pl. 2, fig. 24.
Клетки более вытянутые, в сравнении с предыдущей формой, трехрогие. Левый антапикальный рог располагается параллельно правому, а вместе они почти параллельны апикальному. Размеры: 130–300 мкм дл., 30–45 мкм. шир.
Местообитание: в планктоне водоемов различного типа.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Степь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический океан; Адриатическое, Средиземное, Азовское море.

CERATIUM hirundinella f. **gracile** H. Bachm. 1911. Phytoplankt. Süßwasser: 73, fig. 53. **(Табл. 45: *5*)**.
Трех– или четырехрогие. Антапикальные почти параллельны апикальному рогу. Правый антапикальный рог иногда незначительно отклоненный. Дорзальная сторона эпикона не выпуклая; пластинки и сетчатость выражены отчетливо. Размеры: 140–302 мкм дл., 60–72 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне водоемов различного типа.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Украинское Полесье.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический океан; Адриатическое, Средиземное, Азовское море.

CERATIUM hirundinella f. **piburgense** (Zederb.) H. Bachm. 1911. Phytoplankton Süßwasser: 73, fig. 52. **(Табл. 45: *8*)**.
BASIONYM: *Ceratium piburgense* Zederb. 1904. Ber. Deutsch. Bot. Ges. **22**: 167, pl. 5, figs. 8–12.
В продольном направлении эпи– и гипокон уплощенные. Антапикальные рога расходятся в разные стороны. Центральный антапикальный рог длинный и направлен в левую сторону. Размеры: 180–260 мкм дл., 50–60 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне водоемов различного типа.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Украинское Полесье.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический океан; Адриатическое, Средиземное, Черное, Азовское море.

CERATIUM hirundinella f. **robustum** (Amberg) H. Bachm. 1911. Phytoplankt. Süßwasser: 75, fig. 56. **(Табл. 45: *6*)**.
BASIONYM: *Ceratium hirundinella* f. *robustum* Amberg 1903. Dütsch. Biol. Stat. Plön **10**: 83.
Внешние антапикальные рога отклонены в разные стороны, дорзальная сторона эпикона выпуклая. Пластинки крепкие, орнаментация отчетливая и часто неправильная. Размеры: 270–310 мкм дл., 45–55 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне стоячих водоемов.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Украинское Полесье.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический океан; Адриатическое, Средиземное, Черное, Азовское море.

CERATIUM hirundinella f. **silesiacum** Schröd. 1918. Arch. Naturg. **81** (1): 227, 229, fig. 3. **(Табл. 45: *7*)**.
Клетки всегда трехрогие, уже, чем у других форм. Оба антапикальных рога направлены назад, но слегка расходятся, левый рог длинный, направлен в левую сторону; правый значительно короче, тоньше и направлен в правую сторону. Размеры: 148–280 мкм дл., 28–34 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне прудов и морях.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический океан; Адриатическое, Средиземное, Черное, Азовское море.

NEOCERATIUM F. Gómez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010

Морские текальные динофлагелляты, с дорзовентрально сжатыми клетками, с тремя рогами, вентральная область с выемкой. Табулярная формула: 4', 6", 5C, 6''', 2"". Основное отличие *Neoceratium* от *Ceratium* в том, что *Ceratium* имеет 6 сингулярных (поясковых) пластинок, в то время как у *Neoceratium* их 5.

Типовой вид: *Neoceratium furca* (Ehrenb.) Gómez et al. 2010.

NEOCERATIUM arietinum var. **bucephalum** (Cleve) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 40: *1–3*)**.
BASIONYM: *Ceratium tripos* var. *bucephalum* Cleve, 1897. Upsala. A Rep. Fish. Bd Scotl. **15** (3): 302, pl. 8, fig. 5.
SYNONYMS: *Ceratium arietinum* var. *bucephalum* (Cleve) Sournia, *C. arietinum* subsp. *bucephalum* (Cleve) Graham et Bronikovsky, *C. bucephalum* (Cleve) Cleve, *C. tripos* var. *berhii* Lemmerm., *C. arcuatum* Vanhoffen, *C. heterocamptum* Paulsen
Клетки треугольные, с более или менее выпуклыми сторонами. Поясок кольцевидный. Эпикон равен гипокону или немного больше. Апикальный рог относительно тонкий, обычно прямой и ровный по всей его длине, слегка суживается к своей вершине, несколько согнут вправо у основания. Задние рога отличаются размерами и расположением относительно переднего рога. Левый рог равномерно изгибается и суживается к концу, направлен почти параллельно переднему рогу или слегка наклонен в его сторону. Правый рог сильнее суживается и его острый конец почти перпендикулярен апикальному рогу. Размеры: 140–270 мкм дл., 48–62 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Северное, Черное, Японское, Охотское море.

NEOCERATIUM candelabrum (Ehrenb.) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35– 34. **(Табл. 40: *4–7*)**.

BASIONYM: *Peridinium candelabrum* Ehrenb. 1859. Abh. Kunigl. Bayer. Akad. Wiss.: 792.
SYNONYMS: *Ceratium candelabrum* (Ehrenb.) F. Stein, *C. furca* var. *contorta* Pouchet, *C. globatum* Gourret
У клеток ширина тела больше высоты. Эпикон короткоконический, переходящий в прямой, смещенный к левой стороне, суживающийся к верхушке, открытый на конце апикальный рог. Поясок узкий, неглубокий, кольцевидный, с ребристой каймой по краям. Гипокон с вентральной стороны пятиугольный, с двумя прямыми или слегка изогнутыми антапикальными рогами; левый более чем в два раза длиннее, чем правый. Вентральная выемка крупная на гипоконе, доходит до середины эпикона. В левой части – флагеллярное отверстие и борозда. Размеры: 100–200 мкм дл., 55–70 мкм шир.
Местообитание: в планктоне больших озер, морях, океанах.
Распространение в Украине. Украинское Полесье; Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа; Морские: Атлантический океан; Черное, Японское, Охотское море.

NEOCERATIUM extensum (Gourret) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez–Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 41: *9–11*)**.
BASIONYM: *Ceratium fusus* var. *extensum* Gourret 1883. Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille, Zool. **1**: pl. 4, fig. 56, 56 a.
SYNONYM: *Ceratium extensum* (Gourret) Cleve
Клетки очень вытянутые. Эпикон высококонический, переходящий в длинный, тонкий и прямой апикальный рог. Поясок кольцевидный, узкий. Гипокон переходит в длинный нижний антапикальный рог (в 1,5–2,5 раза длиннее верхнего), прямой или немного изогнутый дорзально. Боковой (латеральный рог) отсутствует или наблюдаетя в виде очень короткого шипа. Тека гладкая или слегка морщинистая. *N. extensum* имеет видовое сходство с *N. fusus*, но гипокон у первого длиннее, чем эпикон. Размеры: 1000–2000 мкм в дл., 21–35 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Индийский, Тихий океан; Средиземное, Черное, Японское, Красное море.

NEOCERATIUM furca (Ehrenb.) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez–Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 42: *1, 6–14, 16*)**.
BASIONYM: *Peridinium furca* Ehrenb. 1833. Abh. Akad. Wiss. Berlin: 270.
SYNONYM: *Ceratium furca* (Ehrenb.) Clap. et J. Lachm.

Клетки выпрямленные, в области пояска широкие. Эпикон постепенно суживается, переходя в прямой апикальный рог; гипокон вытянутый, с двумя почти параллельными друг другу рогами, покрытыми мелкими шипами. Антапикальный рог в 1,5–2 раза длиннее латерального. Выемка большая, в верхней части округлая, в нижней доходит до антапекса. Борозда в левой части выемки, почти незаметная. Поясок кольцевидный. Пластинки теки умеренно толстые, орнаментированы правильной сеточкой гребней с порами в углублениях. Центральная область на вентральной стороне с очень тонкими пластинками. Размеры: 70–400 мкм дл., 30–60 мкм шир.

Местообитание: в планктоне соленых континентальных водоемов, лиманах, морях, океанах.

Распространение в Украине. АР Крым, Черное море, Азовское море.

Общее рапространение. Атлантический океан; Черное, Азовское, Японское море.

NEOCERATIUM furca var. **berghii** (Jörg.) Krachmalny 2011. Альгология. **21** (2): 270–273. **(Табл. 42: *4–6*)**.

BASIONYM: *Ceratium furca* var. *berghii* Jörg. 1911. Int. Rev. Ges. Hydrobiol. Hydrog. **4** suppl.: 17, fig. 23, a–b.

SYNONYM: *Ceratium furca* var. *berghii* Lemmerm., *C. furca* var. *berghii* Jörg.

В сравнении с типовой разновидностью эпикон *C. furca* var. *berghii* быстрее суживается, образуя своими боковыми сторонами угол в 40^0 и больше. Размеры: 200 мкм дл., 40–50 мкм шир., антапикальный рог – 60–80 мкм дл., латеральный – 30–50 мкм дл.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Тихий, Индийский, Северный Ледовитый океан; Баренцево, Черное, Японское море.

NEOCERATIUM furca var. **eugrammum** (Ehrenb.) Krachmalny 2011. Альгология. 2**1** (2): 270–273. **(Табл. 42: *2–3, 14–15*)**.

BASIONYM: *Peridinium eugrammum* Ehrenb. 1859. Monastber. Berlin Ak. Wiss.: 795–793.

SYNONYM: *Ceratium furca* var. *eugrammum* (Ehrenb.) Jörg.

В отличие от предыдущей разновидности у *C. furca* var. *eugrammum* боковые стороны эпикона образуют угол меньше 30^0. Размеры: 105–150 мкм дл., 28–35 мкм шир., антапикальный рог – 40–75 мкм дл., латеральный – 15–25 мкм дл.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море, Азовское море.
Общее распространение. Баренцево, Черное, Азовское, Японское море.

NEOCERATIUM fusus (Ehrenb.) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 43: *1–11*)**.
BASIONYM: *Peridinium fusus* Ehrenb. 1834. Abh. D. Ak. Wiss. Berlin: 271.
SYNONYM: *Ceratium fusus* (Ehrenb.) Dujard., *C. fusus* var. *seta* (Ehrenb.) Jörg., *C. seta* Kent, *Peridinium seta* Ehrenb.
Клетки вытянутые, иглообразные. Наибольшая ширина в районе пояска, эпикон плавно переходит в длинный апикальный рог, а гипокон – в левый антапикальный рог, который немного длиннее апикального или равен. Правый рог гипокона рудиментарный или отсутствует вовсе. Оба рога слабоизогнутые или закручены. Выемка высокоэллипсоидная, борозда лежит в ее нижней левой части. Тека гладкая или с шипами. Размеры: 200–800 мкм дл., 15–60 мкм шир.
Местообитание: в планктоне соленых континентальных водоемов, лиманах, морях, океанах.
Распространение в Украине. Степь, АР Крым, Черное море, Азовское море.
Общее распространение. Космомополит, обычен в теплых водах.

NEOCERATIUM hexacanthum (Gourret) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 44: *1–5*)**.
BASIONYM: *Ceratium hexacanthum* Gourret 1883. Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille, Zool. **1**: 36, pl. 3, fig. 49.
SYNONYMS: *Ceratium reticulatum* (Pouchet) Cleve, *C. tripos* var. *reticulata* Pouchet.
Эпикон выпуклый, переходящий в длинный, прямой, постепенно суживающийся апикальный рог. Гипокон с ровной дорзальной стороной. Поясок кольцевидный, нисходящий. Рога, располагающиеся на гипоконе, длинные, сильно утончающиеся к дистальному концу, изгибаются в вентральную сторону. Правый антапикальный рог изгибается на 45^0, левый обычно искривлен относительно апикального рога. Поверхность тела покрыта грубой сетчатой структурой. Крупный морской вид, отличающийся от других орнаментацией теки и сильно изогнутыми рогами. Размеры: 53–85 мкм. шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее рапространение. Во всех морях.

NEOCERATIUM inflatum (Kof.) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35– 34. **(Табл. 45: *9–10*)**.
BASIONYM: *Ceratium pennatum* f. *inflata* Kof. 1907. Bull. Mus. Comp. Zool., Cambridge: 172, pl. 2, fig. 13.
SYNONYM: *Ceratium inflatum* (Kof.) Jörg.
Клетки иглообразные. Наибольшая ширина в районе пояска. Эпикон плавно суживается в длинный апикальный рог. Эпикон больше гипокона. Гипокон немного уже эпикона и переходит в длинный левый антапикальный рог. Иногда с маленьким или рудиментарным правым антапикальным рогом. Оба длинных рога обычно изогнуты слабо или извиты в левую сторону. Выемка вытянутая в длину. Подобен *C. fusus*, но имеет более крупные размеры. Размеры: 80–1000 мкм дл., 15–30 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический океан; Черное, Охотское, Японское море.

NEOCERATIUM lineatum (Ehrenb.) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35– 34. **(Табл. 45: *11–15*)**.
BASIONYM: *Peridinimum lineatum* Ehrenb. 1853. Bericht Berl. Akad. Wiss.: 528.
SYNONYM: *Ceratium lineatum* (Ehrenb.) Cleve.
Эпикон образует более или менее правильный треугольник с резким переходом в длинный апикальный рог (в 1–1,5 длиннее тела). Гипокон обратнотрапецивидный, переходящий в два неравных, незначительно расходящихся антапикальных рога. Пластинки теки тонкие и не сильно орнаментированные, с продольными гребнями. Выемка широкая, от эпикона и до конца гипокона. Хлоропласты желтовато-коричневые. Сравнительно мелкий представитель рода. Вид подобен *C. minutum* и часто плохо отличим от него. Размеры: 30–98 мкм дл., 25–35 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Черное, Азовское, Охотское, Японское море.

NEOCERATIUM longipes (Bailey) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez–Garcia 2010. Protist. **161**: 35– 34. **(Табл. 46: *1–6*)**.
BASIONYM: *Peridinium longipes* Bailey 1855. Smith. Contr. Knowl. **7**: 12, fig. 35.
SYNONYM: *Ceratium longipes* (Bailey) Gran.

Клетки треугольные, средних размеров, с эпиконом, постепенно переходящим в апикальный рог, который изогнут в правую сторону. Гипокон, в сущности, прямая линия. Правый антапикальный рог выходит позади пояска и вначале параллелен ему. Левый антапикальный рог направлен к пояску под углом 45^0. Правый может быть на конце параллельным и почти по длине равным апикальному рогу, левый обычно короче и более искривлен. Пластинки теки с сильной сетчатостью, апикальный рог с зазубренным краем. Подобен *C. horridum*, но отличается более грубым строением теки и изогнутым апикальным рогом. Размеры: 130–290 мкм дл., 47–62 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океаны; Черное, Японское море.

NEOCERATIUM longirostrum (Gourret) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez–Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 46: *13*)**.
BASIONYM: *Ceratium longirostrum* Gourret 1883. Zoologie, **1**. Ann. Memoire 8: 55, pl. 4, fig. 65.
SYNONYMS: *Ceratium pennatum* f. *propria* Kof., *C. pennatum* var. *scapiforme* Jörg.
Апикальный рог обычно почти прямой и толще, чем у *C. fusus.* Антапикальный рог более изогнут. Эпикон значительно длиннее, чем гипокон. Вид подобный *C. fusus.* Размеры: до 250 мкм дл.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океаны; Черное море.

NEOCERATIUM macroceros (Ehrenb.) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 46: *7–12*)**.
BASIONYM: *Peridinium macroceros* Ehrenb. 1840. Bericht Berliner Akad. Wiss.: 20.
SYNONYM: *Ceratium macroceros* (Ehrenb.) Cleve
Клетки крупные, хрупкие, эпикон короткий, с закругленной верхней частью, переходящей в длинный и тонкий апикальный рог, несколько сдвинутый вправо. Гипокон немного больше или равен эпикону и имеет два длинных антапикальных рога, которые описывают почти половину окружности и в итоге становятся более или менее параллельны переднему рогу, часто примерно такой же длины. Левый антапикальный рог выходит почти на той же линии, что и апикальный рог, а правый под углом около 130^0.

Тека с короткими шипиками, более заметными у основания задних рогов. Размеры: до 400 мкм дл., 45–57 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Черное, Охотское, Японское море.

NEOCERATIUM massiliense var. **armatum** (Karst.) Krachmalny 2011. Альгология. **21** (2): 270–273. **(Табл. 47: *1–2*)**.
BASIONYM: *Ceratium tripos* var. *macroceros* f. *armata* Karst. 1900. Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee–Exped. **2**: tab. 19, fig. 8.
SYNONYMS: *Ceratium massiliense* f. *protuberans* (Karst.) Jörg., *C. protuberans* (Karst.) Paulsen., *C. tripos* Karst.
Клетки одиночные или в коротких цепочках, с тонкими раскидистыми антапикальными рогами. Эпикон спереди конусовидный, с более или менее выпуклыми или прямыми боками, равен или выше гипокона. Апикальный рог тонкий, ровный, более толстый у основания, прямой, нередко длинный, иногда относительно короткий. Поясок кольцевидный или чуть нисходящий. Задние рога тонкие, ровные или утолщенные у основания, прямые или более или менее изогнутые, идут в расходящихся направлениях, изгибаясь сразу у основания и образуя между собою острый или прямой, реже тупой угол. Они могут быть короче переднего рога, равны ему или длиннее его, иногда почти в 2 и более раза. Тека относительно гладкая или грубая, от перепончато-ребристой до ребристо-зубчатой, в особенности у основания рогов.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Космополит.

NEOCERATIUM minutum (Jörg.) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 47: *3*)**.
BASIONYM: *Ceratium minutum* Jörg. 1920. Rep. Danish. Oceanogr. Exp. 2, Biol. J. **1**: 34, figs. 21–23.
SYNONYM: *Ceratium eugrammum* Kof.
Клетки относительно мелкие. Эпикон выпукло-округлый, область, смежная с пояском, на брюшной стороне вогнутая, эпикон постепенно переходит в короткий апикальный рог. Гипокон с прямыми, суживающимися сторонами, переходящими в два очень коротких антапикальных рога. Выемка очень большая, занимает всю центральную и нижнюю части тела. Пластинки теки

орнаментированные, с продольными гребнями и порами. Размеры: 50–75 мкм дл., 20–35 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Средиземное, Черное, Охотское, Японское море.

NEOCERATIUM pentagonum (Gourret) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 47: *4–8*)**.
BASIONYM: *Ceratium pentagonum* Gourret 1883. Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille, Zool.: 45, pl. 4, fig. 58.
Вид подобен *C. minutum*, имеет пятиугольное тело и очень длинный передний рог, а также эпикон с почти прямыми боками. Размеры: 115–500 мкм дл., 60–75 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Черное, Берингово, Японское море.

NEOCERATIUM teres (Kof.) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 47: *9–13*)**.
BASIONYM: *Ceratium teres* Kof. 1907. Univ. Calit. Publ. Zool. **3**: 308, pl. 29, figs. 34–36.
Клетки относительно небольшие, спереди продолговато-пятиугольные. Апикальный рог тонкий, гладкий, прямой и составляет 1,3–1,5 от общей длины тела. Поясок почти экваториальный, кольцевидный. Гипокон трапецевидный. Антапикальные рога короткие (правый почти вдвое короче левого), расходящиеся. Выемка большая, находится на гипоконе и заходит на 1/3 часть эпикона, борозда не видна. Размеры тела: 180–200 мкм дл., 30–50 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее рапространение. Черное, Северное, Японское море.

NEOCERATIUM tripos (O.F. Müll.) F. Gomez, D. Moreira, P. Lopez-Garcia 2010. Protist. **161**: 35–34. **(Табл. 48: *1–3, 5–11*)**.
BASIONYM: *Cercaria tripos* O.F. Müll. 1776. Zool. Danic. Prodrom.: 206.
SYNONYM: *Ceratium tripos* (O.F. Müll.) Nitzsch.
Клетки утолщенные. Длина и ширина без рогов почти одинаковые. Эпикон треугольный, с прямыми или выпуклыми сторонами, резко переходящий в

прямой рог. Поясок кольцевидный, немного нисходящий. Гипокон уплощенный на заднем конце. Заостренные антапикальные рога, сужающиеся и отклоняющиеся в апикальном направлении, часто они почти параллельны апикальному рогу. Правый антапикальный рог нередко меньше левого. Пластинки теки сильно сетчатые. Размеры: 70–300 мкм дл., 60–80 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Общее рапространение. Черное море, Азовское море.
Общее рапространение. Космополит.

NEOCERATIUM tripos f. subsalsum (Ostenf.) Krachmalny 2011. Альгология. **21** (2): 270–273. **(Табл. 48: *4*)**.
BASIONYM: *Ceratium tripos* f. *subsalsum* Ostenf. 1903. Botany Faeroes **2**: 584, fig. 134.
Антапикальные рога изогнуты почти у основания, у сформировавшихся особей дистальная их часть прямая и они идут почти параллельно друг другу и апикальному рогу или слегка расходятся в противоположные стороны, при этом правый антапикальный рог почти параллелен апикальному. Размеры: 70–74 мкм дл.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее рапространение. Черное, Балтийское, Баренцево, Японское море.

Goniodomaceae Lindemann 1928

GONIODOMA F. Stein 1883

Клетки средних размеров, шаровидные или многогранные. Поясок экваториальный или чуть сдвинут вперед, окаймленный, нисходящий. Борозда широкая, от пояска до антапекса. Панцирь грубый, пористый, швы с выступающими ребрами. Формула теки: Po, 3’, 7”, 6C, 6–7S, 6”’, 2”” (1p, 1””). Апикальная пластинка 1’ не контактирует с пояском, с вентральной порой.

Типовый вид: *G. polyedricum* (Pouche) Jörg.

GONIODOMA polyedricum (Pouche) Jörg. 1899. Berg. Mus. Aarborg **6**: 33. **(Табл. 49: *1–8, 10–11*)**.
BASIONYM: *Peridinium polyedricum* Pouche 1883. J. Anat. Physiol. **19**: 42, pl. 20, 21, fig. 34.
SYNONYMS: *Goniodoma acuminatum* F. Stein, *Triadinium polyedricum* (Pouche) J.D. Dodge.

Клетки округленно-многогранные, спереди семи или восьмиугольные. Эпикон трапецевидный или треугольный, равен гипокону или чуть меньше. Поясок экваториальный, узкий, плоский, окаймленный, нисходящий, смещенный на одну ширину. Гипокон обратнотрапецивидный или трехугольный. Борозда широкая, от пояска до антапекса, изгибается влево и сужается. Тека грубая, ареолированная, с выступающими ребрами по краям пластинок. Размеры: 46–60 мкм дл.

Местообитание: в планктоне морей и океанов.

Распространение в Украине. Черное, Азовское моря.

Общее распространение. Атлантический, Тихий, Индийский океаны; Карибское, Средиземное, Черное, Азовское, Южно–Китайское, Японское море.

PYROPHACUS F. Stein 1883

Клетки двояковыпуклые, линзовидные, эпикон и гипокон равные. Пластинки обычно тонкие, первая апикальная пластинка узкая, соединяется с поясом. Хлоропласты желто-бурые. Формула теки: (5–9)’ , (0–8a), (7–15)’’, (9–16C), (8–17)’’’ , (0–9p), (3–7)””.

Типовой вид: *P. horologium* F. Stein.

PYROPHACUS horologicum F. Stein 1883. Einleitung Er Klarung Abbild.: pl. 24, figs. 8–13. **(Табл. 115: *1–4*)**.

Клетки сплющенные, линзовидные, со стороны эпикона почти круглые. Поясок узкий, выемчатый, кольцевидный. Борозда короткая, слабовыраженная. Панцирь с мелкими пороидами. Текальная формула: Po, 5', 9", 9C, 8S, 9"', 1p, 3"". Размеры: 35–40 мкм дл., 70–90 мкм шир.

Местообитание: в планктоне морей и океанов.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Тихий океан; Берингово, Черное, Азовское, Охотское, Японское море.

PYROPHACUS horologicum var. **steinii** J. Schiller 1935. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **2** (1): 87, figs. 74 a–d. **(Табл. 115: *5–6*)**.

Форма тела, как у типовой разновидности, но большее количество пластин: 6–7’, 12–13”, 4–10””. Размеры: 40–60 мкм высотой, 90–235 мкм в диаметре.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Северное, Черное, Азовское, Японское море.

ALEXANDRIUM Halim 1960, emend. Balech 1990, 1995

Клетки мелкие или средних размеров, округлые или яйцевидные. Поясок обычно глубокий, нисходящий, смещенный на 1 ширину, не перекрещивающийся, с небольшой каймой или без нее. Тека тонкая, почти гладкая, изредка сетчатая. Какие–либо рога или шипы отсутствуют. Крыловидные мембраны пояска развиты слабо. Табулярная формула: Po, 4', 6", 6C, 9–10S, 5"', 2''''. Пластинка 1'''' всегда впереди 2''''. Пластинка Po крупная, с большой основной порой в виде запятой, редко узкоовальной формы. Первая апикальная пластинка 1' с вентральной порой или без нее, соединена непосредственно с Po или посредством нитевидного тяжа, или не соединена с Po. Способны формировать цепочки. Видоспецифическое значение имеют форма и расположение поровой (Po), первой апикальной (1'), шестой предпоясковой (6"), передней (Sa) и задней (Sp) бороздковых и второй антапикальной (2'''') пластинок. Хлоропласты обычно имеются, поперечно–вытянутое ядро расположено в области пояска (Коновалова, Селина, 2011)

Типовый вид: *A. minutum* Halim

ALEXANDRIUM ostenfeldii (Paulsen) Balech et Tangen. 1985: 338, fig. 3A–Q, 5A–C, H, I **(Табл. 49: 6, *9, 12*)**.

BASIONYM: *Goniodoma ostenfeldii* Paulsen 1904. Medd. Havunders, Kbhvn. Ser Plankton **1** (1): 20, fig. 2.

SYNONYM: *Triadinium ostenfeldii* (Paulsen) J.D. Dodge.

Клетки одиночные, яйцевидные или сферические. Эпикон равен гипокону, форма от ширококонической до округленной. Поясок экваториальный, мелкий, нисходящий, смещение на ширину пояска или меньше. Поясковая кайма практически отсутствует или слабо выражена, края пояска приподняты. Гипокон полушаровидный, латерально несколько вдавленный. Борозда в 1,5–2 раза шире пояска, относительно мелкая, без выростов по краям, располагается на гипоконе от пояска до антапекса. Тека тонкая, прозрачная, гладкая, изредка наблюдаются мельчайшие поры. Швы тонкие, еле заметные. Первая апикальная пластинка (1') весьма своеобразная – узкая, длинная, с вытянутым и суженным правым верхним углом, левая боковая ее сторона прямая или слегка выпуклая, а правая всегда вогнута и как бы надломлена в месте расположения поры. Брюшная пора крупная, фасолевидная или С–образная, очень характерна для этого вида. Пластинки 1' и Po сочленяются непосредственно или с помощью нитевидного шва. Видоспецифична и верхняя бороздковая пластинка Sa, которая обычно низкая, длинная и в месте сочленения с 1' образует прямой или тупоугольный вы-

ступ. Характерна для 5а прямая и длинная верхняя сторона. Размеры: 44–54 мкм в диам.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Рапространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Тихий океан; Северное, Балтийское, Белое, Черное, Берингово, Карское, Чукотское, Охотское, Японское море, море Лаптевых.

Pyrocystaceae Apstein 1909

PYROCYSTIS G. Murray et Haeckel 1890

Морские динофлагелляты, в жизненном цикле которых преобладает коккоидная стадия веретеновидной, серповидной или сферической формы. Клеточная стенка гладкая, без рисунка, цитоплазма пристенная или сгруппированная вокруг ядра, хлоропласты многочисленные. Часто биолюминисцируют. Бесполое размножение посредством зооспор (1–2), которые могут быть с гониолаксобразной текой или без теки (гимнодиниумобразными). После выхода во внешнюю среду зооспоры разбухают и образуют коккоидную стадию. В основном, обитают в теплых водах.

Типовый вид: *P. noctiluca* Murray et Haeckel

PYROCYSTIS lunula F. Schutt 1896. Eugler Prandtl, Natürl. Pflanzenfam. **1** (1): 3, fig. 2 b–f. **(Табл. 115: *7–10*)**.

В процессе бесполого жизненного цикла наблюдаются три основные формы клеток: овальные (36–42 мкм дл.), полулунные (84–92 мкм) и серповидные (168–180 мкм дл.). Вышедшие из материнской клетки, обычно две беспанцирные гимнодиниевидные жгутиковые планоспоры вскоре теряют жгутики и превращаются в овально–ромбические, а затем в полулунные, каждая из которых начинает формировать крупную неподвижную серповидную особь. Внутри последней постепенно образуются, как правило, две планоспоры, которые после созревания выходят из материнской клетки в виде подвижных гимнодиниумобразных спор, и цикл повторяется.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Рапространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Черное, Охотское, Японское море.

PERIDINIALES Haeckel 1894

Клетки симметричные, разнообразной формы и размеров, с пояском, делящим тело на более или менее равные части, с бороздой, которая, в основном, располагается на гипоконе. Тека различной толщины, состоит из пластинок разнообразной формы, полигональных. Число и расположение пластинок (табулирование) служит основным систематическим признаком *Peridiniales*.

Ключи для определения родов порядка Peridiniales

1(46). Эпитека с апикальной порой.
2. Восемь предэкваториальных пластинок (8’’), формула теки: Po,(3–5)' , (Oa –1a), (6 –8)"; 5'", 2"" (пресноводные).. ….*Peridiniopsis* Lemmerm. (с. 161)
3(26). Семь предэкваториальных пластинок (7”).
4. Шесть постэкваториальных (6’’’): Po, (3–4)', 4a, 7"; 6'", 2"" (пресноводные)……..….*Sphaerodinium* Wołosz. (с. 156)
5. Пять постэкваториальных (5’’’).
6(9). Пять апикальных (5’).
7. Клетки округлые, без шипов, поясок смещен вперед, формула: Po, x, 5', 1a, 7", 6C, 5S, 5'", 2"" (пресноводные)..…*Staszicella* Wołosz. (с. 166)
8. Клетки угловатые, пятиуголные, часто с шипами, поясок посредине: Po, x, (3–5)' , (Oa–1a), (6–8)"; 5'", 2"" (пресноводные)…… ……..*Peridiniopsis* Lemmerm. (с. 161)
9 (19). Четырыре апикальных (4’).
10 (13). Без или с одной передней вставочной пластинкой
11. Клетки не сжаты в продольном направлении: Po, x, (3–5)' , (Oa – 1a), (6–8)"; 5'", 2"" (пресноводные)…….…*Peridiniopsis* Lemmerm. (с. 161)
12. Сжаты в продольном направлении, линзообразные: P_o, (3–4)', (1–2a), 7", 4C, (5–6S), 5'", 2 "" (морские)……..…*Diplopsalopsis* Meunier (с. 187)
13. С двумя или тремя вставочными пластиками.
14(17). Клетки более или менее овальные, могут быть едва сжатыми в дорзовентральном направлении.
15. Первая апикальная пластинка (1') соединяется с пояском, 1’ узкая: Po, x, 4', 3a, 7", **6C** (5+t), 4–5S, 5"", 2"" (исключительно морские)…… ……. *Scrippsiella* Balech (с. 182)
1’ крупная: Po, 4’, (2a–3a), 7”; **5C**; 5"', 2”” (пресновоные)……... ……..…..*Peridinium* Ehrenb. (с. 170)

1’ крупная: Po, x, 4', 3a, 7", **3C**, 6–7S, 5'", 2"" (исключительно морские) ……..……. *Protoperidinium* Bergh (c. 190)

16. Первая апикальная пластинка (1') с пояском не соединяется: Po, 4', 2a (?),7", 6C, 4S, 5'", 2"" (исключительно морские)…..... ……*Heterocapsa* F. Stein (c. 155)

17. Сплющены дорзовентрально, 2 вставочные пластинки: Po, (3–4)', 2a, 6–7", 5'", 2"" (морские)……..…*Kryptoperidinium* Lindemann (c. 182)

18. Сжатые в продольном направлении, линзообразные: P_o, (3–4)', (1–2a), 7", 4C, 5–6S, 5'", 2 "" (морские)……. *Diplopsalopsis* Meunier (c. 187)

19. Три апикальных пластинки (3’).

20(29). Сжатые в продольном направлении, линзообразные.

21(22). Две антапикальные пластинки: P_o, (3–4)', (1–2a), 7", 4C, 5–6S, 5'", 2"" (морские)..……..…….*Diplopsalopsis* Meunier (c. 187)

22. Одна антапикальная пластинка: Po, 3', 2a, 7", 3C, 6S, 5'", 1"" (морские) ……....*Zygabikodinium* Loeblich et Loeblich III (c. 189)

23. Клетки не сжаты в продольном направлении.

24. Сплющены дорзовентрально, 2 вставочные пластинки: Po, (3–4)', 2a, 6–7", 5'", 2"" (морские)……..… *Kryptoperidinium* Lindemann (c. 182)

25. Могут быть слегка сжатыми дорзовентрально, нет или только одна вставочная пластинка: Po, x, (3 – 5)' , (Oa – 1a), (6 – 8)"; 5'", 2""……. (пресноводные) ……..….*Peridiniopsis* Lemmerm. (c. 161)

26(43). С шестью предэкваториальными пластинками (6”).

27(33). Без передних вставочных пластинок.

28. Поясок состоит всего из 3 пластинок: Po, x, 4', 6", 3C, 4S, 5 '", 2 "" (пресноводные)……..……...*Glochodinium* Boltovskoy (c. 167)

29(30). Поясок из 5 пластинок: Po, x, 4’, 6”, 5C, 5'", 2"" (пресноводные) ……...…...*Tyrannodinium* Calado at al. (c. 160)

30. Поясок из 6 пластинок.

31. Клетки овальные или пятиугольные, поясок посередине: Po, (3–5)', (Oa –1a), (6–8)"; 6C, 5'", 2"" (пресноводные)……. ……..*Peridiniopsis* Lemmerm. (c. 161)

32. Клетки вытянутые, крупные, поясок сильно смещен к верхней части клетки, эпикон маленький: Po, 5’, 6’’, 5C, 4S, 5’’’, 1’’’’ (исключительно морские).……..…*Oxytoxum* F. Stein (c. 209)

33(39). С одной вставочной пластинкой.

34. Клетки в продольном направлении не сжатые: Po, (3 –5)', (Oa–1a), (6–8)"; 5'", 2"" (пресноводные)…….. *Peridiniopsis* Lemmerm. (c. 161)

35. Клетки в продольном направлении сжатые, линзовидные или дискообразные.

36. Одна антапикальная пластинка: Po, 3', 1a, 6(5)", 3C, 6S, 5'", 1"" (мор-

ские)……..……..*Diplopsalis* Bergh (c. 183)

37. Пластинка 1a маленькая, полностью располагается на левой части эпикона: Po, x, (3–4'), (1–2a), 6", 4(3+t)C, 6(?)S; 5'", 2"" (морские). ..… ……..…….…*Diplopelta* F.Stein (c. c. 186)
38. Пластинка 1a очень большая, находится на левой и правой частях эпикона: Po, x, 3', 1a, 6", 3c, 5'", 2"" (морские)…….…… ….…….. ….*Oblea* Balech ex Loeblich Jr. and Loeblich III (c. 188)
39. С двумя вставочными пластинками.
40. Клетки сферические или эллипсоидные, могут быть слегка дорзовентрально сжаты: Po, x, 4', 2a, 6", 5C, 4S; 5'", 2"" (пресноводные и морские)….……..……..*Durinskia* Carty et Cox (c. 168)
41. Клетки сильно сжатые дорзовентрально: Po, 3–4', 2a, 6–7", 5'", 2"". (морские)……...……..…..*Kryptoperidinium* Lindemann (c.182)
42. Клетки сжаты в продольном направлении, линзовидные: Po, x, (3–4'), (1–2a), 6", 4(3+t)C, 6(?)S; 5"', 2""(морские)……...*Diplopelta* F. Stein (c. 186)
43. С пятью предэкваториальными пластинками (5").
44. Клетки вытянутые, грушеобразные, более или менее дорзо-вент-рально сжатые: Po, 3', 1a, 5'', 3C, 5''', 1'''' (морские)…… ……..……..…...…..*Podolampas* F. Stein (c. 209)
45. Сжаты в продольном направлении, диско– или линзообразные: Po, 3', 1a, 6(5)", 3C, 6S, 5'", 1"" (морские)…..... *Diplopsalis* Bergh (c. 183)
46. Эпитека без апикальной поры.
47(48). Восемь предэкваториальных пластинок (8"): 4', 4a, 8", 8''', 2""… (пресноводные)..……..…..*Glenodiniopsis* Wołosz. (c. 156)
48(51). Семь предэкваториальных (7")..
49. Пять поясковых пластинок (5C): 4', 2– 3a, 5C, 7", 5"', 2"" (в основ- ном, пресноводные)…….……..…….*Peridinium* Ehrenb. (c. 170)
50. Шесть поясковых пластинок (6C): 4', 2a, 7", 6C, 5S, 5"', 2"" (пресноводные)…..……..……...*Palatinus* Craveiro et al. (c. 180)
51. Шесть предэкваториальных пластинок (6") (исключительно пресноводные)..……..…..……...*Dinosphaera* Kof. et Michener (c. 211)
52. Пластинки тонкие, форма, расположение и число неопределенные, но не такие многочисленные, как у Gymnodiniales (пресноводные и морские)…..……..…….... *Glenodinium* Ehrenb. (c. 157)

Heterocapsaceae Fensome et al. 1993

HETEROCAPSA F. Stein 1883

Клетки асимметричные, веретеновидные или двухконусные. Эпикон обычно более округлый, гипокон с бугристой правой стороной или с асимметричным роговидным антапикальным выростом. Поясок почти экваториальный, глубокий, окаймленный, нисходящий. Борозда на эпикон не простирается, а на гипоконе опускается ниже его середины. Тека гладкая и тонкая, с редкими порами. Формула пластинок: Po, 4', 2a (?),7'', 6C, 4S, 5''', 2''''. Первая апикальная пластинка (1') с пояском не соединяется. Хлоропласты присутсвуют. Образует временные и покоящиеся споры. Род морской.

Типовый вид: *H. triquetra* (Ehrenb.) F. Stein.

HETEROCAPSA triquetra (Ehrenb.) F. Stein 1883. Abt. Organ. Arthrod. Flagell. Einleit. Erklar. Abbild. W. Engelmann: 4, t. 3, figs. 30–40. **(Табл. 115: *11–12*)**.

BASIONYM: *Glenodinium triquetrum* Ehrenb. 1840. Ber. Dtsch. Berlin. Akad.: 200.

SYNONYM: *Peridinium tricuetrum* (Ehrenb.) M. Lebour.

Клетки веретеновидные или двухконусные, с асимметричным гипоконом, слегка сжатые дорзовентрально. Эпикон конический, с более или менее неравномерно выпуклыми сторонами, имеет апикальную пору. Поясок почти экваториальный, относительно широкий, глубокий, нисходящий, с выступающими краями. Гипокон неправильно-конусовидный с роговидным или шиповидным выступом, находящимся на антапикальной пластинке 2'''', иногда без него. Пластинки теки тонкие и гладкие, в некоторых случаях имеют хорошо заметные поры. Борозда располагается на гипоконе и доходит до его середины. Крупная передняя бороздчатая пластинка Sa простирается также почти до самой середины эпикона (ее легко спутать с одной из апикальных), которая не соприкасается с пояском. Хлоропласты округлые, мелкие, многочисленные. Размеры: 20–32 мкм дл., 17–22 мкм шир.

Местообитание: в планктоне лиманов и морей.

Распространение в Украине. Степь, Черное море.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Берингово, Карское, Черное, Охотское, Японское море.

Glenodiniaceae Wiley et Hickson 1909

SPHAERODINIUM Wołosz. 1916

Клетки сферические или овальные. Эпикон и гипокон равные. Поясок в виде слегка нисходящей спирали. Формула пластинок: 3'–4', 4a, 7"; 6"', 2"". Есть апикальная пора. Размножение делением подвижных клеток на две дочерние клетки (гаметы).

Типовый вид: *S. cinctum* (Ehrenb.) Wołosz.

SPHAERODINIUM cinctum (Ehrenb.) Wołosz. 1917. Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Sci Math. Nat., Ser. B. Sci. nat.: 16. **(Табл. 116: *1–4*)**.
BASIONYM: *Glenodinium cinctum* Ehrenb. 1835. Abh. K. Akad. Wiss. Berlin, Phys. Kl.: 174.
SYNONYMS: *Glenodinium cinctum* (O.F. Müll.) Ehrenb., *G. Polonicum* (Wołosz.) Krachmalny, *Sphaerodinium limneticum* Wołosz., *S. cinctum* var. *polonicum* (Wołosz.) Hub.-Pestal., *S. cinctum* var. *limneticum* (Wołosz.) Hub.-Pestal., *S. cracoviense* Wołosz., *S. javanicum* Wołosz., *S. polonicum* Wołosz.
Клетки сферические или овальные, иногда незначительно дорзовентрально сжаты. Поясок нисходящий. Борозда на гипоконе приближается к антапексу. Тека гладкая или с мелкими точками. Присутствуют овальные, радиально расположенные хлоропласты и подковообразная стигма, находящаяся в средней части гипотеки. Размеры: 25–50 мкм дл., 25–48 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, прудов, рек, болот, пойменных водоемов, устьях рек, морях.
Распространение в Украине: Лесостепь, Степь, Черное море. Общее распространение. Континентальные водоемы: Америка, Европа. Морские: Черное море.

GLENODINIOPSIS Wołosz. 1916

Клетки овальные, яйцевидные, несколько дорзовентрально сжатые. Апикальной поры нет. Поясок и борозда хорошо заметны. Поясок нисходящий, борозда проходит по эпикону почти до вершины клетки, на гипоконе достигает антапекса. Расположение пластинок несимметричное. Текальная формула: (2–4)', (2–4)a, 8"; 6"' (7"'), 2"". Цвет хлоропластов желто-бурый.

Типовый вид: *G. steinii* (Lemmerm.) Wołosz.

GLENODINIOPSIS steinii (Lemmerm.) Wołosz. 1916. Bull. Int. Acad. Sci. Cracovie, ser. B, b, 10 b: 278, pl. 2, figs. 30–36. **(Табл. 116: *5–9*)**.
BASIONYM: *Glenodinium steinii* Lemmerm. 1900. Hedwigia **39**: 117

SYNONYMS: *Glenodiniopsis uliginosa* (J. Schiller) Wołosz., *Glenodinium cinctum* F. Stein, *G. uliginosum* J. Schiller, *Gloeodinium montanum* G.A. Klebs, p.p.

Клетки овальные, яйцевидные, иногда изогнутые, немного дорзовентрально сжатые. Эпикон округлый, без апикальной поры, слегка больше гипокона. Гипокон также округлый. Расположение пластинок на эпиконе асимметричное. Пластинки гладкие с неправильными очертаниями. Поясок косой, слабонисходящий и концы его смещены относительно друг друга на ширину. Борозда в виде узкого желоба, простирающегося от верхней части тела к антапексу, состоит из 6 пластинок. Продольный жгутик, примерно, равен половине тела. Есть мелкие желто-бурые, буро-зеленые или темно-зеленые хлоропласты. Ядро удлиненное и слегка изогнутое, располагается в середине или в передней части клетки. Текальная формула: 4', 4a, 8"; 7'", 2'"". Размеры: 25–50 мкм дл., 21–39 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер, прудов, каналов, болот.

Распространение в Украине. Полесье, Лесостепь, Степь, Украинские Карпаты.

Общее распространение. Континентальные водоемы. Европа, Северная Америка.

GLENODINIUM Ehrenb. 1836

Первоначально название *Glenodinium* было принято для пресноводных динофлагеллят, которые имели красную стигму. F Stein (1883) использовал это название для тех видов, которые имеют твердую гомогенную стенку. E. Lebour (1925) определил род, как клетки видов которого состоят из эпикона, пояска и гипокона, не разделенных на отдельные пластинки. С тех пор виды, которые не были включены в *Proto–* или *Peridinium* из–за того, что пластинки не были видны, или в *Gymnodinium* из–за того, что клеточная стенка была утолщенная, помещали в род *Glenodinium*.

Согласно современным представлениям *Glenodinium* – плохо очерченный от других род, с нечеткими признаками. Более детальное изучение морфологии многих видов, отнесенных к роду *Glenodinium*, позволило отнести их к другим родам. Тем не менее, до сих пор удобно использовать род для проблемных видов с неясной классификацией. Формула теки: 4', 4a, 7", 6''', 2''''.

Типовой вид: *Glenodinium cinctum* Ehrenb.

GLENODINIUM berghii Lemmerm. 1900. Hedwigia **39**: 117. Planktonalg., 8, 39: 117. **(Табл. 116: *10–12*)**.

SYNONYM: *Glenodinium cinctum* Bergh.
Клетки почти сферические, слегка сжатые дорзовентрально, часто окружены слизью. Эпикон полусферический, немного превышает гипокон. Поясок слегка нисходящий. Борозда ограничивается гипоконом, достигает антапекса. Ядро округлое или овальное, обычно центральное. Хлоропласты желто-бурые. Стигма отсутсутствует. Цисты сферические, окружены слизью. Размеры: 31–39 мкм дл., 28–34 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, прудов, болот.
Распространение в Украине. Полесье, Лесостепь.
Общее распространение. Западная, Ценральная, Восточная Европа.

GLENODINIUM helicozoster W.K. Harris 1940. Proc. Linn. Soc., London **152** (1): 23, fig. 8, D–H. **(Табл. 117: *1–2*).**
Клетки овальные, вытянутые, обратнояйцевидные, слегка сжатые дорзовентрально. Эпикон широкоокругленный, шире гипокона. Тека очень тонкая, у мелких особей разделение на пластинки не заметно. Поясок нисходящий. Борозда плохо различима, лучше и больше видна на гипоконе. Продольный жгутик больше клетки. Цитоплазма с зернами крахмала. Хлоропласты многочисленные, дисковидные, желтые. Движение медленное с отклонением от курса и внезапным поворотом назад. Размер: 19–24 мкм. дл., 8,5–10 мкм шир.
Местообитание: в планктоне каналов и прудов.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Восточная, Западная Европа.

GLENODINIUM inflatum Meunier 1910. Dul d'Orleans. Compagne Artique de 1907: 45, pl. 2, fig. 9. **(Табл. 115: *13*).**
Клетки округлые, эллипсоидные. Поясок широкий и глубокий, кольцевидный, смещенный к эпикону. Борозда хорошо развита, почти достигает антапекса, в нижней части расширенная. Тека довольно толстая, с продольными морщинами, разделение ее на отдельные пластинки не заметно. Размеры: 50 мкм в дл., 40 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Баренцево, Норвежское, Черное, Японское море.

GLENODINIUM lemmermanii O. Zacharias 1901. Zool. Anz. **24**: 308. **(Табл. 116: *13*).**

Клетки широкоэллипсоидные, слегка сжатые в дорзовентральном направлении. Эпикон и гипокон полукруглые, равные. Поясок экваториальный, кольцевидный, борозда немного заходит на эпикон и не достигает антапекса. Ядро овальное, расположено в эпиконе. Хлоропласты пристенные, продолговатые, желто-бурые. Цитоплазма с блестящими масляными каплями. Размеры: 60 мкм дл., 40 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, рек, прудов, луж.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Центральная и Восточная Европа, Африка.

GLENODINIUM obliquum Pouche 1883. J. Anat. Physiol. Paris: 46, pl. 20, fig. 37. **(Табл. 117: *4*)**.
Клетки в продольном направлении более или менее сжатые, иногда почти дискообразные, в последнем случае эпикон меньше гипокона. Эпикон куполообразный. Гипокон меньше эпикона, закругленный. Концы пояска относительно друг друга несмещенные, симметрично изогнуты к антапикальной стороне. Борозда короткая, широкая, книзу округлая. Хлоропласты бурые. Иногда клетки имеют красный глазок.
Местообитание: в планктоне морей.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Северное, Средиземное, Черное море.

GLENODINIUM paululum Er. Lindem. 1928. Hedwigia **68**: 295, figs. 19–20. **(Табл. 117: *3*)**.
Клетки округлые, слегка сжатые дорзовентрально. Эпикон иногда конусообразный, закругленный на вершине. Поясок сравнительно широкий, кольцевидный, почти экваториальный. Борозда слабо заметна. Хлоропласты есть. Размеры: 12–28 мкм дл.
Местообитание: в озерах, дельтах рек, солоноватых лужах, лиманах, морях.
Распространение в Украине. Степь; Черное, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Восточная, Западная Европа. Морские: Черное, Азовское море.

GLENODINIUM pulvisculus (Ehrenb.) F. Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): pl. 3, figs. 8– 17. **(Табл. 117: *5– 6*)**.
BASIONYM: *Peridinium pulvisculus* Ehrenb. 1830. Abh. Akad. Wiss. Berllin: 38.

Клетки овальные, на концах широкоокругленные. Эпикон и гипокон почти равные. Поясок слабонисходящий, с хорошо видными «ресничками» по верхнему краю. Борозда ограничена гипоконом, достигает заднего конца клетки. Хлоропласты округло-дисковидные, пристенные, бледно–желтые. Ядро округлое, центральное. Цисты с толстой оболочкой. Размеры: 12–35 мкм дл., 13–29 мкм шир.

Местообитание: в планктоне пресных, солоноватых водоемов (озер, луж, прудов, рек, каналов, осоковых и торфяных болот), а также в морях.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, Черное, Азовское моря.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Африка. Морские: Черное, Азовское море.

Pfesteriaceae Calado et al. 2009

TYRANNODINIUM A.J. Calado, S.C. Craveiro, N. Daugbjerg et Ø. Moestrup 2009

Пресноводные гетеротрофные динофлагелляты (питание через педункул, находящийся в районе борозды и прикрытый дополнительной закрывающей пластинкой), в эпиконе часто видна большая пищевая вакуоль. Тека относительно тонкая, ядро занимает большую часть гипокона, текальная формула: Po, x, 4’, 6”, 5C, 5'", 2"". Поясок экваториальный, почти круговой, неглубокий, немного нисходящий.

Типовый вид: *Tyrannodinium berolinense* (Lemmerm.) A.J. Calado, S.C. Craveiro, N. Daugbjerg et Ø. Moestrup

TYRANNODINIUM berolinense (Lemmerm.) A.J. Calado, S.C. Craveiro, N. Daugbjerg et Ø. Moestrup 2009. J. Phycol. **45**(5): 1203, figs 1–6. **(Табл. 50: *1–9*)**.

BASIONYM: *Peridinium berolinense* Lemmerm. 1900. Ber. Dtsch. Bot. Ges. **18**: 308.

SYNONYMS: *Glenodinium berolinense* (Lemmerm.) Er. Lindem., *G. berolinense* var. *apiculatum* Lemmerm., *Gymnodinium alatum* Litvin., *Peridiniopsis berolinense* (Lemmerm.) Bourr., *Peridinium anserinum* Baumeister, *P. berolinense* var. *apiculata* Lemmmerm.

Клетки сферические, эллипсоидальные или с вентральной стороны ромбовидные, незначительно дорзовентрально уплощенные. Эпикон конический или широко шлемообразный, с апикальной порой. Гипокон также конический, короткоостроконечный, с выступом или шипом на нижнем конце. Края пластинок гипокона нередко с микрошипами. Расположение апикаль-

ных пластинок несимметричное, 2' и 4' неравные, поэтому 3' смещена к левой стороне клетки. Поясок широкий, экваториальный или слабонисходящий. Борозда книзу расширяется, достигает антапекса, ее левый край чаще окаймленный. Хлоропласты имеются, но плохо различимые. Ядро большое, почкообразное. Цитоплазма обычно с многочисленными бесцветными или красноватыми, сильно преломляющими свет гранулами, по периферии клетки. Размеры: 21–52 мкм дл., 18–42 мкм шир.

Местообитание: в планктоне рек, озер, прудов, водохранилищ, лиманов.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь.

Общее распространение. Европа, Африка.

Peridiniaceae Ehrenb. 1828

PERIDINIOPSIS Lemmerm. 1904

Клетки элипсоидальные или сферические. Гипокон равен или меньше эпикона. Тека может быть украшена шипами, зубцеподобными выступами или каймой. Текальня формула рода: (3–5)', (Oa–1a), (6–8)"; 5'", 2"".

Типовый вид: *Peridiniopsis borgei* Lemmerm.

PERIDINIOPSIS charkowiensis (Matv.) Bourr. 1968. Protistol. **4** (1): 5–14. **(Табл. 50: *10–13*).**

BASIONYM: *Peridinium charkowiensis* Matv. 1938. Uchen. zap. Kharkov. univ. Tr. n–d. inst. bot. **14** (3): 62, pl. 4, figs. 39–42.

Клетки сферические или овальные, несколько уплощенные дорзовентрально. Эпикон немного больше гипокона, с апикальной порой. Поясок слегка нисходящий. Борозда узкая, только на гипоконе, не достигает антапекса. Пластинки орнаментированы неравномерно расположенными микробугорками (папиллами), которых больше на гипоконе. Ядро большое, расположено в гипоконе. Хлоропласты дискоидальные, желто-бурые, расположенны париетально. Стигма отсутствует. Текальная формула: 4', 7"; 5'", 2"". Размеры: 18–33 мкм дл., 15–30 мкм шир.

Местообитание: в планктоне болот.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь.

Общее распространение. Восточная Европа.

PERIDINIOPSIS cunningtonii Lemmerm. 1907. Beih. Bot. Zbl. 21, Abt. **2**: 189. **(Табл. 51: *1–9*).**

SYNONYMS: *Glenodinium sedens* Er. Lindem., *Heterocapsa quinquecuspidata* Massart, Griffiths, *Peridinium cunningtonii* Lemmerm., *P. cunningtonii* (Lem-

merm.) Lemmerm., *P. cunningtonii* var. *pseudoquadridens* Er. Lindem., *P. cunningtonii* var. *quinquecuspidata* (Massart) Nygaard, *P. treubii* Wołosz., *P. wildemani* Wołosz.

Клетки овальные, немного дорзовентрально сжатые. Эпикон конический, гипокон округлый, с двумя–шестью шипами. Поясок кольцевидный или немного нисходящий. Борозда едва заходит на эпикон, расширяется на гипоконе, не достигает антапекса. Пластинки ретикулированные, на гипоконе с шипами. Хлоропласты присутствуют. Гипноспоры овальные с толстой клеточной стенкой. Текальная формула эпитеки: 5', 6" или 4', 1a, 6". Расположение пластинок относительно друг друга варьирует. Размеры: 20–40 мкм дл., 20–30 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер, прудов, луж, рек, водохранилищ, лиманов.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь.

Общее распространение. Европа и Восточная Азия.

PERIDINIOPSIS edax (A.J. Schill.) Bourr. 1968. Protistol. **4** (1): 5–14. **(Табл. 53: *1–5*)**.

BASIONYM: *Glenodinium edax* A.J. Schill. 1891. Flora Alg. Bot. Z. **74**: 206, tab 10, fig. 23, 24.

Клетки округлые или овальные, немного уплощенные. Эпикон симметричный, шлемообразный, конический, больше гипокона, последний широкоокруглый. Поясок слегка нисходящий, борозда достигает нижнего конца клетки. Пластинки без орнаментации. Ядро большое, эллипсоидное, в нижней части тела. Хлоропласты и стигма отсутствуют. Цитоплазма гранулирована, по периферии содержит много светопреломляющих телец. Питание голофитное. Текальна формула: 3', 1a, 6"; 5", 2"". Размеры: 14,8–34 мкм дл., 12–33 мкм шир.

Местообитание: в планктоне лиманов, озер, прудов, луж, болот.

Распространение в Украине. Степь.

Общее распространение. Америка и Европа.

PERIDINIOPSIS elpatiewskyi (Ostenf.) Bourr. 1968. Protistol. **4** (1): 5–14. **(Табл. 53: *6–15*)**.

BASIONYM: *Peridinium umbonatum* var. *elpatiewskyi* Ostenf. 1907. Hedwigia **64**: 391, pl. 9, figs. 9–12.

SYNONYMS: *Glenodinium elpatiewskyi* (Ostenf.) J. Schiller, *G. pygmaeum* (Er. Lindem.) J. Schiller, *Peridiniopsis pygmaeum* (Er. Lindem.) Bourr., *Peridinium elpatiewskyi* (Ostenf.) Lemmerm., *P. elpatiewskyi* var. *pseudopenardii* Er. Lin-

dem., *P. marchicum* var. *simplex* Wołosz., *P. pygmaeum* Er. Lindem., *P. umbonatum* var. *elpatiewskyi* Ostenf.

Клетки пятиугольные или овальные, незначительно уплощенные. Эпикон конический, слегка больше гипокона, который округлый или угловатый, чаще с выемкой на нижнем конце. Апикальная пора крупная, апикальная пластинка седловидная. Ромбическая пластинка (1') апикальной поры не достигает. Поясок кольцевидный или слегка нисходящий. Борозда лишь немного заходит на эпикон, расширяется книзу гипокона и достигает антапекса. Пластинки толстые, грубые, часто вогнутые, с микрогребнями, микробугорками и микрошипами, а также усеяны трихоцитарными порами. Более крупные шипы или зубчатоподобные выступы есть на гипоконе. Границы между пластинками на гипоконе часто с более или менее крупными шипами. Хлоропласты многочисленные, дискоидальные. Гипноспоры овальные с толстой клеточной стенкой. Формула теки: Po, x, 4', 7'', 6C, 5S, 5''', 2''''. Размеры: 22–45 мкм дл., 22–35 мкм шир., гипноспоры 36 мкм дл., 28 мкм шир.

Местообитание: в планктоне пресных и солоноватых вод (реки, озера, пруды, водохранилища, лиманы).

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, Украинские Карпаты, Черное море.

Общее распространение. Космополит.

PERIDINIOPSIS kulczynskii (Wołosz.) Bourr. 1968. Protistol. **4** (1): 5–14. **(Табл. 54: *1–6*)**.

BASIONYM: *Peridinium kulczynskyi* Wołosz. 1916. Bull. Int. l'acad. Sci. Cracovie, Ser. B. **8**, 10 B: 272, Pl. 12, figs. 25–31.

SYNONYM: *Glenodinium kulczynskyi* (Wołosz.) J. Schiller.

Клетки почти сферические, немного сжатые дорзовентрально. Эпикон и гипокон округлые, равные. Эпикон с апикальной порой, симметричный, имеет одну переднюю интеркалярную пластинку (1a), ромбической или квадратной формы. Поясок центральный, слегка нисходящий. Борозда почти не заходит на эпикон и значительно расширяется на гипоконе, достигает антапекса. Пластинки гладкие, без «украшений». Ядро округлое или эллипсоидное, в центре клетки. Хлоропласты клубнеобразные, радиальные, желто-бурые. Иногда есть небольшая стигма, в районе борозды. Размеры: 28–48 мкм дл., 23–46 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер и прудов.

Распространение в Украине. Лесостепь, Украинские Карпаты, Степь.

Общее распространение. Пресные водоемы Европы и Америки.

PERIDINIOPSIS penardii (Lemmerm.) Bourr. 1968. Protistol. **4** (1): 5–14. **(Табл. 54: *7–16*)**.

BASIONYM: *Peridinium penardii* Lemmerm. 1910. Kryptogamen–Fl. Mark **3**: 670, figs. 13–16.

SYNONYMS: *Glenodinium penardii* Lemmerm., *G. penardii* f. *major* Er. Lindem, *Peridinium cinctum* Penard., *P. andrzejowskii* Wołosz., *Peridiniopsis penardii* f. *major* (Er. Lindem.) Bourr.

Клетки овальные или ромбовидные, незначительно дорзовентрально уплощенные, с тонкой текой. Эпикон куполообразный с апикальной порой, равен гипокону. Иногда клетки еще и незначительно латерально сжатые, поэтому при поперечном сечении кажутся четырехугольными. Поясок широкий, слабовыемчатый, кольцевидный или едва нисходящий. Борозда только на гипоконе, широкая, почти до антапекса. Пластинки с папиллами. Первая апикальная пластинка пятиугольная, прилегает к апикальной поре, 3' чаще пятиугольная, но бывает гексагональной и ромбической формы. Пластинки 1"" и 2"" пятиугольные, соприкасаются основаниями. Хлоропласты бурые, многочисленные, дискоидальные, париетальные, иногда их нет. Ядро крупное, округлое, в центре клетки или несколько ниже. Толстостенные гипноспоры сферические. Текальная формула: Po, 4', 6''; 5''', 2''''. Размеры: 12–42 мкм дл., 25–38 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер, прудов, луж, водохранилищ, лиманов, морей.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь: Харьковская обл., Степь, Черное море.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Азия, Африка. Морские: Черное и Японское море.

PERIDINIOPSIS polonicum (Wołosz.) Bourr. 1968. Protistol. **4** (1): 5–14. **(Табл. 56: *1–14*)**.

BASIONYM: *Peridinium polonicum* Wołosz. 1916. Bull. Int. L'acad. Sci. Cracovie, Ser. B, 8, 10 B: 271., pl. 12, figs. 1– 10.

SYNONYMS: *Glenodinium gymnodinium* Penard, *G. gymnodinium* var. *biscutelliforme* R.H. Thomps., *Peridiniopsis gymnodinium* (Penard) Bourr., *Peridinium trilineatum* Er. Lindem.

Клетки овальные или ромбовидные, уплощенные дорзовентрально. Эпикон равен гипокону, шлемообразный, заостренный, с апикальной порой. Поясок нисходящий, борозда незначительно заходит на эпикон, но на гипоконе достигает антапекса, внизу незначительно расширяется и ее левый край несет один зубцеподобный выступ. Пластинки часто вогнутые, ретикули-

рованные с неравномерно расположенными ареолами, разделенные ребристыми ростовыми полосами. Хлоропласты маленькие, дискоидальные или лентообразные, желто-бурые или зеленоватые. Ядро эллипсоидное, расположено в гипоконе. Стигма присутствует не всегда. Гипноспоры сферические с толстой клеточной стенкой и выступами. Расположение и число пластинок изменчиво, особенно варьируют передние интеркалярные пластинки. Текальная формула: 4', (1–2)a, 7''; 5''', 2''''. Размеры: 33–54 мкм дл., 30–51 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер, прудов, луж, рек, пойменных водоемов, водохранилищ и каналов.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Украинские Карпаты, Степь.

Общее распространение. Европа, Северная Америка.

PERIDINIOPSIS quadridens (F. Stein) Bourr. 1968. Protistol. **4** (1): 5–14. **(Табл. 57: *1–9*)**.

BASIONYM: *Peridinium quadridens* F. Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): tabl. 11, figs. 3–6.

SYNONYM: *Glenodinium quadridens* (F. Stein) J.Schiller.

Клетки конические, пятиугольные. Эпикон остроконечный, с крупной апикальной порой, больше гипокона. Единственная передяя интеркалярная пластинка небольшая, расположенная симметрично, пятиугольная. Гипокон обычно несет четыре–шесть крупных шипов, расположенных латерально (редко три или пять, иногда они отсутствуют), немного асимметричный (левый нижний край едва длиннее). Поясок слегка нисходящий. Борозда занимает лишь 1/6–1/5 часть эпикона, расширяется на гипоконе и достигает антапекса. Пластинки сравнительно толстые, грубые, ретикулированные, усеяны порами. Ростовые полосы часто широкие, поперечноисчерченные. Хлоропласты присутствуют (предположительно, желто- бурые). Толстостенные гипноспоры округлые. Формула теки: 5', 1a, 7''; 5''', 2''''. Размеры: 23–39 мкм дл., 20–33 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер, прудов, луж, каналов, рек, лиманов.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь.

Общее распространение. Европа, Азия, Америка.

PERIDINIOPSIS kevei Grigorszky et al. 1998. Hungarian Algological Meeting. Gardony: P. 8. **(Табл. 57: *10–19*; 58: *1–11*)**.

SYNONYMS: *Peridiniopsis corillionii* Leirag et al., *P. rhomboides* Krachmalny.

Клетки ромбовидные, в поперечном сечении овальные, слабо или сильно сжатые дорзовентрально. Поясок немного нисходящий и делит клетку на две конусообразные половины. Борозда не заходит на эпикон, но простирается, не расширяясь, по всему гипокону и достигает антапекса. Края пояска и борозды окаймленные. Клетка с толстым панцирем. Пластинки с сетчатым или складчатым узором. Края ростовых полос несут гребни. Хлоропласты многочисленные и дископодобные. Гипокон несколько короче эпикона, также заостренный и его первая антапикальная пластинка (1"") имеет шип, длина которого 3–5 мкм. На вершине эпикона находится апикальная пора, прикрываемая выростом четвертой апикальной пластинки. Текальная формула: 4', 6"; 5'", 2"". Размеры: 31–47 мкм дл., 25–37 мкм шир., 18–25 мкм толщ.

Местообитание: в планктоне озер и прудов.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Украинские Карпаты.

Общее распространение. Европа, Азия.

PERIDINIOPSIS thompsonii (R.H. Thomps.) Bourr. 1968. Protistol. **4** (1): 5–14. **(Табл. 58: *12–15*)**.

BASIONYM: *Glenodinium quadridens* (F. Srein) J. Schiller 1937 sensu Thompson R.H. 1947. Biol. Lab. Mar. **67**: 1–28.

Клетки овальные, незначительно дорзовентрально уплощенные. Конический эпикон короткоостроконечный, больше, чем широко закругленный гипокон, есть крупная апикальная пора. Поясок слегка нисходящий. Борозда очень широкая, расширяющаяся книзу, ложковидная, не достигает антапекса. Пластинки 2'", 4'", 4"" и 2"" несут по крупному шипу. Некоторые клетки с шипами на пластинках 1'" и 5'". В последнем случае они изогнуты внутрь по направлению к борозде. Хлоропласты присутствуют, но стигмы нет. Текальная формула: 5', 0a, 7", 5'", 2"". Размеры: 31–38 мкм дл., 18,5 мкм шир.

Местообитание: в планктоне прудов и озер.

Распространение в Украине. Украинские Карпаты.

Общее распространение. Америка, Европа.

STASZICELLA Wołosz. 1916

Гипокон выше и немного шире эпикона. Клетки часто содержат более или менее округлые пищевые вакуоли. Хлоропласты, вероятно, отсутствует. Пластинки тонкие, гладкие, с порами. Текальная формула: Po, x, 5 ', 1a, 7", 6C, 5S?, 5'", 2"". Первая апикальная пластинка, как правило, узкая, 1a

маленькая, ромбовидная. Бороздчатая пластинка «sd» имеет развитый выступ.

Типовый вид: *Staszicella dinobryonis* Wołosz.

STASZICELLA dinobryonis Wołosz. 1916. *Acad. Sci. Cracovie* (B): 278, pl.12, fig. 32–40. **(Табл. 52: *1–16*).**

SYNONYMS: *Glenodinium dinobryonis* (Wołosz.) J. Schiller, *G. dinobryonis* (Wołosz.) Lind., *Peridiniopsis dinobryonis* (Wołosz.) Bourr., *Stylodinium tarnum* Baumeister

Клетки сферические, эпикон меньше гипокона. Поясок почти кольцевидный, широкий и сравнительно глубокий. Борозда лишь едва заходит на эпикон, на гипоконе достигает антапекса, книзу расширяется. Пластинки нежные, без орнаментации, иногда с мелкими порами. Нежные папиллы (сосочки) лишь иногда появляются на ростовых полосах. Хлоропласты, вероятно, отсутствуют. Ядро центральное. Стигмы нет. Прикрепляющаяся стадия стилодиниум-подобная, несет стебелек от апикальной поры. Текальная формула: Po, x, 5 ', 1a, 7", 6C, 5S?, 5"', 2"". Размеры: 19–35 мкм дл., 18–38 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер и прудов, в основном, на нитях *Dinobryon*.

Распространение в Украине. Степь.

Общее распространение. Европа.

GLOCHIDINIUM Boltovskoy 1999

К роду *Glochidinium* относят мелких пресноводных динофлагеллят семейства *Peridiniaceae*, имеющих поясок, состоящий всего из трех пластинок (Boltovskoy, 1999). Табулярная формула рода *Glochidinium*: Po, x, 4', 6", 3C, 4S, 5"', 2"". Тека плотная, с бугристой поверхностью, усеянной порами. Клетки овальные, пятиугольные, почти симметричные. Эпикон с выступающей апикальной порой, гипокон часто выемчатый. Поясок центральный, прямой, глубокий, окаймленный, делит клетку на две равные половинки, составлен 3 поясковыми пластинками, при этом границы C3 и C1 совпадают с границами 6"и 1", а также с 5"' и 1"'. Борозда не заходит на эпикон, сравнительно широкая, с ровными краями, простая, состоит из 4 пластинок, Sa контактирует с C1 и C3, левая сулькальная пластинка (Ss) сильно вытянутая, немного прикрыта правым краем первой антапикальной пластинки (1'), Sp треугольная. Третья предпоясковая пластинка (3") почти в два раза меньше 4'. Апикальная пластинка 3' соединена с апикальной порой посредством шва между 2'и 4'.

Типовый вид: *Glochidinium penardiforme* (Er. Lindem.) Boltovskoy

GLOCHIDINIUM penardiforme (Er. Lindem.) Boltovskoy 1999. Grana **38**: 98–107, figs. 2–7. **(Табл. 71: *1–19*)**.
BASIONYM: *Peridinium penardiforme* Er. Lindem. 1918. Arch. Naturgeschichte, Jahrg. **84**, A, 8: 126, figs. 10–15.
SYNONYMS: *Glenodinium penardiforme* (Er. Lindem.) J. Schiller, *Peridiniopsis penardiforme* (Er. Lindem.) Bourr.
Клетки пятиугольные, слабо или сильно сжатые дорзовентрально. Эпикон конический или короткоостроконечный с щелевидной апикальной порой. Гипокон с выемкой на антапексе. Эпикон и гипокон почти равные по высоте. Поясок широкий, глубокий, центральный. Борозда также широкая, глубокая, достигает антапекса и образует заметную вогнутость на антапикальном профиле. Пластинки толстые, с точками или пунктирно штриховатые, выемчатые, ретикулированные, со сравнительно редкими крупными выступающими порами. Ростовые полосы относительно узкие. Пластинки по краям с утолщениями. Первая и третья апикальные пластинки не прилегают к поре (Lefevre, 1925 ; Toriumi, Dodge, 1993). Пластинка 1' непосредственно соприкасается с апикальным отверстием, а 1"" и 2"" почти квадратные. Ядро сферическое, центральное. Хлоропласты присутствуют. Протоплазма может иметь темную грануляцию, на периферии клетки в ней могут быть многочисленные сильно преломляющие свет гранулы. Текальная формула: (3–4)', (0–1a), 3C, 4S, 6"; 5"', 2"". Размеры: 16–35 мкм дл., 9–30 мкм шир.
Местообитание: в планктоне рек, озер, прудов, водохранилищ, лиманов.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, Украинские Карпаты, Черное море.
Общее распространение. Европа, Америка.

DURINSKIA Carty et Cox, 1986

К роду *Durinskia* принадлежат динофлагелляты с текальной формулой: Po, x, 4', 2a, 6", 5C, 4S, 5"', 2""; с асимметричным эпиконом, с очень маленькой передней интеркалярной пластинкой (1a), иногда сильно смещенной к левой сороне тела, с апикальной порой. На вентральной стороне клеток выделяется правая бороздчатя пластинка (Sd) с выступом, почти полностью прикрывающим борозду. Хлоропласты многочисленные, золотистые, на уровне борозды есть глазок.

Типовый вид: *D. baltica* (Levander) Carty et Cox

DURINSKIA baltica (Levander) Carty et Cox 1986. Phycologia, **25**(2): 200, fig. 7 a– d, 202, figs. 11–14. **(Табл. 72: *1–4, 7– 8, 10–13*)**.
BASIONYM: *Glenodinium balticum* (Levander) Lemmerm. 1892. Zool. Anz.: 405, fig. 1–2.
SYNONYMS: *Glenodinium balticum* Levander, *G. cinctum* Levander, *G. dybowskii* (Wołosz.) Er. Lindem., *Peridiniopsis balticum* (Levander) Bourr. *Peridinium balticum* (Levander) Lemmerm., *P. dybowskii* Wołosz.
Клетки сферические или овальные, немного дорзовентрально уплощенные. Эпикон и гипокон по размеру равные или эпикон больше. Поясок немного нисходящий, широкий (1,75–2,0 мкм), левый край пояска наполовину его ширины возвышается над правым краем. Внуренняя поверхность пояска гладкая, верхний и нижний края имеют слабое окаймление. Поясок на дорзальной стороне прямой и сравнительно глубокий. Ростовые полосы узкие, на некоторых экземплярах усеяны рядами мелких точек. Борозда шире пояска, располагается на гипоконе и не достигает антапекса. Большая часть пластинок борозды прикрыта развитым "щитком", образованным большой правой сулькальной пластинкой (Sd), ее часть, находящаяся ниже пояска, треугольная. Размеры и форма Sd разнятся на СЭМ фотографиях разных авторов, что, вероятно, связано с особенностями предмикроскопной подготовки. Расположение пластинок на эпитеке асимметричное, особенно смещена первая передняя интеркалярная пластинка (1a). Первая апикальная (1') – ромбоидальная, сравнительно крупная. Гипокон округлый и составлен пятью постпоясковыми (5") и двумя антапикальными (2"") пластинками. Тека тонкая, часто покрыта мелкими бугорками (0,05–0,1 мкм). Апикальная пора продолговатая, окружена небольшим выступом. Поры на поверхности теки слабо заметны. Ниже пояска и чуть правее борозды находится красно-коричневая или коричневая стигма, форма ее овальная с небольшим сужением к нижней части клетки. Хлоропласты желтые, желто-бурые, желто-коричневые, дискообразные, многочисленные, расположены по периферии клетки. Ядро центральное. Размеры: 15,4–27,9 мкм дл., 14,0–26,8 мкм шир.
Местообитание: в планктоне пресных, солоноватоводных и соленых водоемов, в морях.
Распространение в Украине. Степь.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Е. Европа, Азия. Морские: Балтийское, Черное моря.

DURINSKIA occulata (F. Stein) G. Hansen et Flaim 2007. J. Limnol. **66** (2): P. 134, figs. 31A–G. **(Табл. 55: *1–13*)**.

BASIONYM: *Glenodinium aculeatum* F. Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): pl. 3, figs. 5– 7.
SYNONYMS: *Glenodinium oculatum* F. Stein, *Peridiniopsis aculeatum* (F. Stein) Bourr., *P. oculatum* (F. Stein) Bourr.
Клетки округлые, незначительно уплощенные. Эпи- и гипокон полусферические, равные или эпикон немного выше гипокона. Эпикон симметричный, имеет одну переднюю интеркалярную пластинку. Апикальная пора присутствует. Поясок, расположенный центрально, слегка нисходящий. Борозда широкая, не достигающая антапекса. Пластинки тонкие, гладкие, иногда с маленькими точками, с узкими ростовыми полосами. Хлоропласты многочисленные, дискообразные или палочковидные, радиально расположенные. Стигма в гипотеке на уровне борозды. Ядро крупное, сердцевидное, в середине эпитеки. Вегетативные клетки часто погружены в слизь. Текальная формула: 3', (1–2)a, 7''; 5''', 2''''. Размеры: 19–36 мкм дл., 15–36 мкм шир.
Местообитание: в планктоне прудов, болот, луж, озер, рек, лиманов.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, Крым, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Америка, Азия, Африка. Морские: Черное море.

PERIDINIUM Ehrenb. 1832

Клетки эллипсоидальные или сферические. Гипокон равен эпикону или меньше. Тека иногда с шипами, зубцеподобными выступами или каймой. Формула пластинок: 4', (2a –3a), 7'', 5''', 2''''.

Типовый вид: *P. cinctum* (O.F. Müller) Ehrenb.

PERIDINIUM aciculiferum Lemmerm. 1900. Ber. Deutsch. Bot. Gesell. **18**: 28. **(Табл. 59: *1–15*)**.
SYNONYMS: *Glenodinium aciculiferum* (Lemmerm.) Lindem., *Peridinium stagnale* Meunier, *P. umbonatum* var. *aciculiferum* Lemmerm.
Клетки яйцеподобные, незначительно уплощенные дорзовентрально. Эпикон отчасти сферический с выступающим, часто заостренным апексом. Гипокон также сферический. Поясок центральный, слегка нисходящий. Борозда расширяется книзу, доходит до антапекса, по бокам несет три или четыре крупных шипа. Пластинки теки ретикулированные, часто разделены широкими ростовыми полосами. Хлоропласты многочисленные, дискоидальные. Вегетативное размножение свойственно неподвижной

стадии, погруженной в слой слизи. Толстостенные гипноспоры сферические. Размеры: 30–51 мкм дл., 20–42 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, рек, прудов, болот, лиманах, морях.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Северная Америка. Морские: Балтийское, Черное море.

PERIDINIUM aciculiferum f. inerme Wołosz. 1911. Kosmos **36**: 303. **(Табл. 59: *16–18*).**
От типовой формы отличается отсутствием шипов на гипоконе или наличием всего одного шипа. Хлоропласты округлые, расположены париетально, коричневые. Ядро в центре клетки. Стигма отсутствует. Размеры: 33–51 мкм дл., 24–42 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, прудов, лиманов, водохранилищ, придельтовых водоемов.
Распространение в Украине. Лесостепь, Степь.
Общее распространение. Европа.

PERIDINIUM africanum Lemmermann 1907. J. Linn. Soc. Bot. **38**: 81–197. **(Табл. 60: *1–6, 8–9*).**
SYNONYMS: *Peridinium marchicum* var. *javanicum* Wołosz., *P. ornamentosum* Lindemann, *P. tabulatum* var. *intermedium* Playfair, *P. africanum* var. *intermedium* (Playfair) Lefevre, *P. africanum* var. *javanicum* (Wołosz.) Lefevre, *P. intermedium* Playfair, *P. intermedium* Thomps.
Клетки с вентральной стороны пятиугольные. Эпикон широкий, конический, с крупной апикальной порой, несколько больше гипокона, имеет две симметрично расположенные передние интеркалярные пластинки. Поясок почти кольцевидный, глубокий. Борозда мало заходит на эпикон, сильно расширяется в сторону антапекса. На нижней части гипокона сравнительно крупные шипы, в основном, вокруг борозды. Иногда на левой антапикальной пластинке есть единственный крупный шип. Пластинки теки ровные или немного вогнутые, с вертикальными рядами мелких папилл. Хлоропласты многочисленные, дискообразные. Цисты сердцеподобные с толстой, но гладкой оболочкой. Размеры: 20–43 мкм, 20–35 мкм.
Местообитание: в планктоне озер и прудов.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь.
Общее распространение. Европа, Африка.

PERIDINIUM bipes F. Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): pl. 11, figs. 7–8. **(Табл. 60: *7, 10–18*)**.
SYNONYMS: *Peridinium bipes* var. *exisum* Lemmerm., *P. bipes* var. *ocultatum* Er. Lindem., *P. bipes* f. *tabulatum* (Ehrenb.) M. Lefevre, *P. tabulatum* (Ehrenb.) Clap., *Glenodinium tabulatum* Ehrenb.
Клетки овальные или грушеподобные, иногда сферические, сжатые дорзовентрально. Эпикон симметричный, слегка конический или колоколоподобный, больше гипокона, с апикальной порой. Поясок центральный, широкий, глубокий, нисходящий, окаймленный. Борозда заходит на эпикон, расширяется книзу. Кайма присутствует на апикальных пластинках и на боковых сторонах борозды. Обе антапикальные пластинки иногда несут два плоских треугольных выступа. Пластинки сетчато-ретикулированные, вогнутые, часто с поперечно-исчерченными широкими ростовыми зонами, ареолы с 1–3 порами. Хлоропласты многочисленные, париетальные, бурые. После освобождения из теки, протопласт становится сферическим и образует толстую оболочку, переходя к стадии покоя. Табулярная формула: Po, x, 4', 3a, 7", 5C, 6S, 5'", 2"". Размеры: 40–95 мкм дл., 35–90 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, рек, прудов, заливных водоемов, болот.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, Украинские Карпаты; Черное, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Азия. Морские: Черное, Азовское море.

PERIDINIUM cinctum (O.F. Müll.) Ehrenb. 1838. Infus. Vollkom. Organ. **18**: 257, pl. 22, fig. 22. **(Табл. 61: *1–16*)**.
BASIONYM: *Vorticella cincta* O.F. Müller 1786. Verm. Fluv. Histore, Animals. Infusor: 105, 256, pl. 35, figs. 5–6.
SYNONYMS: *Peridinium cinctum* var. *angulatum* Lindemann, *P. cinctum* f. *angulatum* (Lindemann) Lefevre, *P. cinctum* var. *carinatum* Steinecke and Lindemann, *P. cinctum* var. *laesum* Lindemann, *P. cinctum* var. *cinctum* f. *regulatum* (Lindemann) Lefevre, *P. cinctum* var. *lemmermannii* G.S. West, *P. cinctum* var. *irregulatum* Lindemann, *P. tabulatum* var. *meandrica* Lauterborn, *P. cinctum* f. *meandricum* Lefevre, *P. cinctum* var. *minor* Woronichini, *P. cinctum* f. *ovolpanum* Lindemann, *P. cinctum* var. *regulatum* Lindemann, *P. cinctum* var. *tuberosum* (Meunier) Lindemann, *P. cinctum* var. *tuberosum* f. *angulatum* (Er. Lindem.) M. Lefevre, *P. cinctum* var. *tuberosum* f. *regulatum* (Er. Lindem.) M. Lefevre, *P. cinctum* var. *tuberosum* f. *westii* (Lemmerm.) M.

Lefevre, *P. cinctum* f. *tuberosum* (Meunier) M. Lefevre, *P. germanicum* Lindemann, *P. eximium* Lindemann, *P. meandricum* Brehm, *P. rhenanum* Lindemann, *P. tabulatum* Penard, *P. tuberosum* Meunier, *P. westii* Lemmermann in W. et G.S. West, *P. westii* var. *aureolatum* Lemmermann, *P. cinctum* f. *westii* (Lemmermann) Lefevre

Клетки округлые, овальные, слабо дорзовентрально уплощенные. Поясок нисходящий, окаймленный. Есть окаймление и на пластинках борозды, она поднимается до 1/3 эпикона и по гипокону доходит до антапекса. Эпикон с несимметрично расположенными пластинками. Тека с вентральной стороны несколько вогнутая. Пластинки толстые, ретикулированные. Ростовые полосы широкие, поперечно-исчерченные. Хлоропласты многочисленные, париетальные, дискообразные, бурые. Размеры: 36–78 мкм дл., 35–73 мкм шир.

Местообитание: в планктоне водоемов различных типов.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, АР Крым; Украинские Карпаты; Черное, Азовское море.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Америка, Азия, Африка. Морские: Черное, Азовское море.

PERIDINIUM gatunense Nygaard 1925. Ostenfeld u. Nygaard. Dansk. Bot. Arciv. **4** (10): 206. **(Табл. 62: *1–14*)**.

SYNONYM: *Peridinium cinctum* var. *gibbosum* M. Lefevre.

Клетки округлые, без апикальной поры, с толстыми и хорошо заметными пластинками, ширина тела чаще больше длины. Эпи- и гипокон равные, полусферические, у зрелых экземпляров тупоконические. Третья апикальная пластинка изменчивая, ее форма варьирует от клиновидной до прямоугольной. Поясок широкий, окаймленный, нисходящий, его ширина постоянная, а правый край в районе борозды располагается ниже левого края на полторы–две ширины. Границы поясковых пластинок совпадают только с боковыми границами постсингулярных пластинок гипокона. Борозда не заходит на эпикон, окаймленная, книзу расширяется и почти достигает антапекса, состоит из пяти пластинок. С возрастом изменяется общая форма клеток, а эпикон и гипокон приобретают тупоконическую форму. Полная текальная формула: 4', 3a, 7'', 5c, 5s, 5''', 2''''. Хлоропласты многочисленные, париетальные, желто-бурые. При вегетативном делении образуются две "голые" клетки. Половое размножение – изогамия. Размеры клеток: 34–80 мкм дл., 29–75 мкм шир. Очень сходный с *P. cinctum*, но отличается тем, что у него борозда совершенно не заходит на эпикон, клетки сжаты, «приплюснуты» в продольном направлении и более симметричные.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер, прудов, луж, болот.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е : Украинское Полесье.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Европа, Азия, Африка, Мадагаскар, Америка, Австралия.

PERIDINIUM godlewskii Wołosz. 1916. Bull. Int. L'acad. Sci. Cracovie, Ser. B, 8, 10 B: 274, pl. 13, figs. 31–36. **(Табл. 63: *1–4*).**
Клетки яйцевидные, дорзовентрально незначительно уплощенные. Эпикон конусообразный или пятиугольный, со срезанной верхушкой, с апикальным отверстием. Гипокон округлый. Эпикон немного меньше гипокона. Поясок слегка нисходящий. Борозда едва заходит на эпикон, расширяется вниз, но не достигает антапекса. Пластинки на эпиконе иногда вогнутые, с мелкими ареолами, на гипоконе с микрошипами. Ядро эллипсоидное, в центре клетки. Хлоропласты маленькие, многочисленные, радиальные. Стигма – на уровне борозды. Размеры клеток: 25–35 мкм дл., 25–32 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер и прудов.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Украинское Полесье.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Западная, Восточная Европа, Америка.

PERIDINIUM goslawiense Wołosz. 1916. Bull. l'Acad. Sci. Cracovie, Ser. B: 267, fig. 18–24.**(Табл. 67: *1–10*).**
SYNONYM: *Peridinium umbonatum* var. *goslaviense* (Wołosz.) Popovsky et Pfiester
Клетки яйце- или грушевидные. Эпикон колоколо- или конусовидный, с апикальной порой, немного больше гипокона. Поясок широкий, слегка нисходящий. Борозда едва заходит на эпикон, расширяется на гипоконе и почти доходит до антапекса. Пластинки выпуклые, орнаментированные, с беспорядочно размещенными порами. Антапекс имеет слегка изогнутый крупный шип, рядом с которым иногда едва заметный второй. Хлоропластов нет. Размеры клеток: 20–40 мкм дл., 16–35 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер, прудов, рек и водохранилищ.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Полесье, Степь, АР Крым.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Европа.

PERIDINIUM lomnickii Wołosz. 1916. Bull. Int. L'acad. Sci. Cracovie, Ser. B, 8, 10 b: 267, pl. 10, figs. 25– 29. **(Табл. 63: *5–10*).**
SYNONYMS: *Chalubinskia tatrica* Wołosz., *Glenodinium lomnickii* (Wołosz.) Er. Lindem., *Peridinium lomnickii* var. *punctulatum* Er. Lindem., *Peridinium tatrae* J. Schiller

Клетки яйцевидные, иногда незначительно уплощенные дорзовентрально. Эпикон округлый или более или менее колоколообразный, с апикальным отверстием, с тремя передними интеркалярными пластинками, больше гипокона, последний полусферический и иногда с понижением на антапексе. Поясок широкий, слегка нисходящий, с каймой. Борозда не заходит на эпикон и не достигает антапекса. Пластинки чаще выпуклые, с мелкими точками (микробугорками), на гипоконе часто с микрошипами, лучше развитых на антапикальных пластинках. Ядро эллипсоидное, в центре клетки. Хлоропласты, если они присутствуют, то маленькие, многочисленные. Размеры клеток: 20–50 мкм дл., 22–50 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер, рек, прудов, временных водоемов, чаще зимой.

Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Лесостепь.

О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Западная, Центральная, Восточная Европа.

PERIDINIUM lomnickii var. splendidum Wołosz. 1916. Bull. Int. L'acad. Sci. Cracovie, Ser. B, 8, 10 B: 268, pl. 10, figs. 30–40. **(Табл. 63: *11– 13*)**.

Клетки пятиугольные, едва сжатые, с большей, чем у типовой разновидности, асимметрией пластинок на эпиконе. Края пояска утолщенные. Эпикон конусовидный. Тека «грубая», с шипами, которые сильнее развиты на гипоконе.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер и прудов, весной.

Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Лесостепь.

О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Восточная Европа, Центральная Америка.

PERIDINIUM lomnickii var. wierzejskii (Wołosz.) Er. Lindem. 1928. Hedwigia **68**: 291. **(Табл. 63: *14–21*)**.

BASIONYM: *Peridinium wierzejskii* Wołosz. 1916. Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Sci. Math. Nat., ser. B, Sci. Nat.: 260–282.

SYNONYM: *Peridinium wierzejskii* var. *minor* Wołosz.

Клетки овальные или округлые. Эпикон полусферический, с апикальным отверстием. Гипокон немного меньше эпикона. Поясок слегка нисходящий. Борозда только на гипоконе, доходит до нижнего края тела. Пластинки выпуклые, гладкие или чаще с мелкими точками. Ядро округлое в центре клетки. Хлоропластов часто нет. Размеры клеток: 28–35 мкм дл., 28–32,5 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне прудов, болот, летом.

Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Лесостепь.

Общее распространение. Западная, Северная, Центральная, Восточная Европа.

PERIDINIUM morzinense M. Lefevre 1928. An. Protistol. **1**: 137. **(Табл. 64: *1–4*)**.
SYNONYMS: *Peridinium elegans* M. Lefevre, *P. lubieniense* f. *elegans* (M. Lefevre) Er. Lindem.
Клетки овальные или яйцеобразные, неуплощенные. Эпикон колоколоподобный, больше округлого гипокона, с апикальным отверстием. Поясок широкий, незначительно нисходящий. Борозда слегка заходит на эпикон, расширяется книзу и достигает антапекса. Пластинки гладкие, без орнаментации, соединены извилистыми интеркалярными швами. Дорзальные пластинки симметричные. У планозигот между пластинками швы образуют треугольные гребни. Хлоропласты есть или отсутствуют. Размеры: 25–41 мкм дл., 20–35 мкм шир.
Местообитание: в торфяных болотах.
Распространение в Украине. Лесостепь.
Общее распространение. Западная, Центральная, Восточная Европа.

PERIDINIUM morzinense f. papilliferum (Wołosz.) Kisselew. 1954. Opred. presnovod. vodor. SSSR, **6**: 181, figs. 91, 7–9. **(Табл. 64: *4*)**.
BASIONYM: *Peridinium elegans* f. *papilliferum* Wołosz. 1916. Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Sci. Math. Nat., ser. B. Sci. Biol. (1915): 260–282, figs. 10–14.
В отличие от типовой формы, края пластинок гипотеки имеют многочисленные папиллы (микровыступы, сосочки). Размеры: 25–35 мкм, 22–32 мкм шир.
Местообитание: в планктоне болот.
Распространение в Украине. Лесостепь, АР Крым.
Общее распространение. Восточная Европа.

PERIDINIUM raciborskii Wołosz. 1912. Bull. Intern. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Sci. Math. Nat., ser. B Sci. Nat.: 700. **(Табл. 66: *1–4*)**.
SYNONYMS: *Peridinium chalubinskii* Wołosz., *P. cinctum* var. *palustre* Er. Lindem., *P. palustre* (Er. Lindem.) M. Lefevre, *P. palustre* var. *raciborskii* (Wołosz.) M. Lefevre, *P. raciborskii* var. *palustre* Er. Lindem.
Клетки овальные, уплощенные. Апикальные пластинки часто украшены гребнями. Эпикон полусферический, с асимметричным расположением пластинок (первая и вторая интеркалярные сильно смещены к левой стороне тела). Гипокон меньше эпикона, сплющен на заднем конце. Поясок

нисходящий на одну ширину. Борозда почти не заходит на эпикон, достигает антапекса. Края борозды с каймой на антапикальных пластинках. Пластинки часто вогнуты, ретикулированные. На гипоконе могут присутствовать многочисленные зубцеподобные выступы. Ядро продолговатое или подковообразное. Хлоропласты многочисленные, часто расположены радиально. Размеры клеток: 50–100 мкм дл., 50–90 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, прудов, болот, искусственных водоемов.
Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Черное море.
Общее распространение. Европа, о. Ява, о. Мадагаскар. Черное море.

PERIDINIUM subsalsum Ostenf. 1908. Wiss. Ergebn. Aralsee Exp. 8: 166, pl. 5, figs. 50–53. **(Табл. 66: *5, 8, 9*)**.
Клетки широкояйцевидные, эпикон с апикальной порой, конический, больше гипокона, несимметричный. Поясок нисходящий, широкий. Борозда сильно расширяется к нижнему концу клетки, на котором могут быть три коротких шипика. Первая и вторая передние интеркалярные пластинки сильно смещены к левой стороне тела и не контактируют с третьей (3a). Пластинки ретикулированные, с рядами мелких точек. Некоторые пластинки окаймленные. Хлоропласты расположены радиально. Ядро центральное, сферическое. Формула пластинок: (3–4)', (3–4a), 7'', 4''', (1–2)''''. Размеры: 22–60 мкм дл., 20–56 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, рек, лиманов, морей.
Распространение в Украине. Степь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Южная Америка, Куба. Морские: Черное, Аральское море.

PERIDINIUM umbonatum F. Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): pl. 12, figs. 1–8. **(Табл. 66: *6–7, 10–19*)**.
SYNONYMS: *Glenodinium guildfordense* (Playfair) Er. Lindem., *G. geminum* (Playfair) Er. Lindem., *G. lefevrei* Er. Lindem., *G. pusillum* Penard, *Gymnodinium oligoplacatum* Skuja, *Peridinium africanum* var. *spinulosum* (Wołosz.) M. Lefevre, *P. africanum* f. *tatricum* (Wołosz.) M. Lefevre, *P. ambiguum* Er. Lindem., *P. caudatum* Playfair, *P. geminum* var. *angulosum* Playfair, *P. geminum* var. *excavatum* Playfair, *P. geminum* var. *elegans* Playfair, *P. inconspicuum* Lemmerm., *P. inconspicuum* f. *marchicum* (Lemmerm.) Er. Lindem., *P. inconspicuum* var. *armatum* Lemmerm., *P. inconspicuum* f. *armatum* (Lemmerm.) M. Lefevre, *P. inconspicuum* var. *balatonicum* Entz, *P.*

inconspicuum var. *excavatum* (Playfair) M. Lefevre, *P. inconspicuum* f. *spiniferum* (Er. Lindem.) M. Lefevre, *P. javanicum* Bernard, *P. linzium* Er. Lindem., *P. marchicum* Lemmerm., *P. marchicum* var. *keyense* Nygaard, *P. minimum* Wołosz., *P. munusculum* Er. Lindem., *P. minusculum* f. *spiniferum* Er. Lindem., *P. orrei* Huitf.–Kaas, *P. parvulum* Wołozs., *P. pusillum* (Penard) Lemmerm., *P. pusillum* f. *gracile* M. Lefevre, *P. steinmanni* Wołosz., *P. tabulatum* var. *caudatum* Playfair, *P. tatricum* Wołosz., *P. tatricum* var. *spinulosa* Wołosz., *P. umbonatum* var. *inaequale* Lemmerm., *P. umbonatum* var. *papilliferum* Lemmerm., *P. umbonatum* f. *spiniferum* (Er. Lindem.) M. Lefevre.

Клетки отличаются большим морфологическим разнообразием, могут быть овальными, яйцевидными, пятиугольными или даже ромбическими, немного уплощенными. Эпикон полусферический, колоколоподобный или конический, больше гипокона, с апикальной порой, с двумя симметрично расположенными передними интеркалярными пластинками, разделенными третьей апикальной, непосредственно соединяющейся с четвертой предпоясковой. Поясок выемчатый, широкий, нисходящий. Борозда незначительно заходит на эпикон, сильно расширяется вдоль гипокона, достигает антапекса, асимметричная. Гипокон также асимметричный, чаще угловатый. Тека в большинстве случаев относительно тонкая, ее пластинки выпуклые, по краю борозды и на нижнем конце клетки могут быть зубцы или шипы. Поверхность пластинок мелкоморщинистая, с утолщениями вдоль ростовых полос, часто с хорошо заметными крупными порами. Хлоропласты, в основном, дископодобные, расположены париетально, палочковидные, радиальные, иногда могут отсутствовать. Питание автотрофное или сапротрофное. Вегетативное размножение происходит делением вегетативных клеток. Слияние двух имеющих теку изогамет сопровождается образованием зиготы. Повторная линька растущей сферической зиготы происходит несколько раз, так что она становится по форме напоминающей земляной орех. Размеры: 15–45 мкм дл., 12–32 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер, прудов, рек, водохранилищ, болот, лиманов, морей.

Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, АР Крым, Украинские Карпаты; Черное море.

О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Континентальные водоемы: Европа, Азия. Морские: Черное, Японское море.

PERIDINIUM umbonatum var. lubieniense (Wołosz.) Popovsky et Pfiester 1986. Dinophyceae (Dinoflagellida). 6. Jena/Stuttgart: Fischer. 1990: 185, fig. 199. **(Табл. 66: *20–21*)**.

BASIONYM: *Peridinium lubieniense* Wołosz. 1916. Bull Acad. Sci. Cracovie (B) 1915: 260–285.
SYNONYMS: *Peridinium dzieduszyckii* Wołosz., *P. lubieniense* var. *dzieduszyckii* (Wołosz.) M. Lefevre, *P. lubiniense* f. *dzieduszyckii* (Wołosz.) M. Lefevre, *P. linzium* Lindemann (partim).
Клетки овальные, незначительно уплощенные. Эпикон колоколообразный, больше гипокона, с апикальной порой. Поясок широкий, немного нисходящий. Борозда лишь слегка заходит на эпикон, на гипоконе не расширяется. Вероятно, на вогнутых антапикальных пластинках с маленькими папиллами. Ядро эллипсоидное, в центре. Хлоропласты дискообразные. Размеры: 35–45 мкм дл., 30–32 мкм шир.
Местообитание: планктон озер, прудов, рек, водохранилищ, болот, луж.
Распространение в Украине. Лесостепь, Степь, АР Крым.
Общее распространение. Центральная, Восточная Европа.

PERIDINIUM willei Huitf.–Kaas 1900. Vidensk, Skrift, I Math.–Nat. Kl. **2**: 5, figs. 6–9. **(Табл. 68: *1–14*)**.
SYNONYMS: *Peridinium alatum* Garbii, *P. australe* Playfair, *P. guestrowiense* Er. Lindem., *P. kincaidi* Wailes, *P. hieroglyphicum* Playfair, *P. striolatum* Wailes, *P. tabulatum* Playfair, *P. tabulatum* var. *hieroglyphicum* Playfair, *P. tabulatum* var. *westii* Playfair, *P. vancouverense* Wailes, *P. willei* var. *botanicum* Playfair
Клетки сферические, почти одинаковые в длину и ширину, немного сжатые дорзовентрально. Эпикон асимметричный, полусферический или конусообразный, сужающийся к вершине тела. Первая апикальная пластинка крупная и несколько смещенная к левой стороне тела. Второй и третий ряды эпитекальных пластинок (3', 4' и 1a, 3', 3a) узкие (в сравнении с *P. voltzii*). Гипокон меньше эпикона или равен ему. Поясок нисходящий, окаймленный. Борозда заходит на эпикон, на гипоконе искривлена в левую сторону, расширяется к антапексу и обычно доходит до него, окаймленная. Апикальные и антапикальная пластинки часто с перепонками, до 2 мкм высотой. Пластинки ретикулированные. Ростовые полосы поперечно-исчерченные. Одна или две зубцеподобные структуры могут присутствовать на нижних краях борозды. Хлоропласты многочисленные, париетальные, бурые. Размножение делением подвижной вегетативной клетки или слиянием изогамет, приводящим к образованию гипнозигот. Размеры клеток: 38–83 мкм дл., 36–80 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, прудов, луж, болот.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь, Степь, Украинские Карпаты, АР Крым; Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Азия, Америка. Морские: Черное море.

PERIDINIUM voltzii Lemmerm. 1905. Abh. Nat. Ver. Bremen **18**: 166; 1910: 675, figs. 14–17. **(Табл. 69: *1–20*)**.
SYNONYMS: *Peridinium voltzii* f. *compressum* (Er. Lindem.) M. Lefevre, *P. volzii* var. *australe* G.S. West, *P. volzii* var. *maximum* Bernard.
Клетки сферические, незначительно уплощенные. Эпикон почти симметричный, больше гипокона. Поясок нисходящий, на ширину, окаймленный. Первая апикальная пластинка сравнительно с предыдущим видом, небольшая, расположенна центрально. Средний ряд пластинок эпитеки, образованный третьей апикальной и первой и третьей интеркалярными пластинками, широкий (в сравнении с *P. willei*). Борозда заходит на эпикон и почти доходит до антапекса. Иногда антапикальные пластинки на своем нижнем конце имеют небольшие перепонки. Пластинки ретикулированные, с мелкими порами. Хлоропласты бурые, многочисленные, париетальные. Размножение делением подвижной вегетативной клетки или слиянием изогамет, приводящим к образованию гипнозигот. Размеры: 38–78 мкм дл., 36–80 мкм шир.
Местообитание: в планктоне озер, прудов, болот, изредка в реках, пойменных водоемах, обычно в теплое время года.
Распространение в Украине: Полесье, Лесотепь.
Общее распространение: Европа, Азия, Америка.

PALATINUS S.C. Craveiro, A.J. Calado, N. Daugbjerg, O. Moestrup 2009

Текальные, автотрофные, свободно живущие динофлагелляты. Апикальная пора отсутствует. Поверхность пластинок гладкая или гранулированная. Доли хлоропласта лучами выходят из центра. Поясок слегка нисходящий. Пиреноид пронизан цитоплазматическими каналами. Стигма находится между долями хлоропласта, под бороздой. Микротабулярный пучек гомологичен микротрубочкам педункула других динофлагеллят, но он не доходит до поверхности клетки. Текальная формула: 4’, 2a, 7’’, 6C, 5S, 5’’’, 2’’’’.
Типовый вид: *Palatinus pseudolaevis* (M. Lefevre) Craveiro et al.

PALATINUS apiculatus (Ehrenb.) Craveiro, Calado, Daugbjerg, Moestrup. 2009. J. Phycol. **45**: 1178, figs. 2 a–e. **(Табл. 64: *5–14*; 65: *1–5*: *6–8*)**.

BASIONYM: *Glenodinium apiculatum* Ehrenb. 1838. Infus.: 258, pl. 32, fig. 24.
SYNONYMS: *Peridinium anglicum* G.S. West, *P. apiculatum* Er. Lindem., *P. apiculatum* (G.S. West) Er. Lindem., *P. apiculatum* var. *cristatum* (Er. Lindem.) Er. Lindem., *P. apiculatum* f. *laeve* (Huitf.–Kaas) Er. Lindem., *P. laeve* Huitfeld–Kaas, *P. laeve* subsp. *marssonii* Er. Lindem., *P. laeve* subsp. *marssonii* var. *contactum* Er. Lindem., *P. laeve* var. *minor* Denis, *P. marssonii* Lemmerm., *P. palatinum* Lauterborn, *P. palatinum* f. *anglicum (*G.S. West) M. Lefevre, *P. palatinum* f. *cristatum* Er. Lindem., *P. palatinum* var. *minor* (Denis) M. Lefevre.
Клетки овальные, немного уплощенные. Эпикон колоколообразный, иногда больше гипокона. Поясок нисходящий на 1–1,5 ширины. Борозда слегка заходит на эпикон, расширяется на гипоконе, не достигает антапекса. Первая апикальная пластинка маленькая, не доходит до апекса. Пластинки на эпиконе вогнутые или плоские, орнаментированные точками или маленькими, беспорядочно расположенными шипами. На поверхности гипокона часто скопления шипов или зубцеподобных выступов. Края ростовых полос более или менее окаймленные. Хлоропласты многочисленные, радиальные. Стигма имеется не всегда. Покоящиеся цисты (гипнозиготы) гладкостенные. Размножение делением, следующим после линьки, при этом образуются две "голые" зооспоры. Дочерние клетки неподвижны до тех пор, пока они не образуют новую теку. Пластинки новой теки вогнутые, с остро окаймленными ростовыми полосами. Размеры: 30–55 мкм дл., 25–48 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер, прудов, рек, водохранилищ, луж, в основном в холодное время года.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Украинское Полесье, Лесостепь, Степь.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Европа, Северная Америка.

PALATINUS pseudolaevis (M. Lefevre) Craveiro, Calado, Daugbjerg, Moestrup 2009. J. Phycol. **45**: 1178, fig. 13, d–i. **(Табл. 64: *15–20*)**.
BASIONYM: *Peridinium pseudolaeve* M. Lefevre 1926. Rev. Algol. **2**: 341, pl. 9, figs. 6–9, “pseudo–laeve”.
SYNONYM: *Peridinium laeve* Er. Lindem.
Клетки эллипсоидальные, почти не уплощенные. Эпи– и гипокон равные. Поясок слегка нисходящий. Борозда едва заходит на эпикон, расширяется на гипоконе, не достигает антапекса. Пластинки расположены симметрично, выпуклые, с тонкой ретикуляцией. Апикальные и передние интеркалярные пластинки симметричные, третья апикальная пластинка почти квадратная. Размеры: 33–48 мкм дл., 28–42 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер, прудов, рек, луж.

Распространение в Украине. Украинское Полесье, Лесостепь. Общее распространение. Западная, Восточная Европа, Азия.

KRYPTOPERIDINIUM Lindemann 1924

Клетки небольшие, сильно сжатые дорзовентрально, выпуклые с дорзальной и вогнутые с вентральной сторон. Эпикон и гипокон примерно одинаковые. Поясок экваториальный, глубокий, без смещения. Борозда не доходит до антапекса. Тека тонкая. Хлоропласты присутствуют, есть крупная стигма, иногда помимо динокариона имеется второе эукариотическое ядро. Формула теки: Po, 3–4', 2a, 6–7", 5"', 2"". Род морской, содержит 1 вид.

Типовый вид: *Kryptoperidinium foliaceum* (F. Stein) Er. Lindem

KRYPTOPERIDINIUM foliaceum (F. Stein) Er. Lindem 1924. Bot. Arch. **5**: S. 114.**(Табл. 102: *11–15*)**.

BASIONYM: *Glenodinium foliaceum* F. Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): pl. 3, fig. 22–26.

SYNONYM: *Peridinium foliaceum* Biecheler

Клетки уплощенные, с выпуклой дорзальной и вогнутой вентральной поверхностями. Эпикон округлен, немного больше, чем гипокон. Гипокон уплощен к заднему концу. Поясок глубокий, без окаймления. Борозда сравнительно узкая, занимает 2/3 части гипотеки. Длина продольного жгутика равна длине тела. Большая кирпично–красная стигма расположена в центре гипокона, обычно в районе флагеллярных пор. Ядро в центре клетки или в гипоконе. Хлоропласты многочисленные, дискобразные, зеленовато–коричневого цвета, расположены хаотично или радиально. Имеются пузылы. Размеры: 14–52 мкм 11–46 мкм.

Местообитание: в планктоне морей.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Балтийское, Средиземное, Черное моря.

SCRIPPSIELLA Balech ex Loeblich III 1967

Мелкие морские динофлагелляты с коническим эпиконом и округлым или чашеобразный (обратнотрапецивидным) гипоконом. Поясок экваториальный, слегка нисходящий, без окаймления. Борозда неглубокая, не заходит на эпикон и не достигает антапекса. Первая апикальная пластинка узкая, ромбовидная. Хлоропласты присутствуют, ядро овальное, расположенное центрально. Пластинки относительно тонкие, гладкие, с

мелкими порами. Род *Scrippsiella* напоминает *Peridinium, Glenodinium, Protoperidinium, Pentapharsodinium, Ensiculifera, Thompsodinium*, но отличается табуляцией и APC (апикальный поровый комплекс). Формула пластинок: Po, x, 4', 3a, 7", 6C (5+t), 4–5S, 5"", 2"".

Типовой вид: *Scrippsiella sweeneyae* Balech ex Loeblich III.

SCRIPPSIELLA trochoidea (F. Stein) Loebl. III 1976. Protozool. **23** (1): 25. **(Табл. 70: *1–10*)**.

BASIONYM: *Glenodinium trochoideum* F. Stein 1883. II. Halfte: Die Naturgesch. Arthrod. Flagell. Einleit. Erklar. Abbild.: pl. 3, figs. 27–29.

SYNONYMS: *Glenodinium acuminatum* Jörg., *Peridinium faeroense* Paulsen, *P. trochoideum* (F. Stein) Lemmerm., *Scrippsiella faeroense* Dickensheets et Cox

Клетки небольшие, часто грушевидные, с симметричным коническим эпиконом, с апикальной порой, дорзовентрально не сжаты. Первая апикальная пластинка ромбическая (ortho), довольно узкая, 2a – шестиугольная. Поясок широкий, экваториальный, выемчатый, из 6 пластинок. Гипокон полусферический или чашевидный, антапикальные пластинки без шипов. Борозда широкая, округленная внизу, не доходит до антапекса, ее правая верхняя и средняя части прикрыты перепонкой, выступающей от пластинок 6C и 5'''. Тека гладкая, усеяна мелкими порами. Хлоропласты желто-коричневые, ядро центральное. Текальная формула: 4', 3a, 7", 6C, 5S 5'", 2"". Размеры клеток: 16–37 мкм дл., 16–26 мкм шир.

Местообитание: в планктоне морей.

Распространение в Украине. Черное, Азовское моря.

Общее распространение. Атлантический, Индийский океаны; Северное, Балтийское, Черное, Азовское, Аральское, Баренцево, Берингово, Карское, Японское, Аральское море.

Congruentidiaceae J. Schiller 1935

DIPLOPSALIS Bergh 1881

Клетки сравнительно небольшие, симметричные, более или менее сжатые в направлении продольной оси, с вентральной стороны ромбовидные, линзовидные или даже дисковидные. Эпикон со сравнительно крупной апикальной порой. Поясок экваториальный, кольцевидный, с развитой каймой. Борозда до антапекса, широкая, с левой стороны имеет более или менее крупное «крыло». Первая апикальная

пластинка (1') ромбовидная. Единственная передняя интеркалярная пластинка крупная. Хлоропласты отсутствуют. Табулярная формула: Po, 3', 1a, 6(5)", 3C, 6S, 5"', 1"".

Типовой вид: *Diplopsalis lenticula* Bergh 1882

DIPLOPSALIS acuta (Apstein) Entz 1904. Res. D. Wiss. Erforsch. Balatonsee **2** (1): 12, fig. 5, a–g. **(Табл. 73: *1–7*)**.

BASIONYM: *Glenodinium acutum* Apstein 1896. Susswasser. Methode u. Resultate quantit. Untersuch.: 152, fig. 54.

SYNONYMS: *Diplopsalis acuta* var. *halophila* Er. Lindem., *Entzia acuta* (Apstein) M. Lebour, *Peridinium latum* Paulsen, *P. latum* var. *halophilla* Er. Lindem.

Клетки сбоку конусовидные, ромбовидные или дисковидные, в продольном направлении сжатые. Эпикон с апикальной порой. Гипокон иногда закругленный, на нижнем конце слегка сплюснутый, но чаще заостренный. Поясок экваториальный, окаймленный. Борозда достигает антапекса, ее левый край несет хорошо заметное крыло. Хлоропласты и стигма отсутствуют, хотя цитоплазма окрашена в коричневый цвет. Табулярная формула: 4', 1a, 7", 5"', 1"". Размеры: 29–39 мкм дл., 26–67 мкм шир.

Местообитание: в планктоне рек, озер, прудов, водохранилищ, лиманов, морей.

Распространение в Украине. Лесостепь, Степь, Карпаты; Черное море.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Азия. Морские: Черное море.

DIPLOPSALIS behningi Er. Lindem. 1927. Arch. Protistenk. **59** (2): 420. **(Табл. 73: *8–9*)**.

SYNONYM: *Glenodinium behningi* (Er. Lindem.) Kisselew.

Клетки линзовидные, с апикальным выступом. Поясок несмещенный, кольцевидный. Борозда простирается до антапекса, не заходит на эпикон. По левому краю борозды крыловидная складка. Антапикальная пластинка непарная, характерная для рода *Diplopsalis*. Тека с заметными в световой микроскоп немногочисленными порами. Размеры: 22 мкм дл., 43 мкм шир.

Местообитание: в планктоне морей.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Черное море, Каспийское море.

DIPLOPSALIS caspica Ostenf. 1901. Vidensk. Medd. Nat. Foren. Kbhvn.: 132, fig. 1. **(Табл. 73: *10–11*)**.

SYNONYMS: *Glenodinium caspicum* (Ostenf.) J. Schiller, *Peridinium caspicum* (Ostenf.) Lemmerm.

Клетки немного сжатые дорзовентрально, пятиугольные, эпикон конический, с апикальной порой. Гипокон полусферический или плоскозакругленный. Поясок кольцевидный, расположенный центрально. Борозда не достигает нижнего края клетки и с левой стороны с небольшим крылом. Хлоропласты отсутствуют, в цитоплазме имеются зерна крахмала. Размеры: 40–46 мкм дл., 50–64 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер, лиманов и внутренних морей.

Распространение в Украине. Степь; Черное, Азовское море.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Азия. Морские: Каспийское, Аральское, Черное, Азовское море.

DIPLOPSALIS lenticula Bergh 1881. Morphol. Jahrbuch **7** (2): 244, figs. 60–62. **(Табл. 73: *12–17*)**.

SYNONYMS: *Dissodinium lenticula* (Bergh) Loebl. III, *Glenodinium lenticula* (Bergh) J. Schiller, *G. lenticula* Pouchet, *G. lenticula* J. Schiller, *G. lenticula* f. *asymmetrica* J. Schiller, *G. lenticula* f. *minor* J. Schiller, *Peridiniopsis lenticula* (Bergh) Starmach

Клетки линзоподобные, с апикальной порой, окруженной валиком (апикальным выступом). Эпикон и гипокон равные. Непарная передняя интеркалярная, а также шесть предпоясковых пластинок узкие. Поясок экваториальный, несмещенный, окаймленный. На гипоконе с пятью послепоясковыми пластинками и большой непарной антапикальной. Борозда почти достигает антапекса, по ее левому краю – крупное крыло, отклоненное вправо, прикрывающее борозду. Тека прочная, с мелкими пороидами и порами, особенно многочисленными вдоль швов и посередине пояска. Хлоропласты отсутствуют. Протоплазма розоватая. Формула пластинок: Po, 3', 1a, 6(5)"; 3(4)C, 6S, 5'", 1"". Размеры: 23–48 мкм дл., 32–68 мкм шир.

Местообитание: в планктоне соленых озер, морей и океанов.

Распространение в Украине. Степь, АР Крым; Черное, Азовское моря.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический, Тихий, Индийский океан: Карибское, Северное, Балтийское, Средиземное, Черное, Азовское, Красное, Берингово, Охотское, Японское, Китайское море.

DIPLOPSALIS pilula Ostenf. 1908. Wiss. Ergebn. Aral See Exp. **8**: 169, pl. 5, figs. 31–37, 61–62. **(Табл. 117: *7–8*)**.

SYNONYM: *Glenodinium pilula* (Ostenf.) J. Schiller.
Клетки округлые, с апикальной порой. Поясок широкий, кольцевидный, экваториальный, Борозда только на гипоконе, достигает антапекса, ее левый край имеет небольшое крыло. Хлоропласты отсутствуют. Размеры: 20–26 мкм дл. и шир.
Местообитание: в планктоне соленых и солоноватых континентальных водоемов, в морях.
Распространение в Украине. Степь (соленые и солоноватые водоемы); Черное, Азовское море.
Общее распространение. Черное, Азовское, Каспийское, Аральское море.

DIPLOPELTA F. Stein 1883

Клетки более или менее сжатые в продольном направлении, средних размеров, с хорошо различимыми пластинками, с апикальной порой, с левым бороздчатым крылом, как у других диплопсалис. Поясок делит тело на две равные половины, немного нисходящий. Пластинки с редкими порами. Хлоропласты отсутствуют. От *Diplopeltopsis* отличаются тем, что имеют шесть предпоясковых пластинок, а от *Diplopsalis* – наличием двух, а не одной, передних интеркалярных, а также двумя антапикальными пластинками. Табулярная формула: Po, x, 4', 2a, 6", 4(3+t)C, 6(?)S; 5'", 2"".

Типовой вид: *D. bomba* F. Stein ex Jörg.

DIPLOPELTA asymmetrica (L. Mangin) Lebour 1925. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. Plymouth: 101, pl. 15, fig. 3 a–e. **(Табл. 72: *5–6, 9*)**.
BASIONYM: *Peridiniopsis asymmetrica* L.Mangin 1911. Par. C.R. Acad. Sci. Paris: 30, 31.
SYNONYMS: *Glenodinium lenticula* f. *asymmetrica* Paulsen, *G. lenticula* f. *asymmetrica* (L. Mangin) J. Schiller, *G. lenticulum* f. *asymmetrica* Schiller, *Diplopelta bomba* Jörg., *D. symmetrica* Pavillard, *Diplopsalis asymmetrica* Drebes et Elbrachter, *D. lenticula* F. Stein, *D. lenticula* f. *asymmetrica* Steidinger et Williams, *Dissodinium asymmetricun* (L. Mangin) Loeblich, *Diplopsalis asymmetrica* (L. Mangin) Abé, *Peridiniopsis asymmetrica* Lebour, *Peridinium asymmetricum* Ostenfeld, *P. lenticula* Paulsen, *Praeperidinium asymmetricum* Mangin
Клетки округлые, сжатые с полюсов, линзовидные, с хорошо заметной апикальной порой, окруженной воротничком. Эпикон и гипокон с выпуклыми сторонами, гладкие или мелкопунктированные. Первая апикальная пластинка ромбовидная, простирается от пояска к апикальной

поре. Две передние интеркалярные пластинки неравные, 1a маленькая ромбоидальная, ограничена 2', 2a, 2" и 3". 2a – большая, расположена с дорзальной стороны, почти соприкасается с апикальной порой. Имеется шесть предпоясковых пластинок. Поясок с гладкой по краю каймой, кольцевидный, делит клетку на две равные части. Борозда со сравнительно крупным сулькальным крылом. Содержание клеток розоватое, ядро центральное, могут быть пузулы. Размеры: 32–70 мкм дл., 60–95 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Индийский, Тихий океан; Северное, Балтийское, Средиземное, Черное, Берингово, Охотское, Японское море.

DIPLOPSALOPSIS Meunier 1910 emend. Balech 1988

Представители рода напоминают *Diplopsalis*, с которым схожи общей формой клеток, наличием апикальной поры, перепончатым окаймлением пояска и наличием у борозды хорошо развитого крыла, которое, как и у *Diplopsalis*, прикрывает борозду. От *Diplopsalis* отличается наличием семи предпоясковых (7”) и двух антапикальных пластинок (2””). Формула теки: P_o, 3– 4', 1– 2a, 7", 4C, 5– 6S, 5'", 2 "".

Типовый вид: *D. orbicularis* (Paulsen) Meunier

DIPLOPSALOPSIS orbicularis (Paulsen) Meunier 1910: Due d'Orleans Camp. Arctiq. 1907: 46, pl. 3, fig. 14–17. **(Табл. 74: *1–5, 7*)**.
BASIONYM: *Peridinium orbiculare* Paulsen 1907. Medd. Komm. Hav., ser. Plankton, Kbhvn. 1: 5, fig. 10.
SYNONYMS: *Diplopsalis orbicularis* (Paulsen) Paulsen, *D. orbicularis* Steidinger et Willams, *Diplopsalopsis orbicularis* var. *temaris* (T.H. Abé) Krachmalny, *Peridinium orbiculare* Paulsen, *P. orbiculare* var. *temaris* T.H. Abé
Клетки подобны *Diplopsalis*, но более округлые и отличаются числом и расположением пластинок. Эпикон из–за пластинки 1a асимметричный. Пластинка 1' – ромбовидная. Имеется апикальная пора, с боковых сторон ограниченная двумя продольными валиками (Toriumi, Dodge, 1993). Поясок экваториальный, кольцевидный, глубокий, окаймленный, со сравнительно узкой ребристой перепонкой. Борозда слегка расширяется книзу и немного не доходит до антапекса, с крупным крылом с левой стороны, загнутым в правую сторону. Гипокон имеет две антапикальные пластинки. Иногда пластинку 2a можно принять за третью апикальную платинку (3').

Протоплазма розоватая. Тека относительно гладкая, пластинки с мелкими порами. Формула пластинок: 3', 2a, 7", 5'", 2''". Размеры: 34–53 мкм дл., 40–68 мкм шир.

Местообитание: в планктоне пресных и солоноватых водоемов, в морях и океанах.

Распространение в Украине. Степь; Черное, Азовское море. Общее распространение. Континентальные водоемы: Восточная Европа. Морские: Тихий, Атлантический океан; Северное, Балтийское, Белое, Адриатическое, Черное, Азовское, Каспийское, Баренцево, Охотское, Японское море.

OBLEA Balech 1964 ex Loeblich Jr. and Loeblich III 1966

Клетки шаровидные, с выступающей апикальной порой. Эпикон и гипокон равные, полусферические. Эпикон с асимметричной табуляцией, с тремя апикальными пластинками, первая – пятиугольная (meta–типа), с единственной очень крупной передней интеркалярной пластинкой (1a), расположенной, в основном, на левой стороне тела. Поясок экваториальный, широкий, с тонкой волнистой по краю перепонкой, поддерживаемой шипами (лучами). Борозда с хорошо развитым сулькальным крылом. Тека сравнительно гладкая с хаотично расположенными мелкими порами. Хлоропласты отсутствуют. Табулярная формула: Po, x, 3', 1a 6", 3C, 5'", 2''". Род морской или солоноватоводный.

Типовый вид: *Oblea baculifera* Balech et Sournia

OBLEA rotunda (M. Lebour) Balech et Sournia 1973. Bull. Inst. Biol. mar. Mar. del Plata **4**: 1–49, pl. 1–5. **(Табл. 74: *6, 8–13*)**.

BASIONYM: *Peridiniopsis rotunda* M. Lebour 1922. J. Mar. Biol. Ass., Plymouth **12** (4): 804, figs. 16, 20.

SYNONYMS: *Diplopsalis rotundata* Er. Lindem., *D. rotundata* Wołosz., *D. rotundata* Wood, *D. rotundata* Steindinger et Williams, *Glenodinium rotundatum* (M. Lebour) J. Schiller, *G. rotundata* Er. Lindem., *G. rotundum* Schiller, *Peridinium limnophilum* Er. Lindem.

Клетки округлые, с апикальной порой, иногда незначительно уплощенные дорзовентрально. Эпикон и гипокон равные, полусферические. Поясок широкий, окаймленный, с ребристой перепонкой, волнистой или зубчатой по краю, центральный, вдоль его верхней границы ряд сравнительно крупных пор. Борозда широкая, расширяющаяся книзу, не достигает антапекса, с крупным серповидным сулькальным крылом. Тека гладкая с мелкими порами. Единственная передняя интеркалярная пластинка (1a)

большая, изогнутая, банановидная, большая ее часть лежит на левой половине эпикона, из–за чего последний асимметричный. Пластинка 1' широкая, пятиугольная, meta–типа. Цитоплазма бесцветная или может быть от красноватой до коричневой. Хлоропласты отсутствуют. Текальная формула: Po, x, 3', 1a, 6", 3C, ?S, 5'", 2"". Размеры: 22–52 мкм в диам.
Местообитание: в планктоне рек, лиманов, морей.
Распространение в Украине. Степь, Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Америка. Морские: Тихий, Атлантический океан; Северное, Балтийское, Черное, Берингово море.

ZYGABIKODINIUM Loeblich et Loeblich III 1970
SYNONYM: *Diplopeltopsis* Pavillard 1913

Клетки сферические, напоминают *Diplopsalis* (также одна антапикальная пластинка), но эпикон имеет семь предпоясковых пластинок и две передние интеркалярные (2a намного превышает 1a и может восприниматься как как 3'), первая апикальная пластинка ромбическая (ortho). Гипокон имеет левое сулькальное крыло. Формула теки: Po, 3', 2a, 7", 3C, 6S, 5'", 1"". Переименован в *Zygabikodinium* в связи с тем, что название *Diplopeltopsis* уже использовалось для лишайников.

Типовый вид: *D. minor* (Paulsen) Pavillard

ZYGABIKODINIUM lenticulatum (Paulsen) Loeblich & Loeblich III 1970. J. Paleont. **44**: 541. **(Табл. 75: *1–7*)**.
BASIONYM: *Diplopsalis lenticula* f. minor Paulsen 1907. Medd. Komm. Havundrsog, Ser. Plankton **1** (5): 9, fig. 9.
SYNONYMS: *Glenodinium lenticula* f. *minor* (Paulsen) Paulsen et J. Schiller, *G. lenticula* f. *minor* J. Schiller, *Diplopsalis minor* Wood, *Diplopeltopsis minor* Paulsen, *Peridiniopsis minor* (Paulsen) Starmach, *Peridinium lenticulum* Mangin
Клетки линзообразные, округлые. Эпикон с выпуклыми сторонами и небольшим апикальным отверстием. Первая апикальная пластинка узкая, ромбовидная (ortho). Эпикон из семи предпоясковых пластинок (7”), двух передних интеркалярных (2a), при этом первая из них (1a) намного меньше второй (2a) и сильно смещена к левой стороне тела, квадратной формы, и трех апикальных (3’). Вторая интеркалярная пластинка крупная, почти или соприкасается с апикальной порой. Поясок экваториальный, имеет неширокое перепончатое окаймление. Гипокон выпуклый, состоит из пяти постпоясковых пластинок и только одной антапикальной (1””). Борозда приближается к антапексу, с левой стороны она ограничена узким крылом.

Содержимое клеток розоватое. Тека нежно пунктированная. Размеры: 28–56 мкм. диам.

Местообитание: в планктоне океанов, морей и солоноватых водоемов.

Распространение в Украине. Степь, Черное, Азовское море. Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический, Тихий океан; Карибское, Северное, Балтийское, Азовское, Черное море.

PROTOPERIDINIUM Bergh 1881
SYNONIM: *Peridinium* Ehrenb. 1831 p.p.

Преимущественно морские панцирные динофлагелляты, отчетливо разделенные на эпикон и гипокон. Поясок обычно экваториальный или смещенный к передней или задней частям тела. Борозда может немного заходить на эпикон, но, в основном, располагается на гипоконе, у некоторых видов на первой постэкваториальной пластинке (1''') располагается гипотекальная пора (Dodge, 1987). Форма клеток различная. Хлоропласты обычно отсутствуют. Текальная формула: Po, x, 4', 3a, 7", 3C, 6–7S, 5'", 2"". Однако, могут быть две или редко четыре передних интеркалярных пластинки. В таксономии рода важное значение придается форме и положению первой апикальной (1'), а также передним вставочным пластинкам. Обычно пластинки пояска и борозды невидимы в световом микроскопе и требуется их предварительное разделение с помощью раствора гипохлорида натрия.

Типовый вид: *P. pellucidum* Bergh

PROTOPERIDINIUM achromaticum (Levander) Balech. 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. nat. "B. Rivadavia", Hidrobiol. **7**: 56. **(Табл. 75: *8–15*)**.
SYNONYMS: *Peridinium achromaticum* Levander, *P. achromaticum* Lebour, *P. achromaticum* J. Schiller

Клетки ромбовидные, незначительно уплощенные. Эпикон конический. Первая апикальная пластинка ромбическая (ortho), симметричная, узкая. Вторая передняя интеркалярная пластинка (2a) шестиугольная, симметричная и соприкасается с предпоясковыми 3", 4" и 5". Гипокон равен эпикону, конический, с хорошо заметной выемкой на антапексе. Поясок широкий, углубленный, почти кольцевой, окаймленный, расположенный центрально. Борозда широкая, достигает антапекса, расширяется к задней части клетки и по своим краям несет узкие крылья, которые внизу могут восприниматься маленькими шипами. Часто на левой стороне гипокона с

двумя зубцеподобными выступами. Пластинки слегка вогнутые, почти гладкие. Цитоплазма бесцветная, хлоропласты отсутствуют. Гипноспоры сферические с толстой стенкой. Питание сапротрофное. Формула пластинок: 4', 3a, 7", 3C, 5"', 2"". Размеры: 27–48 мкм дл., 23–40 мкм шир.
Местообитание: в планктоне пресных (озера, реки, болота), соноватоводных водоемов, морях и океанах.
Распространение в Украине. Степь, АР Крым; Черное, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Африка, Азия, Америка. Морские: Атлантический океан; Северное, Балтийское, Черное, Азовское, Аральское, Каспийское, Берингово, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM bipes (Paulsen) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 53. **(Табл. 76: *1–4, 6–12*)**.
BASIONYM: *Glenodinium bipes* Paulsen 1904. Plank. Investig. waters around Icel. in 1903. Medd. Komm. Havundersog., Kjobenhavn **1** (1): 21, figs. 3–4.
SYNONYMS: *Peridinium minisculum* Pavill., *Miniscula bipes* M. Lebour
Клетки мелкие, пятиугольные, уплощенные дорзовентрально, с коническим эпиконом, переходящим в длинный апикальный рог, с хорошо заметной апикальной порой, гипокон укороченный, с вогнутым антапексом и двумя тонкими антапикальными шипами, расходящимися в стороны. Пластинки тонкие, гладкие. Поясок широкий, углубленный, окаймленный. Борозда расширяется к антапексу. Первая апикальная пластинка meta–типа, а 2a – penta. Клеточное содержимое бесцветно. Формула пластинок: 4', 3a, 6", 5"', 2"". Размеры: 20–35 мкм дл., 17–21 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический, Северный Ледовитый, Тихий океан; Северное, Балтийское, Берингово, Средиземное, Черное, Азовское, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM brevipes (Paulsen) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 60. **(Табл. 76: *5, 9–15*)**.
BASIONYM: *Peridinium brevipes* Paulsen 1908. Nord. Plankton **18**: 108, fig. 151.
SYNONYMS: *Peridinium incurvum* Er. Lindem., *P. varians* Paulsen
Клетки сравнительно мелкие, округлые или пятиугольные, со шлемообразным или коническим эпиконом, имеющим чуть выступающую апикальную пору. Гипокон чашевидный, с выемкой и двумя короткими

шипами. Поясок экваториальный, восходящий, выемчатый, окаймленный. Борозда расширяется к антапексу. Пластинки теки сравнительно плотные, усеяны микробугорками. Пластинки 1’ и 2a соответствуют группе meta–quadra. Размеры: 16–45 мкм дл., 13–40 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Северный Ледовитый океан; Балтийское, Черное, Берингово, Баренцево, Карское, Охотское, море Лаптевых, Японское море.

PROTOPERIDINIUM brochii (Kof. et Swezy) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 60. **(Табл. 77: *1*–*8*)**.
BASIONYM: *Peridinium brochii* Kof. et Swezy 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 183.
Клетки пятиугольные, более или менее дорзовентрально сжатые. Эпикон конический с выпуклыми сторонами, вверху переходящий в короткий рог, на вершине которого находится апикальная пора. Гипокон с двумя острыми выступами, выемчатай. Поясок экваториальный, с мелкоребристой перепонкой. Борозда расширяется книзу, с более или менее развитым крылом с левой стороны. Пластинки теки сетчатые, часто с широкими ростовыми полосами. Пластинки 1’ и 2a соответствуют группе meta–quadra. Размеры: 60–81 мкм дл., 36–51 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Средиземное, Черное, Берингово, Японское море.

PROTOPERIDINIUM bulla (Meunier) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 60. **(Табл. 77: *9*–*11*)**.
BASIONYM: *Peridinium bulla* Meunier 1910. Micropl. Mers Barentsevo et de Karskoe. Orleans Camp. Arctiq. 1907 (Bruxelles, Bulens): 43, pl. 1, figs. 32–34.
Клетки сферические. Поясок экваториальный, нисходящий, борозда расширяющаяся, внизу ложковидная, не достигает антапекса. Поверхность теки гладкая, 1’ и 2a пластинки соответствуют группе ortho–quadra. Размеры: 32 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Баренцево, Черное море.

PROTOPERIDINIUM claudicans (Paulsen) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 57. **(Табл.: *12–18*)**.
BASIONYM: Perid*inium claudicans* Paulsen 1907. Medd. Komm. Hav. Kbhvn., Ser. Plankton **1** (5): 16, fig. 22.
Клетки дорзовентрально сжатые. Эпикон конический, с прямыми или выпуклыми боками, переходящий в апикальный рог, на вершине которого апикальная пора. Гипокон равен эпикону, с двумя неравными полыми антапикальными рогами (правый длиннее, чем левый) и глубокой антапикальной выемкой. Тека нежно ретикулированная, с широкими ростовыми полосам, соответствуют группе ortho–quadra. Поясок экваториальный, углубленный, нисходящий, с перепонкой, поддерживаемой ребрами. Борозда широкая, часто расширяющаяся книзу, доходит до антапекса, с крыловидными выростами. Клеточное содержимое бледно–желтого цвета Размеры: 50–105 мкм дл., 46 –76 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей и океанов.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . АР Крым; Черное море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Атлантический, Индийский, Тихий океан; Северное, Черное, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM conicoides (Paulsen) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1) : 58. **(Табл. 78: *1–7*)**.
BASIONYM: *Peridinium conicoides* Paulsen 1937. Medd. Komm. Hav. Kbhvn. **1** (3): 3, fig. 2.
Клетки ромбические или пятиугольные, с апикальной стороны округлые. Конический эпикон с боков выпуклый, на апексе с маленьким выступом и продолговатой апикальной порой. Пластинки orto–hexa–типа. Гипокон почти равен эпикону, также с выпуклыми сторонами, с двумя полыми маленькими шипами на антапексе. Поясок умеренно углубленный, с едва заметной каймой, экваториальный, слегка нисходящий. Борозда глубокая, расширяющаяся книзу, с характерным искривлением слева ниже пояска. Тека тонкая с редкими порами, ростовые полосы часто широкие и поперечно-исчерченные. Содержимое клетки бледно-желтое. Формула пластинок: 4', 3a, 7'', 3C, 5''', 2''''. Размеры: 45–71 мкм дл., 45–60 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей и океанов.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное, Азовское море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый, Тихий океан; Северное, Балтийское, Черное, Азовское, Охотское, Японское море, обнаружен возле побережья Британии, Норвегии, Исландии, Гренландии, Австралии, в Арктических и Антарктических водах.

PROTOPERIDINIUM conicum (Gran) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 58. **(Табл. 78: *8–14*)**.
BASIONYM: *Glenodinium conicum* Gran 1902. Rep. Norweg. Fishery Mar. Investigat. **2** (5): 185, 189, fig. 14.
SYNONYMS: *Peridinium conicum* (Gran) Ostenf. et Shmidt., *P. conicum* f. *concava* Matzen., *Protoperidinium conicum f. concava* (Matzen.) Krachmalny, *P. conicum* var. *concavum* Matzen., *P. conicum* var. *guardafuiana* Matzen., *P. conicum* var. *quardafuianum* Matzen.
Клетки пятиугольные, симметричные, с вентральной стороны почти квадратные, дорзовентрально уплощенные. Эпикон треугольный, с апикальной порой, 1' и 2a пластинки ortho–hexa типа. Первая антапикальная пластинка крупная, широкая и симметричная, квадратная или ромбическая. Апикальный поровый комплекс (APC) A' типа (Toriumi, Dodge, 1993). Тека ретикулированная. Гипокон с прямыми или вогнутыми сторонами. Поясок углубленный, с узкой каймой, экваториальный. Глубокая борозда разделяет гипокон на две части, правая часть обычно немного крупнее. Клеточное содержимое розовое или бесцветное. Размеры: 65–105 мкм дл., 60–95 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей и океанов.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное, Азовское моря.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Атлантический, Индийский, Тихий океаны; Северное, Балтийское, Средиземное, Адриатическое, Черное, Азовское, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM crassipes (Kof.) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 60. **(Табл. 79: *1– 7*)**.
BASIONYM: *Peridinium crassipes* Kof. 1907. Zool. Anz. **32**: 309, pl. 31, figs. 46– 47.
Крупные ромбовидные, несколько сжатые клетки с развитыми апикальными и антапикальными выступами, на гипоконе выступы приближены друг к другу и на концах имеют небольшие шипы, правый развит сильнее. Эпикон широко конический, обычно с вогнутыми сторонами и апикальной порой, которая, вероятно, B' типа. Поверхность сильно ретикулированная, с мелкими шипиками, большей частью расположенными на гипоконе, 1' и 2a meta–quadra–типа. Гипокон равен или немного меньше эпикона, с более или менее вогнутыми сторонами и сранительно небольшой выемкой в районе антапекса. Поясок плоский или выемчатый, кольцевидный или немного нисходящий, окаймленный. Борозда широкая, углубленная, со смещенными сторонами, слева есть

сравнительно развитое сулькальное крыло. Размеры: 70–90 мкм дл., 68–90 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей и океанов.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное, Азовское море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Космополит, в умеренных и тропических зонах океанов и морей.

PROTOPERIDINIUM decipiens (Jörg.) Parke et J.D. Dodge 1976. J. Mar. Biol. Ass. U. K. **56** (3): 545. **(Табл. 79: *8–9*)**.
BASIONYM: *Peridinium decipiens* Jörg. 1899. Berg. Mus. Aarbog. **6**: 40.
Клетки в продольном направлении сжатые. Эпикон с равномерно выпуклыми сторонами, в районе апикальной поры резко поднимается вверх, образуя короткий апикальный выступ. Борозда граничит с едва заметными сулькальными крыльями. Поясок плоский или слегка выемчатый, восходящий, с развитым окаймлением, поддерживаемым ребрами. Гипокон округло-чашевидный, обычно равен эпикону, с очень маленькими выступами или шипами вблизи борозды. Борозда изогнутая, глубокая, расширяющаяся и доходящая до антапекса. Тека ретикулированная, с рассеянными мелкими порами. Пластинки 1’ и 2a ortho или meta и quadro. Ядро на дорзальной стороне, овальное. Размеры: 44–56 мкм дл., 75–90 мкм щир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное, Азовское море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Северное, Черное, Азовское, арктические моря.

PROTOPERIDINIUM depressum (Bailey) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 57. **(Табл. 79: *10–14*)**.
BASIONYM: *Peridinium depressum* Bailey 1855. Smithson. Contr. Knowl. **7**: 12, fig. 33, 34.
Клетки крупные, широкие, косо дорзовентрально сжатые, асимметричные. Есть вытянутый апикальный и два длинных антапикальных рога. Эпикон ortho–quadra–типа. Апикальная пора B–типа (Toriumi, Dodge, 1993). Гипокон равен или немного меньше эпикона. Антапикальные рога с шипами. Тека ретикулированная, ростовые полосы широкие, поперечно-исчерченные. Борозда глубокая, обычно шире пояска, со сходящимися с наружной стороны боковыми краями, окантованными узкими сулькальными крыльями (перепонками), с левой стороны перепонка шире. В нижней части борозды, с внутренней стороны, сулькальные крылья образуют два, обращенных друг к другу, зубчика (шипа). Поясок

нисходящий, неглубокий, также с развитой перепонкой (крылом), поддерживаемой шипами. Клеточное содержимое розового или коричнево-красного цвета. Вид люминисцирующий. Размеры: 110–210 мкм дл., 115–160 мкм шир.

Местообитание: в планктоне океанов и морей.

Распространение в Украине. Черное, Азовское моря.

Общее распространение. Широко распространен в умеренно холодных водах Северного и Южного полушарий; Атлантический, Тихий океан; Арктические и Антарктические моря, Черное, Азовское и дальневосточные моря.

PROTOPERIDINIUM diabolus (Cleve) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 66. **(Табл. 80: *1–8*)**.

BASIONYM: *Peridinium diabolus* Cleve 1900. K. Sv. Vet.–Akad. Hl. **34** (1): 16, pl. 7, figs. 19–20.

Клетки грушевидные или веретеновидные, незначительно уплощенные, с длинным апикальным рогом и двумя, чаще отклоняющимися в стороны, крупными антапикальными шипами. Тека ретикулированная. Эпикон конический, с более или менее выпуклыми сторонами, para–hexa–типа. Поясок неуглубленный, немного восходящий (на половину ширины), с развитыми перепонками, поддерживаемыми ребрами. Борозда глубокая, доходящая до антапекса, также с широкими сулькальными перепонками, особенно развиты с левой стороны. Нижний край этой перепонки рядом с основанием левого антапикального шипа в световых микроскопах воспринимается как дополнительный маленький шип, направленный внутрь клетки. Клеточное содержимое светлое, в центре передней части находится большое ядро и пузула. Размеры: 50–77 мкм дл., 35–60 мкм шир., шипы – 15–22 мкм.

Местообитание: в планктоне морей и океанов.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Индийский, Тихий океан; Карибское, Северное, Средиземное, Черное, Японское море.

PROTOPERIDINIUM divergens (Ehrenb.) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 60. **(Табл. 80: *9–15*)**.

BASIONYM: *Peridinium divergens* Ehrenb. 1840. Ber. Verh. Berlin. Akad. Wiss.: 201.

Клетки пятиугольные, имеют один апикальный и два расходящихся антапикальных рога. Длина клеток немного больше их ширины, боковые стороны обычно вогнутые как на эпиконе, так и на гипоконе. Тека сильно

ретикулированная, ее поверхность усеяна микрошипами, особенно заметными на гипоконе. Эпикон конический, meta–qudra–типа. Поясок углубленный, кольцевидный, с хорошо развитыми перепонками, поддерживаемыми ребрами. Борозда расширяется к заднему концу клетки и доходящая до антапекса, с боков ограничена перепонками, левая развита сильнее. В отличие от предыдущего вида антапикальные рога по всей их поверхности ретикулированные, усеяны микрошипами. Клеточное содержимое розовое. Размеры: 68–120 мкм дл., 50–96 мкм шир.

Местообитание: в планктоне морей.

Распространение в Украине: Черное, Азовское море.

Общее распространение. Широко распространен в умеренных и умеренно холодных водах Северного и Южного полушарий; Северное, Черное, Азовское, Баренцево, Берингово, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM elegans (Cleve) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 60. **(Табл. 81: *1–4*)**.

BASIONYM: *Peridinium elegans* Cleve 1900. K. Sv. Vet.–Akad. Нил. **34** (1): pl. 7, fig. 15.

Клетки большие, с длинными рогами, тело имеет наибольшую ширину в области пояска. Тека ретикулированная. Эпикон низкий, переходящий в длинный конический апикальный рог, тип раположения пластинок – meta (1') – quadra (2a). Гипокон в сулькальной области с сильным впячиванием. Антапикальные рога длинные, довольно тонкие, их концы почти всегда с микрошипиками, слегка или сильно расходящиеся. Размеры: 142–220 мкм дл., 85–144 мкм шир.

Местообитание: в планктоне морей и океанов.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Индийский океан; Черное море.

PROTOPERIDINIUM excentricum (Paulsen) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 54. **(Табл. 81: *5–9*)**.

BASIONYM: *Peridinium excentricum* Paulsen 1907. Medd. Komm. Hav. Kbhvn., Ser. Plankton **1** (5): 14, fig. 17.

Клетки в продольном направлении неправильно-уплощенные, апикальный выступ (рог) смещен к вентральной и левой стороне эпикона. Первая пластинка 1' ortho–типа, самая маленькая из всех апикальных, соединена с апикальной порой, передние интеркалярные пластинки неодинаковые, самая большая из них 2a. Апикальный поровый комплекс B'– типа. Поясок почти экваториальный, углубленный, окантован перепонками, поддерживаемыми тонкими ребрами. Гипокон также уплощенный,

антапекс смещен к дорзальной стороне. Борозда скошенная к правой стороне тела, глубокая, достигает антапекса, ее края имеют перепонки (слева более широкая), часто нижняя часть этих перепонок воспринимается как небольшие шипики. Протоплазма розовая. Тека ретикулированная. Размеры: 30–48 мкм дл., 40–84 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Индийский, Тихий океан; Северное, Берингово, Средиземное, Черное, Японское море.

PROTOPERIDINIUM globulus (F. Stein) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 64. **(Табл. 81: *10–13*)**.
BASIONYM: *Peridinium globulus* F. Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): pl. 9, figs. 5–7.
SYNONYM: *Peridinium sphaericum* Okamura
Клетки сферические или немного сжатые в продольном направлении. За исключением поясковых перепонок, на теле нет других выступов. Апикальный поровый комплекс напоминает кнопку. Пластинки эпитеки metha–quadra–hexa–типа, покрыты порами. Поясок восходящий, с узкими перепонками. Борозда сравнительно узкая, не достигающая антапекса. Тека нежно ретикулированная. Размеры: 50–79 мкм дл.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический, Индийский, Тихий океан; Северное, Балтийское, Средиземное, Адриатическое, Черное, Баренцево, Карское, Берингово, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM granii (Ostenf.) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 65. **(Табл. 82: *8–11*)**.
BASIONYM: *Peridinium granii* Ostenf. 1906. Int. Council. Study Mar. Publ. Circ. **33**: 15.
Клетки в очертаниях почти квадратные, дорзовентрально сжатые, с коротким апикальным выступом (рогом) и двумя полыми антапикальными шипами. Стороны эпикона прямые или слабовыпуклые или вогнуто-выпуклые. Пластинки на эпиконе meta–para–penta–типа. Гипокон равен эпикону, с прямыми или незначительно вогнутыми боковыми сторонами. Поясок экваториальный, слегка восходящий, углубленный, окаймленный. Борозда глубокая, расширяющаяся книзу, окаймленная (левая перепонка обычно более широкая), внизу с двумя мелкими шипами (нижний край

бороздчатого окаймления). Тека ретикулированная, с хаотично расположенными порами. Размеры: 49–80 мкм дл., 44–56 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Северное, Черное, Берингово, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM ovatum Pouchet 1883. J. Anat. Physiol. Paris **19**: 35, pl. 18, fig. 13. **(Табл. 81: *14–16*)**.
BASIONYM: Pe*ridinium ovatum* Pouchet 1883. J. L'Anat. La' Physiol.: 35, pl. 18– 19, fig. 13.
SYNONYM: *Peridinium globulus* var. *ovatum* (Pouchet) J. Schiller, *Protoperidinium globulus* var. *ovatum* (Pouchet) Krachmalny.
Клетки линзовидные с коротким апикальным выступом. Поясок восходящий, его края с широкими перепонками. Борозда окаймленная, слева перепонка более развитая. Гипокон с двумя короткими или сранительно длинными шипами. Размеры: 50–65 мкм дл., 57–84 мкм шир.
Местообитание: в планктоне лиманов, морей и океанов.
Распространение в Украине. Континентальнве водоемы: Степь. Морские: Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Балтийское, Черное, Берингово, Баренцево, Карское, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM quarnerense (Schröd.) Balech, 1974. Revta Mus. argent. Cienc. nat. "B. Rivadavia". Hidrobiol. **3**: 347–368, PI. 9, fig. 6–10. **(Табл. 82: *1–7*)**.
BASIONYM: *Peridinium globulus* var. *quarnerense* Schröd. 1900. Mitt. Stat. Neapel **14**: 18.
SYNONYM: *Protoperidinium globulus var. quarnerense* (Schröd.) Krachmalny
Клетки почти сферические, иногда слегка дорзовентрально сжатые, с коротким апикальным выступом. Гипокон meta–penta–типа. Поясок широкий, восходящий, смещен на 2 ширины, окантованный перепонкой с заметными ребрами.. Пластинка 1’ асимметричная. Пластинка 2a трапецевидная, располагается над 4””. Поры на гипоконе отсутствуют. Антапикальные шипы тонкие, небольшие, слегка расходящиеся. Размеры: 27.5–65 мкм дл., 32–58.5 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.

Общее распространение. Атлантический океан; Мексиканский залив, Балтийское, Черное, Берингово, Баренцево, Карское, Японское, Охотское море.

PROTOPERIDINIUM knipowitschii (Usachev) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 68, 73. **(Табл. 82: *12–15*)**.
BASIONYM: *Peridinium knipowitschii* Usachev 1927. Zborn. chest prof. Knipovicha: 405– 429, fig. 2, A, B, C, D.
Клетки удлиненные, пятиугольные, эпикон равен или чуть меньше гипокона, в виде конуса с вогнутыми стенками и слегка сдвинутой к спинной стороне вершиной, образующей сравнительно тонкий и длинный апикальный рог. Апикальная пора большая, края скошенные. Антапикальные рога раздвинутые, чаще отогнуты к вентральной стороне, постепенно утончаются и заканчиваются тонкими шипами. Поясок широкий, несколько вдавленный, окаймленный. Хлоропласты желтые, иногда в плазме заметны красноватые капельки. Размеры: 55–88 мкм дл., 45–72 мкм шир.
Местообитание: в планктоне соленых озер, лиманов, в морях.
Распространение в Украине. АР Крым; Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический, Индийский, Тихий океаны; Карибское, Северное, Средиземное, Черное, Азовское море.

PROTOPERIDINIUM leonis (Pavill.) Balech 1974. Revta Mus. argent. Cienc. nat. "B. Rivadavia", Hidrobiol. **4**: 58. **(Табл. 83: *1– 10*)**.
BASIONYM: *Peridinium leonis* Pavill. 1916. Inst. Botan. Univ. Montpell. St. Zoolog. Cette, Travail. Ser. mixte. Mem. **4**: 32, fig. 6.
Клетки четырех–пятиугольные, незначительно дорзовентрально сжатые. Эпикон и гипокон более или менее вогнуты. Тека ortho–, hexa– типа, есть три интеркалярные пластинки, но иногда упоминают и четыре, возможно, принимая за вставочную четвертую апикальную. Гипокон с двумя антапикальными выступами, каждый из которых несет по шипу (иногда шипы отсутствуют). Поясок углубленный, с перепонками, поддерживаемыми ребрами, расположен центрально. Борозда глубокая, окаймленная. Поверхность теки густо усеяна микрошипами, гребнями и порами. Вид может люминисцировать. Размеры: 52–95 мкм дл., 53–95 мкм шир.
Местообитание: в планктоне океанов и морей.
Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Тихий, Индийский океан; Карибское, Средиземное, Черное море.

PROTOPERIDINIUM leonis var. **concavilaterale** (Kisselev) Krachmalny 1993. Альгология **3**, № 4: 87. **(Табл. 117: *9–12*)**.
BASIONYM: *Peridinium leonis* var. *concavilaterale* Киселев. 1935 b. Issled. morei SSSR **22**: 101, pl. 9, .figs. 6–9.
Клетки яйцевидные, пятиугольные. Эпикон с вогнутыми сторонами, с вытянутым апикальным рогом. Гипокон с прямыми или слабовогнутыми сторонами, с двумя широкими короткими коническими выступами, с небольшим вздутием на вентральной стороне, с антапикальными шипами. Оболочка сетчатая. Размеры: 64–75 мкм дл., 45–57 мкм шир., 35 мкм толщ.
Местообитание: в планктоне морей.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Черное, Азовское, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM longispinum (Kof.) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B.Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 62. **(Табл. 83: *11–13*)**.
BASIONYM: *Peridinium longispinum* Kof. 1907. Bull. Muss. Comp. Zool. Harvard College **50**: 175, pl. 5, fig. 33.
Клетки немного вытянутые, пятиугольные. Эпикон конический, почти с прямыми боками, заостренный, с апикальной порой. Гипокон короче, чашевидный, с вогнутыми боками, сзади плоский или с выемкой, с двумя сравнительно длинными и тонкими антапикальными шипами, которые имеют перепонки. Продольная борозда достигает антапекса. Размеры: 60–105 мкм дл., 50–85 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий океан; Средиземное, Черное, Балтийское море.

PROTOPERIDINIUM minutum (Kof.) Loebl. III 1970. Proc. Nort.–Am. Paleontol. Conv., Chicago: 905. **(Табл. 84: *1–4*)**.
BASIONYM: *Peridinium minutum* Kof. 1907. Zool. Anz. **32**: 310, pl. 31, figs. 42–45.
SYNONYMS: *Peridinium monospinum* Paulsen, *P. monospinum* J. Schiller
Клетки сферические, с небольшим апикальным выступом и апикальной порой. Эпикон немного больше гипокона, полушаровидный. Первая апикальная пластинка ortho–типа, передние интеркалярные пластинки

приблизительно равные. Гипокон также полушаровидный. Поясок несмещенный, с узкой каймой. Борозда расширяется книзу и достигает антапекса, ограничена небольшими боковыми сулькальными перепонками, правая часто выходит за нижние пределы клетки и видна в виде выступа или шипа (при наблюдении клетки фронтально). Тека нежная, сравнительно тонкая, с редко расположенными порами, швы между пластинками хорошо видимые, часто с поперечной штриховатостью. Образует покоящиеся шарообразные, с толстой оболочкой, покрытые пучками «волосков», цисты. Размеры: 23–48 мкм дл., 23–56 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Тихий, Атлантический океан; Северное, Ирландское, Балтийское, Черное, Японское море.

PROTOPERIDINIUM mite (Pavill.) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 60. **(Табл. 84: *5–7*)**.
BASIONYM: *Peridinium mite* Pavill. 1916. Trav. Inst. Bot. Univ. Montpell., Ser. Mixte. Mem. **4**: 36, fig. 9.
SYNONYM: *Perdinium granii* f. *mite* (Pavill.) J. Schiller
Клетки округлые, слегка сжатые дорзовентрально, с вентральной стороны напоминают луковицу. Эпикон с выпуклыми сторонами, на переднем конце переходит в выступ, на вершине которого располагается апикальная пора. Пластинки 1’ и 2a соответсвуют группе meta–penta. Гипокон с более или менее выпуклыми боками, широкий, имеет два сравнительно длинных, расходящихся антапикальных шипа. Поясок широкий, незначительно восходящий, неуглубленный, плоский, с узкой каймой. Борозда неглубокая, расширяющаяся книзу, доходит до антапекса, на ее левой кромке с сулькальным крылом. Тека тонкая, нежно ретикулированная, с мелкими микрошипами и порами. Размеры: 39–60 мкм дл., 34–50 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Индийский, Атлантический океан; Северное, Средиземное, Балтийское, Черное, Японское море.

PROTOPERIDINIUM oceanicum (Vanhoffen) Balech 1974. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **4** (1): 57. **(Табл. 84: *8–15*)**.
BASIONYM: *Peridinium oceanicum* Vanhoffen 1937. Gronland–Exp. **2** (1): pl. 5, fig. 2.
SYNONYMS: *Peridinium divergens* var. *oceanicum* Ostenf., *P. oceanicum* Vanhoffen

Клетки крупные, вытянутые, косо дорзовентрально сжатые, с длинными, прямыми и узкими апикальным и антапикальными рогами, последние усеяны шипами. Эпикон конический, с выпуклыми в районе пояска сторонами, с порой на конце антапикального рога. Пластинки 1' и 2a ortho–quadra–типа. Поясок нисходящий, неуглубленный, по краям с нежными перепонками, поддерживаемыми ребрами. Борозда прямая, расширяющаяся книзу, достигает антапекса, также с хорошо развитыми боковыми перепонками. Гипокон примерно равен эпикону. Тека сравнительно гладкая и тонкая, с мелкими и редкими микрошипами, больше развитыми на гипоконе, ростовые полосы, если широкие, то поперечно-исчерченные. Размеры: 120–300 мкм дл., 60–150 мкм шир.

Местообитание: в планктоне морей и океанов.

Распространение в Украине. Черное, Азовское море.

Общее распространение. Атлантический, Индийский океан; Карибское, Средиземное, Черное, Азовское, Баренцево, Берингово, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM pallidum (Ostef.) Balech 1973. Revta Mus. argent. Cienc Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiol. **3** (5): 365, pl. 6, figs. 101–110. **(Табл. 85: *1–15*)**.

BASIONYM: *Peridinium pallidum* Ostenf. 1899. Plankton i 1898, Jagttagelser etc., Kbhvn.: 60.

Клетки с вентральной стороны квадратные, пятиугольные, грушевидные, немного больше в длину, чем в ширину, дорзовентрально сжатые. Эпикон с вентральной стороны треугольный, с прямыми или внизу слегка выпуклыми боками, с апексом, переходящим в апикальный рог. Пластинки para–hexa–типа. Гипокон с гипотекальной порой, расположенной на первой постпоясковой пластинке, прямосторонний или слабовыпуклый, с двумя близко расположенными друг к другу антапикальными «окрыленными» шипами средней величины, концы которых отклонены в разные стороны. Правый шип обычно слегка длиннее левого. Поясок немного восходящий, плоский или выемчатый, с широкими перепонками. Борозда глубокая, смещающаяся к правой стороне тела, несколько расширяющаяся книзу, достигает антапекса, с перепонками с обеих сторон, левая обычно больше и внизу может имитировать третий антапикальный шип. Тека гладкая или нежно ретикулированная, без микрошипов, на гипоконе могут присутствовать редкие микробугорки. Клеточное содержимое обычно розового цвета, но отмечались многочисленные желтые хлоропласты. Ростовые полосы поперечно-исчерченные, часто широкие. По-видимому, способен к люминисценции. Размеры: 58–100 мкм дл., 40–85 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей и океанов.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Космополит.

PROTOPERIDINIUM pedunculatum (F. Schütt) Balech 1974. Hydrobiolog. **4** (1): 64. **(Табл. 86: *1–2*)**.
BASIONYM: *Peridinium pedunculatum* F. Schütt 1895. Ergebn. Plankton–Exped. **4**. Kiel u. Leipzig: pl. 14, fig. 47.
Клетки изменчивой формы, большей частью грушевидные или в очертании ромбические. Поперечная борозда слегка восходящая, с узкими ребристыми перепонками. Антапикальные шипы с перепонками, расходящиеся. Размеры: 30–51 мкм дл., 25–35 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей и океанов.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Атлантический, Тихий, Индийский океан; Средиземное, Черное, Азовское море.

PROTOPERIDINIUM pellucidum Bergh 1881. Vidensk. Medd. naturh. Foren i Kbhvn.: 227, figs. 46–48. **(Табл. 86: *3–15*)**.
SYNONYM: *Peridinium pellucidum* (Bergh) F. Schütt.
Клетки округлые, грушевидные, среднего размера, слабосжатые дорзовентрально, с апикальным выступом и двумя короткими антапикальными шипами, левый обычно чуть больше. Эпикон широко конический, с выпуклыми сторонами, его пластинки meta–, para– или hexa–типа. Поясок экваториальный, на 0,5 ширины восходящий, широкий, плоский, окаймленный. Гипокон полушаровидный, на первой постпоясковой пластинке располагается гипотекальная пора. Борозда не глубокая, книзу расширяющаяся, окаймленная, левое крыло более крупное и его часто воспринимают в качестве третьего антапикального шипа, обычно изогнутого вовнутрь. Тека тонкая, гладкая, с редкими и мелкими бугорками. Протоплазма бесцветная, розоватая или желтая. Размеры: 30–68 мкм дл., 30–70 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в морском и океаническом планктоне.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное, Азовское море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Континентальные водоемы: Новая Зеландия. Морские: Атлантический океан; Северное море, Балтийское, Баренцево, Черное, Азовское, Карское, море Лаптевых, Восточно–Сибирское, Чукотское, Берингово, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM pentagonum (Gran) Balech 1974. Hydrobiolog. **4** (1): 59. **(Табл. 87: *1–12*)**.
BASIONYM: *Peridinium pentagonum* Gran 1902. Rep. Norw. Fisch. **2** (5): 185, 190, fig. 15.
SYNONYM: *Peridinium sinuosum* Lemmerm.
Клетки дорзовентрально сжатые, пятиугольные, значительно вогнутые на вентральной стороне, обычно их ширина превышает длину. Эпикон конический, с прямыми сторонами, первая апикальная пластинка (1') ortho, вторая интеркалярная (2a) соответствуют группе hexa. Апикальный поровый комплекс A' – типа. Поясок экваториальный, узкий, умеренно глубокий, нисходящий (на 1–2 своей ширины), окаймленный. Гипокон обратнотрапецивидный, с прямыми или вогнутыми сторонами, с широко расставленными антапикальными выступами с очень маленькими шипами. Борозда расширяющаяся, не доходит до антапекса. Тека с мелкоячеистой структурой, без микрошипов. Образует цисты. Крупное овальное ядро центральное или смещено к правой стороне тела, содержание клетки розоватое. Размеры: 47–110 мкм дл., 58–111 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Северное, Черное, Азовское, Берингово, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM ponticum Vershinin 2006. Bot. Mar. **48**: 244–247, figs. 1–2. **(Табл. 88: *1–9*)**.
Клетки в поперечном сечении округлые, несколько сжатые сверху вниз, в ширину немного больше длины. Эпикон полусферический, с апикальным выступом (около 2 мкм). Форма первой апикальной пластинки – meta, второй интеркалярной – hexa–типа. Поясок экваториальный, неуглубленный, широкий, восходящий на одну ширину, с хорошо развитой перепонкой (2– 3 мкм), поддерживаемой тонкими ребрами, середина пояска с единственным рядом пор, расстояние между которыми составляет 1,5– 3 мкм. Гипокон без шипов, также полусферический, равен эпикону. Борозда узкая, с широкой левой сулькальной перепонкой (4–7 мкм), состоит из 6 пластинок. Поверхность пластинок ретикулированная, трихоцистарные поры рассеяны по всей поверхности. На пластинке 1' есть крупная апикальная пора. Текальная формула: Po, x (?), 4', 3a, 7'', 4C (3+t), 6S, 5''', 2''''. Размеры: 30–36 мкм дл., 33–43 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Черное море.

PROTOPERIDINIUM pyriforme (Paulsen) Balech 1974. Hydrobiolog. **4** (1): 63. **(Табл. 89: *1–13*)**.

BASIONYM: *Peridinium steinii* var. *pyriformis* Paulsen 1905. Medd. Hav. Kbhvn. Ser. Plankton **1**(3): 1–21, D, figs. c, d, e.

SYNONYMS: *Peridinium pyriforme* Paulsen, *P. breve* Paulsen, *P. steini* f. *brevis* Paulsen, *Protoperidinium pyriforme* ssp. *breve* (Paulsen) Lam., *P. pyriforme* subsp. *breve* (Paulsen) Balech.

Клетки мелкие, грушевидной формы, реже яйцевидные, немного дорзовентрально сжатые. Эпикон конический, с коротким апикальным выступом, боковые стороны прямые или слегка выпуклые, вентральная сторона почти плоская или вогнутая, дорзальная выпуклая, пластинки 1’ и 2a meta– penta–типа. Поясок слегка восходящий, слабовыемчатый, окаймленный. Гипокон полусферический, с двумя небольшими, относительно близко распололоженными антапикальными шипами, направление последних обычно совпадает с бороздой. Борозда достигает антапикального конца, широкая, слегка расширяющаяся книзу, ее правый край с перепонкой. Тека чаще толстая, ретикулированная. Хлоропластов нет, цитоплазма розоватая. Размеры: 40–86 мкм дл., 32–60 мкм шир.

Местообитание: в планктоне морей и океанов.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Тихий и, возможно, Индийский, океан; Гренландское, Северное, Норвежское, Черное, Берингово, Охотское, Японское море.

PROTOPERIDINIUM sinaicum (Matzen.) Balech 1974. Hydrobiolog. **4** (1): 69.

BASIONYM: *Peridinium sinaicum* Matzen. 1933. Botan. Arch. **35** (4): 459, fig. 37, a–b. **(Табл. 90: *4–5*)**.

Клетки средних размеров, округлые, эпикон и гипокон полусферические, равные. Вершина эпикона с небольшим апикальным рогом, внизу гипокона два относительно длинных антапикальных шипа. Поясок расположенный центрально, борозда широкая, не расширяющаяся, достигает антапекса. Размеры: 28–31 мкм дл.

Местообитание. В планктоне морей и океанов.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Индийский океан; Море Рота (?), Черное море.

PROTOPERIDINIUM solidicorne (L. Mangin) Balech 1974. Hydrobiolog. **4** (1): 67. **(Табл. 90: *1–3, 6–7*)**.
BASIONYM: *Peridinium solidicorne* L. Mangin 1926. Exp. Antarct. Scotia **1**: 80, fig. 23.
Клетки крупные, пяиугольные, вытянутые, немного сжатые в дорзовентральном направлении. Эпикон конический, в районе пояска с выпуклыми боковыми сторонами, с апикальным выступом, para– quadra – типа. Гипокон выпукло-вогнутый с двумя крупными антапикальными выступами и шипами, с выемкой между ними. Борозда глубокая, прямая или расширяющаяся, доходит до антапекса, с перепонками по краям, левая шире и внизу выступает. Тека ретикулированная. Поясок расположен центрально, восходящий, с перепонкой, которая с хорошо заметными многочисленными ребрами. Размеры: 70–114 мкм дл., 50–87 мкм шир.
Местообитание: в планктоне соленых озер, лиманов, морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический, Индийский океан; Арктические моря, Средиземное, Черное, Азовское море.

PROTOPERIDINIUM spiniferum (J. Schiller) Balech 1974. Hydrobiolog. **4** (1): 67. **(Табл. 90: *8–9*)**.
BASIONYM: *Peridinium spiniferum* J. Schiller 1935. Rabenh. Kryptogamen–Fl. Deutsch. **2** (2): 218, fig. 214 a–e.
SYNONYM: *Peridinium spinosum* J. Schiller
Клетки пятиугольные, продолговатые, с хорошо развитым антапикальным выступом. Эпикон конический, с выпуклыми боками, пластинки 1’ и 2a соответствуют группе para–hexa. Поясок плоский, с перепонкой по краям, слабовосходящий. Гипокон с выпукло-вогнутыми боками и двумя широкими и острыми на концах антапикальными выступами, с глубокой выемкой между ними. Борозда глубокая, прямая, доходит до антапекса, с перепонками (крыльями) по краям, левая шире. Тека нежная, покрытая микрошипиками. Размеры: 90–100 мкм. дл., 65–70 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический океан; Адриатическое, Черное, Азовское, Японское море**.**

PROTOPERIDINIUM steinii (Jörg.) Balech 1974. Hydrobiolog. **4** (1): 63. **(Табл. 91: *1–14*)**.
BASIONYM: *Peridinium steinii* Jörg. 1899. Bergens Museum Aarbog **6**: 38.

SYNONYMS: *Peridinium michaelis* F. Stein, *P. steinii* Jörg.
Клетки грушеподобные, каплевидные, в поперечном сечении округлые, с вытянутым коническим эпиконом и апикальным рогом, полусферическим гипоконом, имеющим два длинных антапикальных шипа, усиленных боковыми перепонками. Эпикон соответствует meta–penta–типу. Поясок слегка восходящий, не углубленный, с широкими перепонками. Борозда не широкая, по левому краю с хорошо развитой перепонкой. Оболочка толстая, чаще сильно ретикулированная, в точках пересечения соседних ареол находятся микрошипы или выступы, которых больше на гипоконе. Хлоропласты отсутствуют. Клетки бесцветные или бледно розовые, иногда желтоватые. Размеры: 39–88 мкм дл., 22–44 мкм шир., 9–14 мкм дл. антапикальных шипов.
Местообитание: в планктоне океанов и морей.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Космополит.

PROTOPERIDINIUM subinerme (Paulsen) Loebl. III 1970. Proc. North–Am. Paleontol. Conv., Chicago: 905. **(Табл. 92: *1–13*)**.
BASIONYM: *Peridinium subinerme* Paulsen 1904. Medd. Hav. Kbhvn. Ser. Plankton **1** (1): 24, fig. 10.
SYNONYM: *Peridinium punctatum* Lindem.
Клетки с вентральной стороны пятиугольные или широкоромбические, симметричные, среднего размера, в поперечном сечении почти округлые. Эпикон конический с выпукло-вогнутыми сторонами, с чуть выступающим на верхушке плоским апексом, ortho–, hexa–типа. Поясок экваториальный, ровный, сравнительно широкий, глубокий, окаймленный. Гипокон чаще с прямыми сторонами и вогнутой антапикальной зоной, с двумя шипами. Борозда расширяющаяся, достигает антапекса, часто с двумя крошечными шипиками на нижних концах, иногда L–образной формы (из-за широкой Sp пластинки). Поверхность теки с сетчатым узором и микрошипами. Апикальный поровый комплекс A'–типа. Размеры: 43–75 мкм дл., 47–60 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Черное, Азовское, море Лаптевых, Охотское, Баренцево, Берингово, Карское, Чукотское, Японское море.

Podolampaceae Lindemann 1928

PODOLAMPAS F. Stein 1883

Podolampas характеризуется наличием апикального рога, заканчивающегося апикальной порой. Как правило, клетки грушевидные, с 2 перепончатыми (окрыленными) антапикальными шипами. В отличие от других родов, поясок у *Podolampas* очень широкий (до ¼ от общей длины тела), выпуклый, состоит из трех крупных пластинок. Гипокон маленький, чашеобразный, заканчивается 1–2 крупными антапикальными шипами, отходящими от пластинок 2’’’ и 4’’’. Хлоропласты имеются. Тека с многочисленными мелкими порами. Пластинки *Podolampas* интерпретируются различно разными авторами: A. Kofoid (1909) приводит такую текальную формулу: 2’, 1a, 6’’, 3’’’, 4’’’’; А. И. Киселев (1950): 2’, 1a, 6’’, 3’’’, 4’’’’, E. Balech (1963): 3’, 5’’ , 3’’’ , 3’’’’, R. A. Fensome et. al. (1993): 3’, 1a, 5’’, 3C, 5’’’, 1’’’’, такого же разделения теки на пластинки у *Podolampas* придерживается и Г. В. Коновалова (1998). Представители этого рода, в основном, развиваются в теплых водах, но встречаются и в умеренной зоне.

Типовой вид: *P. bipes* F. Stein

PODOLAMPAS spinifera Okamura 1912. Rep. Imp. Bur. Fish. Японское 1: 17, pl. 2, figs. 35–36. **(Табл. 100: *12–14*).**

Клетки узкогрушевидные или веретеновидные, крупные, с узким апикальным рогом, прямо срезанным на верхушке апексом, имеющим маленький, слегка изогнутый шип. В нижней части с крупным правым шипом, направленным прямо вниз и, нередко, левым, маленьким шипиком. Оба шипа имеют одну общую крыловидную перепонку. Тека гладкая, усеяна порами. Размеры: 80–96 мкм дл.

Местообитание: в планктоне морей.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Средиземное, Черное, Японское море.

Oxytoxaceae Lindemann 1928

OXYTOXUM F. Stein 1883

Клетки небольшие или средних размеров, удлиненные, веретеновидные, с остроконечными концами. Поясок глубокий и широкий,

в передней части тела, кольцевидный или с небольшим смещением. Эпикон небольшой. Борозда маленькая, лежит в зоне пояска, слегка заходит на эпикон и гипокон. Пластинки могут быть с продольным рисунком и маленькими углублениями. Тека тонкая и хрупкая или толстая и прочная, пронизана многочисленными порами и ребрами. Формула теки: Po, 5', 6", 5C, 4S, 5"', 1''''. Апикальная пора сдвинута на спинную сторону в отличие от большинства *Peridiniales*, но, вероятно, выполняет ту же функцию. Наиболее изменчивы в пределах рода пластинки борозды, их строение и расположение. Все члены рода считаются фотосинтезирующими, хлоропласты от желтых до коричневых. Какие-либо цисты или покоящиеся стадии не отмечены. Род исключительно морской, скорее тепловодный, хотя некоторые его представители обитают и в умеренных водах.

Типовой род: *O. scolopax* F. Stein.

OXYTOXUM parvum J. Schiller 1937. Rabenh. Kryptogam.–Fl. Dtsch. **2** (4): 464, fig. 531. **(Табл. 101: *1–4*)**.

Клетки веретеновидные, с заостренными концами. Эпикон в виде конуса, с более или менее вогнутыми боками. Гипокон, примерно, в два раза длиннее эпикона, внизу переходит в шип. Поясок широкий, скошенный (слева направо и с дорзальной к вентральной стороне). Борозда плохо развита, едва заметная, в виде V–образного углубления на гипоконе. Тека с линиями, идущими от вершины эпикона к антапексу. Размеры: 36 мкм дл.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей.

Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е **.** Черное море.

О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Адриатическое, Черное море.

OXYTOXUM turbo Kofoid 1907. Bul. Mus. Comp. Zool. Harvard College **50**: 190, tabl. 10, fig. 60. **(Табл. 101: *5–6, 9–10, 14*)**.

Клетки средних размеров, со сравнительно крупным незаостренным округлым эпиконом, на вершине которого находится небольшой выступ. Гипокон крупный, с округлыми сторонами, на антапикальном конце переходящий в шип. Тека сравнительно тонкая, покрыта продольными полосами. Размеры: 50 мкм дл., 22 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне морей.

Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное море.

О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Тихий океан; Черное море.

OXYTOXUM variabile J.Schiller 1937. Rabenh. Kryptogam.– Fl. Dtsch. **2** (3): 455, fig. 505. **(Табл. 101: *7–8, 11–13*)**.

Клетки сравнительно мелкие, полиморфные. Эпикон очень маленький, куполообразный, заостренный, по ширине составляет 1/2–1/3 часть гипокона. Поясок широкий, слегка нисходящий. Гипокон большой, наибольшая его ширина в районе пояска, заостренный. Тека тонкая, с нежными продольными ребрами. Ядро крупное, овальное, расположено ближе к правой стороне гипотеки. Размеры тела: 14–24 мкм дл., 8–10 мкм шир.

Местообитание: в планктоне морей.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Адриатическое, Черное море.

Dinospharaceae Lindemann 1928

DINOSPHAERA Kof. et Michener 1912

Клетки сферические, эпикон и гипокон равные или эпикон немного больше. Тека состоит из 16 пластинок (включая, 6 поясковых и 4–5 бороздчатых). Апикальной поры нет. Пластинки эпикона расположены спиралевидно влево, если смотреть с верхушки. Имеется только одна антапикальная пластинка. Поясок экваториальный, незначительно нисходящий. Борозда только на гипоконе, короткая (не до антапекса). Хлоропласты маленькие, многочисленные, пристеночные. Цитоплазма с несколькими преломляющими каплями.

Типовый вид: *D. palustris* (Lemmerm.) Kof. et Michener

DINOSPHAERA palustris (Lemmerm.) Kof. et Michener 1912. Bull. Mus. Comp. Zool. College **54**: 21, figs. 1–8. **(Табл. 102: *1*–*4*).**

BASIONYM: *Glenodinium palustris* Lemmerm. 1907. Beih. Bot. Centralbl. **31**: 296, fig. 15.

SYNONYMS: *Glenodinium palustre* (Lemmerm.) J. Schiller, *Gonyaulax palustris* Lemmerm.

Клетки округлые или грушевидные. Эпикон без апикальной поры, полусферический. Гипокон обычно меньше эпикона, такой же формы. Первая апикальная пластинка четырехугольная. Поясок почти кольцевидный или слегка нисходящий. Борозда широкая, до антапекса не доходит. Хлоропласты, вероятно, присутствуют, глазка нет. Размеры: 25–72 мкм в дл., 25–50 мкм шир.

Местообитание: в планктоне озер, прудов и болот.

Распространение в Украине. Лесостепь.

О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Европа (Франция, Германия, Украина), Северная Америка (США).

DINOPHYSIALES Kof. 1926

Клетки более или менее латерально сжатые, весьма разнообразные по форме и размерам, имеющие теку с полным разделением на левую и правую половины, которые отделены зубчатым саггитальным швом. Эпикон обычно сильно редуцирован. Форма тела и степень развития поясковых и бороздчатых крыльев изменчивы, а число и устройство пластинок теки – консервативно. Имеется шесть или семь пластинок на эпиконе, четыре поясковые пластинки, четыре бороздчатые и четыре пластинки на гипоконе; две большие латеральные пластинки эпикона и две большие латеральные пластинки гипокона доминируют. Всего же панцирь динофизоидов, включая пластинки, формирующие апикальную пору, содержит 18–20 пластинок. Есть вентральная пора, находящаяся выше пояска. Флагеллярная пора расположена внутри борозды. Порядок исключительно морской, преимущественно тропический.

Dinophysiaceae F. Stein 1883

DINOPHYSIS Ehrenb. 1839

Клетки более или менее латерально сжатые, тело разделено на маленький эпикон, умеренно широкий поясок и гипокон, который занимает ¾ от общей длины. Эпикон иногда плоский или округлый, куполообразный, выступающий, никогда не превышает гипокона. На вентральной части эпикона апикальная пора с 4 пластинками. Поясок смещен к верхней части клетки и всегда с окаймлением, валиками (воротничками, перепонками, крыльями), которые равные по ширине, передний может быть больше, чем задний, может поддерживаться ребрами, может быть расположенным горизонтально или направленным вперед. Гипокон орнаментирован шипами, микробугорками, пороидами, валиками (часто их называют крыльями или листами). Борозда располагается на гипоконе, ее 4 пластинки окружают жгутиковую пору. Борозда обычно простирается не более, чем на половину длины гипокона и с левой и правой стороны ограничена валиками (листами, крыльями), образованными боковыми пластинками гипокона. Левое бороздчатое крыло образовано валиком пластинки H1 (передняя часть) и H2 (задняя часть), поддерживается тремя ребрами: переднее (R1), разделяющее ребро (R2) и

заднее главное ребро (R3). Правое бороздчатое крыло не поддерживается ребрами и образовано валиком на пластинке H3. Эти валики (воротнички, крылья, перепонки, листы) могут быть очень маленькими. Тека пористая, имеет ареолы, ретикулированная. Ядро большое, расположено в гипоконе, могут быть пузулы и хлоропласты. Деление бинарным расщеплением, 2 дочерние неподвижно соединенные клетки, нередко встречаются в планктонных образцах. Половое размножение не отмечено. Часть видов трудно идентифицировать из-за сильной внутривидовой изменчивости, из-за неадекватных описаний и неудачных рисунков (исключительно морские и океанические).

Типовый вид: *Dinophysis acuta* Ehrenb.

DINOPHYSIS acuminata Clap. et J. Lachm. 1859. Mem. Inst. Nat., Genevois **6** (1): 408, pl. 20, fig. 17. **(Табл. 93: *1–13*)**.

SYNONYMS: *Dinophysis boehmi* Paulsen, *D. borealis* Paulsen, *D. lachmanii* Paulsen, *D. lachmanii* Solum, *D. skagii* Paulsen, *D. ventricosa* Clap. et J. Lachm.

Клетки с латеральной стороны яйцевидные, овальные, немного вытянутые, сжаты с боков, наибольшая толщина в середине. Эпикон маленький, плоский или слабовыпуклый, обычно немного наклоненный от сравнительно "высокого" дорзального края к вентральному. Поясок широкий, гладкий, более углубленный на дорзальной стороне, ограничен двумя хорошо выраженными воротничками (мембрановидными). Передний воротничок высокий, воронкообразный. Задний шире, чем передний, часто расположен горизонтально, в отличие от наклоненного вперед переднего. Оба воротничка поддерживаются маленькими, едва заметными ребрами. Основные пластинки гипотеки H_2 и H_3 выпуклые и покрыты хорошо заметными в световой микроскоп ареолами, пороидами и порами, которые могут быть сильно или слабо развиты, плотно сконцентрированы вместе или более пространственно разбросаны. Наиболее вероятно, что каждая ареола или пороид содержат пору. Антапикальная область округлая и гладкая или содержит от одного до четырех шишкоподобных бугорков неопределенного размера. Левое бороздчатое (сулькальное) крыло широкое, отклоняющееся вправо, поддерживается тремя ребрами (R_1, R_2, R_3) и опускается по вентральному краю клетки ниже середины гипокона. Расстояние между R_2 и R_1 ближе, чем R_2 и R_3. Первые два ребра отклоняются вперед, а R_3 изгибается по направлению к заднему концу клетки. Правое бороздчатое крыло уменьшено и имеет треугольную форму с вершиной, расположенной в позиции, соответствующей R_2 на левом крыле. Крылья могут быть гладкими или орнаментированы неправильными линиями. Хлоропласты дисковидные, многочисленные, сосредоточены по

периферии клеток, желтого цвета, питание миксотрофное. Относительно изменчивый вид. Размеры: 38–68 мкм дл., 24–42 мкм шир., отношение дл. к шир. 1/3.
М е с т о о б и т а н и е : в морском и океаническом планктоне.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное, Азовское море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . В морях и океанах, космополит.

DINOPHYSIS acuta Ehrenb. 1839. Berlin. Akad. Wiss.: 124, 151, pl. 4. **(Табл. 94: *1–8*)**.
Клетки латерально сжатые, с вентральной стороны более выпуклые; с латеральной стороны обратнояйцевидные, сзади клетки образуется тупой выступ, направленный вентрально. Две трети передней части гипотеки со слабовыпуклыми сторонами, задняя часть с прямым дорзальным концом и незначительно вогнутым вентральным. Поясковые воротнички хорошо развиты, передний обычно высокий, гладкий или ребристый, прикрывает эпитеку, которая может быть плоской или слабовыпуклой. Левое бороздчатое крыло широкое, приблизительно 1/3 ширины основной пластинки гипотеки. Основные пластинки эпитеки и гипотеки сильно ареолированы, каждая ареола содержит пору. Левое крыло с тремя ребрами. R_1 направлен к переднему концу, R_2 – вентрально, R_3 отклоняется к задней части клетки. Наибольшая ширина и толщина клетки на уровне наиболее крупного ребра R_3. Правое бороздчатое крыло асимметрично треугольное, оканчивается заметно ниже R_2. Хлоропласты желтые или бурые. Размеры: 54–94 мкм дл., шина – 43–60 мкм, толщина – 41–62 мкм.
М е с т о о б и т а н и е : в морском и океаническом планктоне.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . В морях и океанах, космополит.

DINOPHYSIS acutoides Balech 1967. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiologia **2** (3): 84. **(Табл. 94: *9–10*)**.
SYNONYMS: *Phalacroma acutum* (F. Schütt) Paulsen, *P. vastum* var. *acuta* F. Schütt
При взгляде сбоку тело асимметричное, сжатое. Эпикон равномерно округлый или на вершине тупоконический. Гипокон асимметричный. Поясковые и сулькальные крылья (перепонки) хорошо развиты, с прямым или вогнуто–выпуклым наружным краем. Поверхность клеток обычно сильно ареолированная, но без пор. Хлоропласты желтые. Размеры: 60–70 мкм дл., наибольшая ширина 60–52 мкм.
М е с т о о б и т а н и е : в морском и океаническом планктоне.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное море.

Общее распространение. Атлантический океан; Средиземное, Черное море.

DINOPHYSIS amandula Sournia 1973. Nova Hedwigia. **48**: 18. **(Табл. 94: *11– 15*).**
SYNONYMS: *Dinophysis amygdala* Balech, *Phalacroma ovum* F. Schüt
Клетки широкояйцевидные, слабосжатые латерально. Эпикон выпуклый и заметно выступает над передней перепонкой пояска, составляет, примерно, 1/5 от общей длины тела. Поясок плоский, слегка вдавленный с вентральной стороны. Перепонки пояска хорошо развиты и расположены как у "*Phalacroma*" почти под прямым углом к поверхности клетки. Гипокон в 3–4 раза крупнее эпикона, книзу суженный. Левое крыло борозды почти вдвое шире пояска и шире в области третьего ребра (R3). Второе ребро расположено в 2 раза ближе к первому, чем к третьему. Оно длиннее и толще остальных, наклонено книзу и конец его загнут по направлению к антапексу. Правое крыло маленькое, узкое, по краю волнистое. Размеры: 45–48 мкм. дл., 36–39 мкм. шир., 38–41 мкм толщ.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. В морях и океанах.

DINOPHYSIS apiculata Meunier 1909. Campagn. Arctigne 1907: 62, pl. 3, fig. 49. **(Табл. 95: *1*).**
Клетки с латеральной стороны округлые, с одинаково выпуклыми дорзальным и вентральным краями, впереди суживаются, на заднем конце оканчиваются небольшим шипом. Ширина поясковых крыльев равна ширине пояска. Левое сулькальное крыло с тремя ребрами и ареолами. Гипокон ареолированный, с порами и пороидами. Размеры: 22 мкм. дл., 16 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. В морях и океанах.

DINOPHYSIS arctica Merezhk. 1878. Tr. SPb. Obsch. Estestv. **8**: 274– 275, pl. 2, fig. 27. **(Табл. 95: *2–4*).**
SYNONYM: *Dinophysis granulata* Cleve
Клетки слабосжатые латерально, овальные или эллипсоидные, наибольшая ширина посредине. Тека сравнительно толстая, с грубой структурой, с ареолами, пороидами и порами. Эпикон маленький, выпуклый, наклоненный вентрально. Поясок широкий, на дорзальной стороне с

сильным углублением. Переднее крыло пояска высокое, гладкое, немного превышает ширину заднего, наклонено вперед. Дорзальный и вентральный края гипокона равномерно закругленные, антапекс с 2–3 микробугорками или без них. Левое сулькальное крыло доходит до середины гипокона. Ребра толстые, у основания широкие. Расстояние между R_1 и R_2 меньше, чем R_2 и R_3. Нижнее ребро немного отклонено назад. Размеры: 32–44 мкм дл., 28–38 мкм шир., 24–26 мкм толщ.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. В морях Северного Ледовитого океана, северной Атлантики и антарктических, а также найден в Черном и Японском морях.

DINOPHYSIS baltica (Paulsen) Kof. et Skogsberg 1928. Mem. Mus. Comp. Zool. Cambridge: 219, 225, 229, 230, 235, 236. **(Табл. 95: *5–6*)**.

BASIONYM: *Dinophysis ovum* var. *baltica* Paulsen 1908. Peridiniales; Nordisches Plankton. Kiel: 17, fig. 17.

Клетки значительно сжатые с боков, асимметричные, неправильно-овальные. Эпикон выпуклый. Поясок ровный плоский, или слегка вогнутый на дорзальной стороне. Передний и задний крылья пояска одинаковой ширины и направлены вперед. В верхней части клетки гипокон по дорзальному краю почти прямой, сзади – широко закругленный. Иногда на антапикальном конце присутствует маленький бугорок. Тека в передней части клетки тонкая и более толстая – в задней, с порами и пороидами. Левое крыло борозды более чем в двое больше правого. Ребра хорошо развиты, расположены почти на равном расстоянии друг от друга. Хлропласты бурые. Размеры: 40–45 мкм дл., 30–35 мкм шир., 25–31 толщ.

Местообитание: в морском планктоне.

Распространение в Украине. Черное, Азовское море.

Общее распространение. Балтийское, Черное, Азовское и Японское море.

DINOPHYSIS caudata Saville–Kent 1881. Man. Infus. **1**: 455, 460. **(Табл. 95: *7–14*)**.

SYNONYMS: *Dinophysis caudata* f. *acutiformis* Kof. et Skogsberg, *D. caudata* var. *tripos* (Gourret) Gail, *Dinophysis caudata* var. *ventricisa* Jörg. *D. homunculus* F. Stein

Эпикон слабовыпуклый или плоскозакругленный, скрыт глубокой воронкой, образованной передним поясковым крылом, которое поддерживается многочисленными ребрами. Дистальная кромка воронки

ровная. Задний поясковый воротничок (крыло) дорзальносуженный, более широкий на левой вентральной стороне, где он соединяется с левым бороздчатым крылом. Его ширина меньше на правой вентральной стороне, где он соединяется с правым бороздчатым крылом. Задний воротничок также направлен вперед и поддерживается ребрами. С латеральной стороны наименьшая ширина гипокона в районе пояска, его вентральная кромка обычно прямая или сигмовидная к основанию левого бороздчатого крыла. Дорзальный край прямой или вогнутый возле пояска, или прямой и выпуклый в направлении переднего конца клетки. В нижней части гипокона имеется вырост, начинающийся у основания левого бороздчатого крыла, отклоняется вентрально. Дорзальная сторона гипокона округлая, выпуклая. Переход между передним и задним участками гипокона может быть резким или постепенным. Пластинки эпикона и гипокона покрыты ареолами, каждая из которых содержит пору. Левое бороздчатое крыло широкое и поддерживается тремя ребрами, расходящимися врозь, они слегка изогнутые. R_1 выступает вперед, R_2 направлено вентрально, R_3 – назад. Правое бороздчатое крыло имеет наибольшую ширину у своего переднего конца, но затем сужается и становится очень узким между R_2 и R_3. У некоторых экземпляров крылья уменьшенные. Иногда встречаются спаренные клетки, соединенные вместе по дорзальной поверхности, в области широкой части гипокона. Отличается от других видов рода *Dinophisis* более или менее длинным вентрально направленным выступом гипокона. Размеры: 68–170 мкм дл., 52–92 мкм шир.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное, Азовское море.

Общее распространение. В морях и океанах, космополит.

DINOPHYSIS fortii Paulsen 1923. Bull. Soc. Bot. France **70**: 681. **(Табл. 96: *1–10*)**.

SYNONYM: *Dinophysis intermedia* Jörg.

Клетки латерально сжатые, неправильно-яйцевидные, спинной край равномерно выпуклый, брюшной S–образно изогнутый, почти прямой до третьего ребра левого крыла борозды, может быть слабовыпуклым или немного вогнутым. Задний конец клетки равномерно закруглен. Эпикон небольшой, слабовыпуклый, асимметричный. Передний воротничок (крыло) пояска почти в два раза шире заднего. Латерально гипокон напоминает кувшин, расширенный книзу. Левое крыло борозды длинное и широкое (в 2–3 раза шире верхнего воротничка пояска), имеет сетчатую структуру и нередко доходит почти до антапекса. Первое и второе ребро

ближе друг к другу, чем второе и третье. Тека усеяна пороидами средней величины с порами.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Средиземное, Черное, Охотское, Японское моря, прибрежные воды Северной Америки и Восточной Австралии.

DINOPHYSIS hastata F. Stein 1883. Einleit. Erklar. Abbid.: pl. 19, fig. 12. **(Табл. 97: *1*–*3*).**
SYNONYMS: *Dinophysis hastata* var. *parvula* Er. Lindem., *D. hastata* var. *oder* f. *phalacromides* Jörg., *Phalacroma hastatum* Pavill.
Латерально клетки яйцевидные, несколько асимметричные. Эпикон слегка выпуклый. Передний поясковый воротничок высокий, ребристый, задний меньше. Гипокон с овально–выпуклым спинным и почти прямым брюшными краями. Наибольшая ширина клетки между третьим и вторым ребрами левого бороздчатого крыла. В нижней части гипокона расположен крупный заостренный шипообразный вырост, немного наклоненный в вентральную сторону. Левое крыло превышает 2/3 общей длины клетки, широкое, особенно между вторым и третьим ребрами, с ареолами. Ребра левого крыла толстые, большое третье ребро, оно и самое длинное, направлено под углом вниз и нередко изогнуто. Тека прочная, сетчатая.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Океаны. Черное, Японское море.

DINOPHYSIS levanderi Wołosz. 1928. Arch. Hydrobiol. Ryb. **3** (3–4): 153, 278, 170–171, 254–255, pl. 4, fig.1. **(Табл. 97: *4*).**
Клетки с боков сжатые, асимметрично яйцевидные. Эпикон выпуклый. Поясок широкий, на дорзальной стороне вогнутый. Дорзальная сторона гипокона плавно–выпуклая, сзади широко закругленная, впереди суженная. Левое бороздчатое крыло хорошо развито, по его краю узкая кайма. Сагиттальный шов зазубренный. Тека тонкая, с нежными, близко расположенными друг к другу пороидами и порами. Хлоропласты бурые. Размеры: 48–50 мкм дл., 32 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Балтийское, Черное, Азовское море.

DINOPHYSIS minuta (Cleve) Balech 1967. Revta Mus. Argent. Cienc. Nat., "B. Rivadavia", Hydrobiolog. **2** (3): 83. **(Табл. 97: *5–7*)**.
BASIONYM: *Phalacroma minutum* Cleve 1900. K.S. Vet. Akad. Hadl. **34** (1): 18, pl. 8, figs. 10–11.
Клетки средние или мелкие, узкие. Эпикон округлый с латеральной стороны. Гипокон почти всегда асимметричный, выпуклый с дорзальной стороны, на вентральной почти прямой. Поясок находится в первой трети тела, с перепонкой, перпендикулярной поверхности теки. Левое сулькальное крыло длинное и узкое. Правое крыло заканчивается немного впереди R3. Скульптура на поверхности теки плохо заметна. Размеры: 47,5 – 62 мкм дл., высота гипотеки 36–44 мкм, эпитеки – 10.5–15 мкм.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Черное, Японское море.

DINOPHYSIS norvegica Clap. et J. Lachm. 1859. Mem. Inst. Genevois **6** (1): 407, pl. 20, fig. 19. **(Табл. 97: *8–15*)**.
SYNONYMS: *Dinophysis debilior* Paulsen, *D. acuta* Bergh. (?)
Клетки, как правило, с закрытым воротничком эпиконом. Пластинки эпикона покрыты хорошо заметными порами и пороидами. С латеральной стороны гипокон с прямыми или вогнутыми на заднем конце сторонами, образующими угол. Передний воротничок (крыло, перепонка) пояска шире заднего, но оба направлены вперед. Воротнички орнаментированы нежными или сравнительно грубыми извилистыми линиями. Контуры гипокона гладкие или с неправильной формы выростами (шишками), более выражеными на заднем конце тела. Форма дорзального края гипокона изменяется от выпуклой (в передней и средней частях клетки) до выпрямленной и вогнутой к антапикальному концу. Вентральная кромка прямая или выпуклая, но становится прямой или вогнутой перед антапексом. Левое бороздчатое крыло обычно уже, чем у *D. acuta*, изгибается вправо между R_2 и R_3. Расстояние между R_1 и R_2 больше, чем R_2 и R_3, которые чаще направлены вперед. R_3 изогнуто или прямое, направлено к заднему концу клетки. Правое бороздчатое крыло короче левого, заканчивается между R_2 и R_3. Бороздчатое крыло может быть гладким, но обычно покрыто видимыми ареолами с порами. Относительно изменчивый вид. В сравнении с *D. acuta* задний конец клетки более вытянутый. *D. norvegica* отличается от *D. acuta* также тем, что его ширина обычно наибольшая в верхней части клетки, а не в нижней или средней, как у *D. acuta*. Размеры: 47–67 мкм дл., 37–51 мкм толщ., 16–28 мкм шир.

Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантиеский, Тихий океаны; Северное, Норвежское, Балтийское, Средиземное, Черное, Японское море.

DINOPHYSIS ovata Clap. et J. Lachm. 1859. Mem. Inst. Genevois **5** (1): 409, pl. 20, figs. 14, 15. **(Табл. 98: *1–4*).**
SYNONYM: *Phalacroma ovatum* (Clap. et J. Lachm.) Jörg.
Клетки округлые, эпикон выпуклый, возвышающийся над поясковым воротничком, довольно узким. Гипокон с одним или двумя заостренными или тупыми выростами внизу. Правое бороздчатое крыло в два раза короче и уже левого, оканчиваеся почти у R_3. Расстояние между R_2 и R_3 больше, чем R_1 и R_2. Тека с мелкими порами и пороидами. Размеры: 35 – 42 мкм дл., 31–37 мкм шир. и 22–29 мкм толщ.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Средиземное, Черное, Японское море.

DINOPHYSIS ovum F. Schütt 1895. Plankton–Exped. Humboldt–Stift. **4**: pl. 1, fig. 6. **(Табл. 98: *5–7*).**
SYNONYM: *Dinophysis brevisulcus* Tai et Skogsberg
Клетки с латеральной стороны овоидные с ровным или незначительно выпуклым эпиконом, гипокон округлый, гладкий. Эпикон скрыт глубокой воронкой, образованной передним воротничком пояска. Этот воротничок поддерживается ребрами. Задний поясковый воротничок узкий и также наклонен вперед. На дорзальной стороне поясок глубже, чем на вентральной. Гипокон с ареолами и порами. Левое бороздчатое крыло шире, поддерживается тремя ребрами. Второе ребро расположено ближе к первому, чем к третьему. R_1 и R_2 слабо наклонены вперед, R_3. Правое бороздчатое крыло маленькое. Размеры: 44–58 мкм дл., 38–50 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов, в лиманах.
Распространение в Украине. Украинская степь, Черное, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический, Индийский, Тихий океаны; Балтийское, Средиземное, Адриатическое, Черное, Азовское, Японское море.

DINOPHYSIS paulsenii Wołosz. 1928. Arch. Hydrobiol. Ryb. **3** (3–4): 153–278, 169, 253–254, pl. 4, fig. 2. **(Табл. 98: *8*).**

Клетки сильно сжатые в латеральном направлении, яйцевидные. В середине тела дорзальный край гипокона почти прямой, задний – широко-округленный, иногда с маленьким бугорком. Хлоропласты бурого цвета. Вид напоминает *D. baltica*, но меньше и с более грубыми ареолами. Размеры: 40 мкм дл, 30 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Балтийское, Черное, Азовское море.

DINOPHYSIS pulchella (M. Lebour) Balech 1967. Revta Mus. Argent. Ciens. Nat. "B. Rivadavia", Hydrobiol. **2** (3): 84. **(Табл. 98: *9–10, 12*)**.
BASIONYM: *Phalacroma pulchellum* M. Lebour 1922. J. Mar. Biol. Ass. N. S.: 817, figs. 1–4.
SYNONYM: *Prodinophysis pulchella* (M. Lebour) Balech
Относительно мелкие клетки с выступающим округлым эпиконом, с широким, выемчатым пояском и узкими поясковыми воротничками. В латеральном направлении тело сжато незначительно. Поясковые воротнички горизонтальные, поддерживаются ребрами и составляют, приблизительно, половину ширины пояска. Гипокон равномерно округлый, без антапикальных шипов или выступов. Борозда заходит на эпикон. Левое бороздчатое крыло превышает половину гипокона, поддерживается тремя ребрами. Правое бороздчатое крыло кончается между R_2 и R_3. Оба крыла относительно узкие. Тека покрыта мелкими пороидами. Клеточное содержимое от бесцветного до розового цвета. Размеры: 21–37 мкм дл. и 20–35 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное, Азовское моря.
Общее распространение. Индийский океан; Северное, Эгейское, Черное, Азовское, Японское море.

DINOPHYSIS rotundata Clap. et J. Lachm. 1859. Mem. Inst. Genevois **6**: pl. 20, fig. 16. **(Табл. 98: *11, 13–17*)**.
SYNONYMS: *Dinophysis whittingae* Balech, *Phalacroma rotundatum* (Clap. et J. Lachm.) Jörg., *P. rotundatum* Kof. et Michener, *Prodinophysis rotundatum* (Clap. et J. Lachm.) Kof. et Michener, *P. rotundatum* (Clap. et J. Lachm.) Balech
Клетки с латеральной стороны округлые, эпикон выпуклый, несколько уплощенный в районе апекса. Клетка сжата с боков, но с выпуклым гипоконом. Передний и задний воротнички пояска направлены вперед, но они не закрывают эпикон полностью. Левое бороздчатое крыло умеренной

ширины и расширяется в направлении к нижней части клетки. R_1 и R_2 прилегают друг к другу ближе, чем R_2 и R_3. В длину левое крыло больше половины гипокона. Правое крыло короче и заканчивается рядом с R_3. По контуру правое крыло сигмовидное, имеет вогнутость в районе R_2. Поверхность покрыта пороидами и порами. Содержимое клеток бесцветное, желто-бурое или розовое. Хлоропласты отсутствуют. Часто присутствуют масляные глобулы. Размеры: 30–56 мкм дл., 29–46 шир., 25–40 мкм толщ.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное, Азовское море.

Общее распространение. Атлантический, Индийский, Тихий океан; Балтийское, Баренцево, Средиземное, Черное, Азовское, Аравийское моря, Сиамском залив, Японское море.

DINOPHYSIS rudgei (Murray et Whitting) Abé **(Табл. 100: *9–11*)**.

BASIONYM: *Phalacroma rudgei* G. Murray et Witting 1899.

SYNONYM: *Dinophysis whittingae* Balech

Клетки сбоку широкояйцевидные или неправильно-эллипсоидные, спереди яйцевидные. Эпикон выпуклый, отчетливо выступающий за край верхнего пояскового крыла, занимает около 1/9 длины тела. Поясок более или менее вогнутый. Крылья пояска тонкие, гладкие, горизонтальные, от чего кажутся узкими. Эпикон асимметричный, с неравномерно выпуклыми краями, брюшная сторона, почти прямая. Строение бороздковых крыльев соответствует *D. rotundata*, только правое крыло выглядит более широким по всей длине. Размеры: 50–65 мкм дл., 40–59 мкм толщ.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное, Азовское море.

Общее распространение. Тихий, Атлантический океан; Средиземное, Адриатическое, Черное, Охотское, Японское море.

DINOPHYSIS sacculus F. Stein 1883. Einleit. Klärung Abbild.: pl. 20, fig. 10. **(Табл. 99: *1–7*)**.

SYNONYMS: *Dinophysis acuminata* var. *reniformis* Paulsen, *D. pavillard* Schröd.

Клетки латерально сжатые, сбоку эллипсоидные или цилиндрические, слегка асимметричные. Эпикон выпуклый, но не выступает за край переднего пояскового воротничка. Поясок широкий, плоский. Задняя часть тела плоскозакругленная, иногда с одним или несколькими бугорками. Левое бороздчатое крыло широкое, с толстыми ребрами, занимает

половину или немного больше длины клетки. Панцирь толстый с хорошо заметными пороидами.
Местообитание: в планктоне морей, океанов, соленых озер.
Распространение в Украине. Степь, АР Крым; Черное море, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа. Морские: Атлантический, Тихий океан; Средиземное, Адриатическое, Мраморное, Эгейское, Черное, Азовское, Японское море.

DINOPHYSIS schilleri (J. Schiller) Sournia 1973. Beih. Nova Hedwigia **48**: 24. **(Табл. 99: *8*)**.
BASIONYM: *Phalacroma sphaeroideum* J. Schiller 1928: Arch. Protistenk. **61**: 69, fig. 30, a–c.
Клетки округло яйцевидные, с боков слегка сжатые. Эпикон немного короче гипокона. Поперечная борозда широкая, с узкими перепонками, без ребер. Продольная борозда тоже широкая, почти доходит до заднего края, с узкими крыльями, без заметных ребер. Скорлупки с рассеянными порами (пороидами). Размеры: 26–30 мкм, 20–25 мкм толщ.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Адриатическое, Черное море.

DINOPHYSIS schuttii G. Murray et Whitting 1899. Trans. Linn. Soc., London 2, Botany **5**: 331, pl. 31, fig. 10. **(Табл. 99: *9–10*)**.
SYNONYMS: *Dinophysis uracantha* F. Schütt, *D. schuttii* var. *uracanthoides* Forti et Issel.
Размеры очень изменчивы, от малых и до средних, сбоку форма неправильно-овальная, с расширением сзади. С фронтальной стороны эллиптический. Эпикон маленький, низкий, выпуклый. На спинно-заднем конце гипокона располагается крупное крыло, несколько изогнутое книзу. Поясок широкий, с хорошо развитыми крыльями, направленными вперед. Левое бороздчатое крыло широкое с большими и прочными ребрами R2 и R3. Перепонка между вершинами ребер прогнутая, образует глубокие выемки. В пороидах расположены мелкие поры. Размеры: 33 – 53 мкм дл., 7,5–15 мкм толщ.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Средиземное, Черное море.

DINOPHYSIS sphaerica F. Stein 1883. Einleit. Erklär. Abbild.: pl. 20, fig. 3, 4. **(Табл. 100: *1*–*4*)**.
SYNONYM: *Dinophysis sphaerica* var. *spinosa* Gail.
Клетки сбоку симметричные, яйцевидные. Эпикон маленький, выпуклый, поясок плоский. Передний поясковый воротничок высокий, ребристый. Гипокон равномерно закругленный, его дорзальные и вентральные стороны одинаково выпуклые. Левое бороздчатое крыло относительно широкое и длинное, отчетливо ориентированное, максимальная высота крыла в районе R3. Тека с частыми ареолами. Размеры: 30–49 мкм дл., 31–38 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Черное, Азовское, Охотское, Японское море.

DINOPHYSIS tripos Gourret 1883. Ann. Mus. Hist. Nat. Marselle, Zool. **1**: 114, pl. 3, fig. 53. **(Табл. 100: *5*–*8*)**.
SYNONYM: *Dinophysis homunculus* var. *tripos* (Gourret) Lemmerm.
Клетки асимметричные, латерально сжатые. Эпикон плоский, неровный. Поясок узкий и плоский. Передний воротничок пояска в виде высокой ребристой воронки, задний воротничок ниже и менее ребристый. Гипокон с двумя выростами на заднем конце, вырост, расположенный ближе к вентральной стороне, длиннее. Дорзальная сторона гипотеки S–образно изогнута, вентральная – прямая. Левое бороздчатое крыло крупное, имеет максимальную ширину в районе третьего ребра, более или менее ареолированное. Ребра толстые, располагаются почти на равном расстоянии друг от друга. Тека прочная с большим количеством пор и пороидов. Размеры: 8–122 мкм дл., 50–57 шир. и 18–22 толщ.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический океан; Средиземное, Черное, Охотское, Японское море.

PROROCENTRALES Lemmerm. 1910

Эпикон и поясок у *Prorocentrales* утрачены, продольный жгутик направлен назад. Панцирь разделен продольным швом на две латеральные половины, каждая из которых имеет форму более или менее подобную часовому стеклу, называемых "створками", и маленькой группы пластинок вокруг флагеллярной поры (перифлагеллярные). Поперечная и продольные борозды отсутствуют. Два жгутика поднимаются на переднем конце тела,

один из них направлен вперед, другой движется более или менеее спирально, поэтому сравним с поперечным жгутиком у *Peridiniales.*
На переднем конце клетки есть две большие поры (флагеллярная и ауксилярная), а створки обычно имеют меньшие по размеру трихоцитарные поры. Створки соединяются "сагитальным швом", который часто имеет гребенчатые или ребристые края. Одна из двух створок выдается над перифлагеллярной областью и определена как правая створка, другая – левая. Наименьшее число перифлагеллярных пластинок – восемь. Самое большое количество отмечено у *Prorocentrum micans* – двенадцать. По этому признаку существует некоторая изменчивость у разных видов, но наши знания об этих пластинках основаны только на данных, полученных на нескольких видах (Taylor, 1980). Фланцеобразный шип часто образуется на пластинке "a". Пластинка "b" может быть наклонена относительно других пластинок. Поры всегда отделены только пластинкой "c".

У *Mesoporos* есть достаточно вогнутая пора в центре каждой створки. Детали перифлагеллярной области этого рода не известны, хотя есть две поры, зубец и створки такие же, как у *Prorocentrum*. Все виды этого порядка содержат хлоропласты и исключительно морские.

Ключи для определения родов порядка Prorocentrales

1. Клетки сжатые с боков, сферические, яйцевидные или эллипсоидные, с зубцом или без видимого в световой микроскоп зубца, створки без крупной центральной поры……
……..……..….*Prorocentrum* Ehrenb. (с. 225)
2. Клетки латерально сжатые, створки с крупной центральной порой……. *Mesoporus* Lillick (с. 232)

Prorocentraceae F. Stein 1883

PROROCENTRUM Ehrenb. 1834

Клетки округлые, эллиптические, сердцеобразные или ланцетовидные, перифлагеллярная область состоит из большого числа маленьких пластинок, которые могут иметь передний шип или выступ; жгутиков два, выходят из одной поры. Ядро в задней половине клетки. Хлоропластов два, пиреноид(ы) иногда присутствуют; мешковидные пузулы в передней части клетки, имеются трихоцисты. Морские организмы, широко распространены.

Типовой вид: *P. micans* Ehrenb.

PROROCENTRUM asymmetrica (Wislouch) Krachmalny 1993. Algologia **3** (4): 88. **(Табл. 103: *6, 12*)**.
BASIONYM: *Exuviaella asymetrica* Wislouch 1924. Acta Soc. Bot. Polon. **2** (2): 24, 30, tab 3, fig. 10, a– c.
Клетки широкоэллиптические, сильно сжатые с боков, с выемкой в передней части. Створки по длине неодинаковые, асимметричные. Крупное ядро в задней части тела, в центре – один пиреноид, в передней – две большие вакуоли. Внутри клетки многочисленные капли масла и гликогена. Размеры: 42–50 мкм дл., 25–31 мкм толщ., 11–14 мкм шир.
Местообитание: моря и солоноватые континентальные водоемы.
Распространение в Украине. АР Крым.
Общее распространение. Западная, Восточная Европа.

PROROCENTRUM balticum (J. Lachm.) Loebl. III 1970. Proc. North–Am. Paleontol. Conv., Chicago: 906. **(Табл. 103: *7– 8, 11, 13, 17*)**.
BASIONYM: *Exuviaella baltica* J. Lachm. 1908. Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel. **10**: 265, pl. 7, fig. 1.
SYNONYMS: *Exuviaella aequatorialis* Hasle, *E. baltica* J. Lachm., *Prorocentrum pomoideum* Bursa
Клетки со стороны створок округлые, едва сжатые с боковых сторон, с крошечными апикальными выступами в районе флагеллярной поры, тека покрыта микрошипами. Ядро сферическое и находится в задней части. Жгутики различаются по длине. Хлоропластов два, желтых, разных по величине, довольно больших, пластинчатых. Размеры: 9–17 мкм дл., 7–10 мкм шир.
Местообитание: моря, лиманы и соленые озера.
Распространение в Украине. Степь, АР Крым; Черное, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Африка, Европа. Морские: Атлантический океан; Северное, Балтийское, Черное, Азовское, Берингово, Японское море.

PROROCENTRUM caspica (Kiselev) Krachmalny 1993. Algologia **3** (4): 88. **(Табл. 103: *14–16*)**.
BASIONYM: *Exuviaella caspica* Kiselev 1940. Tr. Komleksn. Izuch. Kaspiy. moria **3**: 112, 126, figs. 2, 3.
Клетки яйцевидные, сильно сжатые с боков. Оболочка гладкая или пунктирная. Трихоцитарные поры равномерно покрывают всю поверхность створок. Ядро в середине клетки. Размеры: 39–48 мкм дл., 34–44 мкм толщ., 18 мкм шир.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. АР Крым, Черное, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Восточная Европа, Азия. Морские: Черное, Азовское, Каспийское море.

PROROCENTRUM compressum (Ostenf.) T.H. Abé ex J.D. Dodge 1975. Bot. J. Linn. Soc. **71**: 110, figs. 2 f, 4 h, I, tabl. 4 e, f. **(Табл. 104: *1– 7*)**.
BASIONYM: *Exuviaella compressa* Ostenf. 1899. Plankton in 1898. Kbhvn: 59.
SYNONYMS: *Exuviaella elongata* Rampi., *E. lenticulata* Natzen., *E. oblonga* J. Schiller, *Prorocentrum lebourae* J. Schiller, *P. bidens* J. Schiller, *Pyxidicula compressa* Bailey
Клетки со стороны створок овальные, немного сжатые. Передний конец обычно с незначительной впадиной и двумя тупыми или острыми выступами, равными или неравными. Пластинки теки (створки) толстые, покрыты небольшими впадинами (пороидами), трихоцитарные поры очень мелкие. Хлоропластов два, крупных, тарелкоподобных, пластинчатых, желтых. Размеры: 30–50 мкм дл., 24–38 мкм шир., 25–41 мкм толщ.
Местообитание: в планктоне океанов, морей, лиманов и соленых озер.
Распространение в Украине. Степь, АР Крым; Черное море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Западная и Восточная Европа. Морские: Тихий, Атлантический океан; Северное, Средиземное, Черное, Охотское, Японское море.

PROROCENTRUM cordatum (Ostenf.) J.D. Dodge 1975. Bot. J. Limn. Soc. **71** (2): 118, fig. 2H–1, pl. 4, fig. C. **(Табл. 104: *8–14*)**.
BASIONYM: *Exuviaella cordata* Ostenf. 1901. Videns. Medd. nat. Kbhvn.: 134, fig. 4.
SYNONYMS: *Exuviaella cordata* var. *aralensis* Kiselev, *E. minimum* Pavill., *Prorocentrum minimum* (Pavill.) J. Schiller., *P. cordatum* var. *aralensis* (Kiselev) Krachmalny
Клетки мелкие, со стороны створок овальные или овально-треугольные, сердцеобразные, сжатые с боков. Передний конец с небольшой выемкой, в которой в световой микроскоп лишь иногда заметен крохотный апикальный шип. Створки густо усеяны микрошипами. Хлоропласты бледно-желтые, золотисто-желтые, пластинчатые, один или два, пристенные. Продольный жгутик почти в два раза длиннее клетки, направлен назад. Вид токсичный. Размеры: 8–24 мкм дл., 4–20 мкм шир., 7–16 мкм толщ.
Местообитание: в планктоне морей, океанов и солоноватых

континентальных водоемов.
Распространение в Украине. Степь, АР Крым; Черное, Азовское море.
Общее распространение. Космополит.

PROROCENTRUM dentatum F. Stein, 1883, pl. 1, figs. 14, 15. **(Табл. 105: *1–8*)**.
SYNONYMS: *Prorocentrum obtusiden*s J. Schiller, *P. veloi* Tafall, *P. monacense* Kufferath
Клетка удлиненная, ланцетовидная, с хорошо выраженным передним тупоконечным выступом, в 3–4 мкм. На апикальном конце есть неглубокая выемка, где расположена флагеллярная пора. Задний конец клеток вытянутый, закругленный или заостренный. Поверхность створок густо усеяна мелкими пороидами и более крупными трихоцитарными порами, частота расположения последних несколько выше в апикальной области, без микрошипов. Размеры клеток: 50–54 мкм дл., 14–15 мкм шир.
Местообитание: в морском и океаническом планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий Индийский океан; Северное, Средиземное, Саргассовое, Черное, Японское море.

PROROCENTRUM lima (Ehrenb.) J.D. Dodge 1975. Bot. J. Limn. Soc. **71**: 109, figs. 1E, F, pl. 1B, C. **(Табл. 105: *9–17*)**.
BASIONYM: *Cryptomonas lima* Ehrenb. 1860. Monatsber. Konigl. Preuss. Akad. Wiss. 1859: 791–793.
SYNONYMS: *Exuviaella marina* Cienk., *E. lima* (Ehrenb.) Bütschli, *E. marina* var. *lima* (Ehrenb.) J. Schiller, *Prorocentrum marinum* (Cienk.) I.D. Dodge et Bibby, *P. marinum* var. *lima* (J. Schiller) Krachmalny
Клетки маленькие или средних размеров, сжатые со стороны створок, продолговатые или овальные, грушеобразные, с наибольшей шириной в нижней части тела, в поперечном сечении почти прямоугольные. Створки толстые, прочные, гладкие, усеяны порами. Поры, в основном, располагаются по периферии створок, в центре их нет или мало. Перифлагеллярная область в виде V–образного углубления, состоит из восьми пластинок и двух пор. Большая пора – флагеллярная, а меньшая – ауксилярная (вспомогательная). Левая створка более плоская, впереди без вмятины, пор на ее поверхности меньше и они обычно мелкие. Хлоропластов два, желтовато-бурых, пластинообразных, пиреноидов один или два, большие, расположены в центре клетки, ядро – в нижней части тела. Размеры: 30–50 мкм дл., 20–29 мкм шир., 18–30 толщ.

Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Европа, Азия, Северная Америка. Морские: космополит.

PROROCENTRUM maximum J. Schiller 1933. Rabenh.'s Kryptogamenfl. **1** (1): 41–42, fig. 44, a–c. **(Табл. 106: *1–5*)**.
SYNONYMS: *Postprorocentrum maximum* Gourret, *Prorocentrum brochi* J. Schiller., *P. ovale* J. Schiller, *P. ovalis* Rampi, *P. proximum* Makarova, *P. rampii* Sournia
Клетки овальные, овально-сердцеобразные, асимметричные, сжатые с боков, с вмятиной в районе флагеллярной области, с небольшим апикальным шипом, створки с хаотично расположенными порами и микрошипами. Размеры: 25–50 мкм дл., 20–38 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Индийский, Тихий океан; Панамский залив, Карибское, Средиземное, Адриатическое, Черное, Каспийское, Аральское, Японское море.

PROROCENTRUM micans Ehrenb. 1833. Abh. Acad. Wiss. Berlin: 307. **(Табл. 106: *6–9, 11–12*)**.
SYNONYMS: *Prorocentrum levantinoides* Bursa, *P. pacificum* Wood, *P. schilleri* Bohm in J. Schiller
Клетки широколанцетовидные, листообразные, с округлым передним концом, сравнительно крупным, окрыленным шипом и заостренным задним. Наибольшая ширина тела в средней части или ближе к переднему концу, ширина клеток обычно в два раза меньше их длины. Пластинки с многочисленными трихоцитарными порами, расположенными радиальными рядами, поверхность с правильно углублениями. Хлоропласты с большими пиреноидами. Ядро большое, V–образное, в задней части клетки. Размеры: 35–70 мкм дл., 20–50 мкм шир.
Местообитание: в планктоне океанов, морей, лиманов, рек.
Распространение в Украине. Степь, АР Крым; Черное, Азовское море.
Общее распространение. Космополит.

PROROCENTRUM micans var. **micans** f. **duplex** Krachmalny et Terenko 2002. Algologia **12** (4): 476–478, fig. 1–2. **(Табл. 106: *10*)**.
Отличается наличием у жгутиковой поры раздвоенного шипа. Размеры:

25,49–38,23 мкм дл. (без шипа), 16,15–24,71 мкм шир.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Черное море.

PROROCENTRUM obtusum Ostenf. 1908. Wiss. Ergebn. Aralsee–Exp. B: 161, pl. 5, figs. 27, 28. **(Табл. 107: *1–2*).**
Клетки со стороны скорлупок широкояйцевидные или эллиптические, впереди притупленные, с небольшим углублением и треугольным шипом около жгутиковой поры, с боков сжатые, створки с многочисленными порами. Размеры: 44 мкм дл., 38 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей, соленых и солоноватых континентальных водоемов.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Черное, Азовское, Каспийское, Аральское море.

PROROCENTRUM ponticus Krachmalny et Terenko 2002. Algologia **12** (3): 372, figs. 1–4. **(Табл. 107: *4, 7*).**
Клетки округлые или широкоэллипсоидные, слегка или сильно сжатые с боков, створки соединены гребенчатым сагиттальным швом, ширина которого варьирует в зависимости от возраста клеток (1,41–3,14 мкм), покрыты многочисленными мелкими микробугорками (не микрошипами), 0,18–0,38 мкм диам., по периферии каждой створки с одним рядом трихоцитарных пор. Перифлагеллярная область без углубления, с небольшими выступами, без апикальных шипов. Размеры клеток: 10,41–15,10 мкм дл., 9,59–11,50 мкм шир., 4,64–10,86 мкм толщ.
Местообитание: в морском планктоне.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Черное море.

PROROCENTRUM nanum J. Schiller 1918. Arch. Prot. **38**: 254, fig. 5. **(Табл. 107: *5, 6*).**
SYNONYMS: *Exuviaella baltica* var. *pusila* (J. Schiller) Herrera et Margalef, *E. pusilla* J. Schiller, *Prorocentrum balticum* var. *pusilla* (Herrera et Margalef) Krachmalny. *P. pusillum* (J. Schiller) Loebl. III, *P. pusillum* (J. Schiller) J.D. Dodge et Bibby
Клетки со стороны створок почти округлые, наибольшая ширина в середине, впереди – небольшое углубление, текальные пластины толстые, с рассеянными по поверхности нежными трихоцитарными порами,

хлоропластов два, пристенные. Размеры: 8–10 мкм дл., 6,5–12 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов.
Распространение в Украине. Черное, Азовское море.
Общее распространение. Атлантический океан; Северное, Адриатическое, Черное, Азовское море.

PROROCENTRUM scutellum Schröd. 1900. Mitt. Zool. Stat. Neapel **14**: 14, pl. 1, fig. 12. **(Табл. 107: *8–13*)**.
SYNONYMS: *Prorocentrum robustum* Tafall, *P. sphaeroideum* J. Schiller
Клетки широкосердцевидные, сплюснутые с боков, с округлым или заостренным задним концом; передний – с небольшой выемкой и двумя шипами разной величины, больший из которых с перепонкой. Створки толстые, с большими порами, располагающимися радиальными рядами, и микробугорками, рассеяными по всей поверхности. Хлоропластов два. Ядро V–образное, ближе к заднему концу клетки. Размеры: 35–57 мкм дл., 30–45 мкм шир.
Местообитание: в планктоне океанов, морей, лиманов, в устьях рек.
Распространение в Украине. Степь; Черное, Азовское море.
Общее распространение. Континентальные водоемы: Западная, Восточная Европа, Азия. Морские: Атлантический, Индийский, Тихий океан; Северное, Средиземное, Адриатическое, Черное, Азовское, Каспийское море, Японское море.

PROROCENTRUM vaginula (F. Stein) J.D. Dodge 1975. Bot. J. Limn. Soc. **71** (2): 117, fig. 4. **(Табл. 107: *3, 10*)**.
BASIONYM: *Dinophysis vaginula* F. Stein 1883. Organ. Infus. **3** (2): pl. 1, fig. 24.
SYNONYM: *Exuviaella vaginula* (F. Stein) F. Schütt, *Prorocentrum adriaticum* J. Schiller
Клетки вытянутые, изогнутые, асимметричные, слабо сжатые с боков, каплеобразные, грушевидные, с округленным передним концом и заостренным задним, иногда с апикальными шипами, связанными с флагеллярной порой. Пластины с шипами (или порами). Хлоропласты пластинчатые, золотистые, обычно их два. Размеры: 10–40 мкм дл, 5–15 мкм шир.
Местообитание: в планктоне морей и океанов, тропический.
Распространение в Украине. Черное море.
Общее распространение. Атлантический, Тихий океан; Панамский залив, Флоридский пролив, Средиземное, Черное, Японское море.

MESOPORUS Lillick 1937

Клетки мелкие, со стороны створок округлые, более или менее латерально сжатые. Тека из двух створок, соединенных по краям сагиттальным швом. Жгутиковая область в V–образном углублении на переднем конце тела, с жгутиковой и ауксилярной порами, а также мелкими пластинками (детальная структура не известна), апикальный зубец отсутсвует. В центре каждой створки есть отчетливое коническое углубление (центральная пора). Эта пора является характерным признаком, отличающим род *Mesoporos* от *Prorocentrum*. Жгутиков два, располагаются на переднем конце клетки. Клетка движется по спирали. Хлоропласты различных типов, желто–коричневые.

Типовой вид: *M. perforatus* (Gran) Lillick

MESOPORUS perforatus (Gran) Lillick 1937. Biol. Bull. **73**: 497. **(Табл. 103: *1–5, 9–10*)**.

BASIONYM: *Exuviaella perforata* Gran 1915. Bull. plankt. 1912. Cons. Perm. Int. l'exploration Mer. Copenhagen.

SYNONYMS: *Porella adriatica* J. Schiller, *P. assymetrica* J. Schiller, *P. bisimpressa* J. Schiller, *P. globulus* J. Schiller, *P. perforata* (Gran) J. Schiller, *Porotheca perforata* (Gran) P.S. Silva, *Prorocentrum perforatum* (Gran) Krachmalny

Клетки округлые, с боков сжатые. В дополнение к центральной поре присутствует ряд пор по периферии каждой створки и центральная пора. В верхней части клетки жгутиковые поры, около которых несколько крохотных зубчиков, часто не видимых в световом микроскопе. Хлоропластов два, желто-бурых, по одному под каждой створкой, пластинчатых, париетальных. Жгутики, почти равные, немного длиннее клетки. Ядро в заднем конце клетки. Размеры: 14–27 мкм дл., 8–21 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в морском и океаническом планктоне.

Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Черное море.

О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Атлантический, Тихий океан; Северное, пролив Ла Манш, Норвежское, Балтийское, Средиземное, Адриатическое, Лигурийское, Черное, Азовское, Охотское, Японское море.

PHYTODINIALES T.A. Christensen,1962 ex Loeblich III 1970

Принадлежат динофлагелляты, у которых в жизненном цикле доминирует коккоидная стадия. Клетки прикрепляются к субстрату или ведут свободный образ жизни. Жизненный цикл может включать гимнодиниумобразную, гониолакоидную или амебоидную стадии. Фотосинтезирующие, в основном, пресноводные организмы, некоторые имеют паразитическую стадию (*Stylodinium*), "хозяева" обычно водоросли или водные растения. Ископаемые формы не известны.

Ключи для определения родов порядка Phytodiniales

1. Вегетативные клетки сферические (пресноводные) …… ……..…..*Hypnodinium* F. Stein (с. 237)
2. Клетки овальные (пресноводные)……*Phytodinium* G.A. Klebs (с. 238)
3. Клетки почковидные (пресноводные) …....*Cystodinedria* Pascher (с. 233)
4. Клетки полулунные или удлиненно-эллипсоидные (морские и пресноводные)…….……..……. *Cystodinium* G.A. Klebs (с. 234)
6. Клетки тетраэдрические (пресноводные)……... ……..*Tetradinium* G.A. Klebs (с. 240)
7. Клетки с удлиненной ножкой (пресноводные)..... ……*Stylodinium* Klebs (с. 238)
8. Вегетативные клетки в многослойной слизистой оболочке (исключительно пресноводные)…..*Hemidinium* F. Stein (с. 236)

Phytodiniaceae G.A. Klebs 1912

CYSTODINEDRIA Pascher 1944

Клетки овальные или эллипсоидные, бобовидные, прикрепленные к субстрату. Клеточная стенка пластичная, состоящая из целлюлозы, гладкая, с пальцеподобными выростами. Хлоропласты дискообразные, лентоподобные или отсутствуют. Иногда имеется стигма и пиреноид. Есть пищевая вакуоль. В жизненном цикле вида 4 подвижные и одна неподвижная стадии. Деление может приводить к продуцированию от двух до четырех гимнодиниумобразных зооспор, у которых есть стигма, форма эллипсоидальная, с закругленным шлемообразным эпиконом и коническим гипоконом. Эпикон обычно больше, чем гипокон. Поясок узкий; борозда до антапекса. Хлоропласты присутствуют.

Типовый вид: *Cystodinedria inermis* (Geitler) Pascher

CYSTODINEDRIA inermis (Geitler) Pascher 1944. Beih. Bot. Centrabl. **62**, A. 3: 381, Abb. 5. **(Табл. 108: *1–7*)**.
BASIONYM: *Raciborskia inermis* Geitler 1943. Beih. Bot. Centrabl. **62**, A: 173, Abb. 2, 3, 4.
SYNONYMS: *Dinococcus inermis* (Geitler) Fott, *Cystodinedria aeruginea* (Pascher) Bourr., *C. adpressa* (Pascher) Bourr., *C. brunnea* Pascher, *C. cocconiforme* (Baumeister) Starmach, *C. hemisphaera* (Pascher) Bourr., *C. hyalina* (Pascher) Bourr., *C. maxima* Popovsky, *C. obtusata* Pascher, *C. procubans* (Pascher) Bourr., *C. reniformis* (Baumeister) Starmach, *C. setosa* (Pascher) Bourr., *Cystodinium brevipes* Geitler, *Phytodinedria aeruginea* Pascher, *P. adpressa* Pascher, *P. cocconiforme* Baumeister, *P. hemisphaera* Pascher, *P. hyalina* Pascher, *P. procubans* Pascher, *P. reniformis* Baumeister, *P. setosa* Pascher.
Клетки бобовидные, почковидные, с неодинаковыми полюсами, более толстым и округлым одним, суженным другим. Поясок и борозда отсутвуют. Хлоропласты пунктирные, радиально расходятся от центра, образуя на периферии густую сеть. Пиреноид один, в центре клетки, окружен зернами крахмала. Глазок, вероятно, есть. Бесполое размножение зоо – или автоспорами, которые вначале имеют поясок и борозду, а позже их утрачивают. Глазок у спор находится в районе борозды, немного ниже места ее пересечения с пояском. Ядро в гипоконе. Питание автотрофное или голофитное. Размеры: 8–88 мкм дл., 6–62 мкм шир.
Местообитание: в планктоне лиманов, пойменных водоемов, озер, прудов, сфагновых болота.
Распространение в Украине. Лесостепь, Степь.
Общее распространение. Европа.

CYSTODINIUM G.A. Klebs 1912

Вегетативные клетки свободно плавающие или неподвижные; удлиненные, эллиптические или серповидные (лунообразные). Клеточные полюса округлые или короткоостроконечные, с шипами. Клеточная стенка толстая, борозды не видны. Стигмы нет. Хлоропласты могут отсутствовать. Иногда с трихоцистами. Размножение 2–4 зооспорами, 2 автоспорами или 8–16 амебоидами. «Амебы» имеют множество аксоподий, цвет от коричневых до почти бесцветных, с 2–3 дискообразными хлоропластами. Отмечалось продуцирование 8 гамет при делении изогамет. Зооспоры и гаметы гимнодиниумобразные, с или без отчетливой стигмы, с

хлоропластами, многочисленные. Зооспоры подвижные от нескольких минут до получаса. Возможна толстостенная стадия покоя.

Типовый вид: *Cystodinium bataviense* Klebs

CYSTODINIUM bataviense G.A. Klebs 1932. Verh. Nat. Mediz. **9**: 377, fig. 2. **(Табл. 108: *8–14*).**

SYNONYM: *Cystodinium lunare* Pascher

Клетки серповидные, удлиненно-овальные. Концы клеток продолговатые, но не заостренные. Многочисленные маленькие хлоропласты палочкообразные, пристенные. Зооспоры и вегетативные клетки имеют трихоцисты. Иногда в цитоплазме есть накопительные тельца. Размножение может осуществляться образованием 2–3 автоспор, 2–3 зооспор со стигмами, 8–16 амебоидов или зигот, образующихся при слиянии изогамет. Амебоидны имеют многочисленные аксоподии. Присутствуют 2–3 коричневых дискообразных хлоропласта. Развитие и прорастание зигот до настоящего времени не изучено. Размеры: вегетативных клеток – 60– 00 мкм дл., 30–60 мкм шир., зооспоры – 44– 48 мкм дл., 38–42 мкм шир., амебоидов – 10–15 мкм в диам.

Местообитание: моря, озера, пруды, торфяные болота, глинистые лужи.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее рапространение. Континентальные водоемы: Центральная, Восточная Европа, Северная (США), Центральная Америка (Ява). Морские: Черное море.

CYSTODINIUM cornifax (A.J. Schill.) G.A. Klebs.1912. Verh. Nat. Ver. Heidelberg **11**: 384, 442. **(Табл. 109: *1–15*).**

BASIONYM: *Glenodinium cornifax* A.J. Schill. 1891. Flora Alg. Bot. Zhurn. **74**: 66, pl. 3, figs. 1– 5, 18.

SYNONYMS: *Glenodinium cornifax* J. Schiller, *Cystodinium iners* Geitler, *C. schilleri* Baumeister, *C. steinii* G.A. Klebs, *C. steinii* var. *dimidominor* Baumeister, *C. steinii* var. *tenuirostris* Wołosz., *C. unicorne* G.A. Klebs, *Gymnocystodinium iners* (Geitler) Baumeister

Вегетативные клетки серповидные, удлиненные или короткоовальные, свободно плавающие или прикрепленные, один клеточный полюс, иногда два, короткоостроконечные, с большими шипами. Скопление очень коротких щетинок (гаусторий) наблюдается на одном из шипов. Клетки часто с нескольким большими вакуолями, преломляющими свет тельцами и многочисленными дискообразными или палочкоподобными

хлоропластами. Размножение 2 или 4 зооспорами со стигмой, которые напоминают *Gymnodinium fuscum*. Размеры: вегетативные клетки – 33–130 мкм дл., 17–60 мкм шир., зооспоры – 25–60 мкм дл., 20–48 мкм шир.
Местообитание: озера, пруды, торфяные болота, глинистые лужи.
Распространение в Украине. Украинское Полесье.
Общее распространение. Центральная, Восточная Европа, Америка.

HEMIDINIUM F. Stein 1878

Клетки эллиптические, яйцевидные, асимметричные, несколько сжатые дорзовентрально, поясок окружает только левую половину клетки, нисходящий. Борозда прямая, расширяющаяся к антапексу. Клетка покрыта тонкой текой, состоящей из 17 – 19 пластинок. Хлоропласты желто-зеленые, бурые, расположенные радиально, иногда отсутствуют. Глазка нет. Питание автотрофное или гетеротрофное. Цисты пальмелловидные, сферические, покрыты слоями слизи, неподвижные (подобны *Gloeodinium*). Размножение изучено плохо. Форма колоний, покрытых мукопротеидами, может значительно изменяться.

Типовый вид: *H. nasutum* F. Stein

HEMIDINIUM nasutum F. Stein 1878. Organ. Infus. **3** (1): 91, pl. 2, figs. 23–26. **(Табл. 110: *1–23, 25–27*)**.
SYNONYMS: *Gloeodinium cracoviense* Starmach, *Gloeodinium montanum* G.A. Klebs, partim, *Hemidinium brasiliense* Bicudo et A.K. Skvortsov, *H. montanum* (G.A. Klebs) Krachmalny
Клетки эллипсоидные или почкоподобные, несимметричные, дорзовентрально сжатые, на полюсах широко округлые. Поясок экваториальный, опоясывает левую часть тела в виде косой, нисходящей полуспирали. Борозда только на гипоконе, расширяется книзу и доходит до антапекса или оканчивается слева от него, образуя в этом месте небольшую вмятину. Оболочка составлена тонкими пластинами с нежной сеточкой, порами и сосочковидными выростами по краям. Ядро овальное, в нижней части тела. Хлоропласты многочисленные, дискообразные, радиальные, желтоватые или бурые. Цисты округлые, с шероховатой оболочкой, часто окрашенные в бурый цвет. Размеры: вегетативные клетки – 16–50 мкм дл., 5–7 мкм толщ., 12–22 мкм шир., зооспоры (гаметы ?) – 15–28 мкм дл., 10–17 мкм шир., неподвижная стадия – 40–49 мкм дл., 16–39 мкм шир., колонии – 60–93 мкм дл., 52–73 мкм шир.

М е с т о о б и т а н и е : в планктоне озер, прудов, болот, рек, лиманов, морей и солоноватых озерах.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Украинское Полесье, Лесостепь, Украинские Карпаты.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Континентальные водоемы: Европа. Морские: Японское море (заливы и прибрежная часть).

HEMIDINIUM ucrainicum Proshk.-Lavr. 1945. Bot. Mater. Otd. Spor. Rast. Bot. Inst. AN SSSR, **5** (10–12): 143, pl. 1, figs. 6–9. **(Табл. 110: *24, 28, 29*)**.
Клетки широкоовальные, дорзовентрально сжатые. Поясок смещен в сторону эпикона, охватывает правую половину клетки. Ядро большое, в центральной части эпикона. Хлоропласты многочисленные, большие, округлые, с неровными краями, светло-коричневые. Глазка нет. Изредка в цитоплазме небольшие капли масла. Размеры: 15–18 мкм дл., 10–14 мкм шир.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне соленых озер.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Лесостепь, Карпаты.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Восточная Европа.

HYPNODINIUM G.A. Klebs 1912

Клетки свободноплавающие, округлые, протопласт с системой бороздок и радиальным строением. Оболочка без выростов, хлоропласты желтые, есть глазок, ядро центральное. Перед делением в клетке возникают бороздки и протопласт приобретает гимнодиниоидное строение, после его деления формируются две автоспоры. Мотипный род.

HYPNODINIUM sphaericum G.A. Klebs 1912. Verh. Naturh. Mediz. **9**: 443, fig. 8, pl. 10, fig. 1, a–b. **(Табл. 111: *1–6*)**.
Клетки сферические, с многочисленными мелкими хлоропластами и единственной париетальной стигмой. Есть несколько больших вакуолей, окружают центральное ядро. Размножение осуществляется образованием двух гимнодиниумобразных автоспор, имеющих борозды и стигму, но утративших жгутики. Размеры: 71–122 мкм в диам.
М е с т о о б и т а н и е : в планктоне прудов и болот.
Р а с п р о с т р а н е н и е в У к р а и н е . Степь; Черное море.
О б щ е е р а с п р о с т р а н е н и е . Центральная, Восточная Европа, Америка.

PHYTODINIUM G.A.Klebs 1912

Клетки свободноживущие, сферические или овальные, без борозд, с толстой, бесструктурной клеточной оболочкой. Хлоропласты дисковидные, овальные и париетальные, желтые или желто-бурые. Присутствуют жировые (масло) и крахмальные тельца. Глазок отсутствует. Вегетативное размножение 2 неподвижными автоспорами.

Типовый вид: *P. simplex* G.A. Klebs

PHYTODINIUM simplex G.A. Klebs 1912. Verh. Naturh. Mediz. Ver. Heidelberg, N.F. **11**: 406, Fig. 10. **(Табл. 111: *7–11, 13–15*).**
SYNONYM: *Phytodinium aureum* Starmach, *P. globosum* Pascher
Клетки сферические или овальные, с признаками рода. Хлоропласты овальные, париетальные, желтые. Ядро с хорошо заметными хроматиновыми нитями. Размеры: 14–50 мкм дл., 8–45мкм шир.
Местообитание: в планктоне прудов, болот, озер и луж.

Распространение в Украине. Украинское Полесье.
Общее распространение. Центральная, Восточная Европа.

STYLODINIUM G.A. Klebs 1912

Форма клеток от сферической до почковидной, прикрепляются к субстрату короткой или длинной ножкой (гаусторией). В течение жизненного цикла форма ножки изменяется. Целлюлозная стенка толстая, но упругая и неструктурированная. Хлоропласты дисковидные, эллипсоидные, пристенные или радиальные, желтые или золотисто–коричневые. Ядро с характерной нитчатой структурой. Клетки с пиреноидом, стигмой, желто-красными каплями запасных продуктов (масла) и пищеварительной вакуолью. Ножка (гаустория) может быть толстой или тонкой с видимым каналом в центральной области, который расширяется к вершине и имеет дископодобное днище. Ножка может быть очень маленькой или отсутствовать. В результате деления стилодиниум–подобных особей могут образовываться: a) две амебоидные клетки, которые прикрепляются к субстрату и дают начало новым *Stylodinium*; амебоидные клетки оранжевые, с многочисленными филоподиями и двумя жгутико–подобными образованиями; b) две гелиозоо–подобные (*Actinophrys*) клетки, которые также закрепляются на субстрате и приобретают форму обычного *Stylodinium*. Гелиозоидные клетки имеют сферическую форму и многочисленные аксоподии, две из которых

жгутикообразны; c) в результате деления *Stylodinium* могут образоваться четыре анизогаметы, две из которых гимнодиниумобразные, две другие подобны *Gyrodinium*. Гаметы имеют динокариотические ядра и по два хлоропласта, стигму и одно или два красноватых тельца. Клеточный поясок нисходящий, борозда достигает антапекса. Гаметы, напоминающие *Gymnodinium* – крупнее, чем те, что имеют строение *Gyrodinium*; d) в результате деления *Stylodinium* могут образовываться 2 или 4 зооспоры, подобные *Gymnodinium.* Зооспоры имеют стигму, узкий поясок и плохо различимую борозду, они сферические или эллипсоидальные, могут быть слегка уплощенными. Зооспоры могут переходить в амебоидную стадию. Клетки, дающие начало обычному *Stylodinium*, – становятся неподвижными, в их содержимом можно увидеть большое количество маленьких красноватых преломляющих капель запасных питательных веществ и динокариотическое ядро, со временем их протопласт округляется и продуцирует новую толстую клеточную стенку.

Типовый вид: *S. globosum* G.A. Klebs

STYLODINIUM globosum G.A. Klebs 1912. Verh. Naturh. Mediz. **9**: 445, fig. 12, A–C. **(Табл. 112: *1–25*)**.

SYNONYMS: *Dinopodiella gracilis* Pascher, *D. phaseolus* Pasher, *Stylodinium cerasiforme* Pascher, *S. globosum* Er. Lindem., *S. gracilis* (Pascher) Starmach, *S. lindemani* (Er. Lindem.) Baumeister, *S. longipes* R.H. Thomps., *S. phaseolus* (Pascher) Starmach, *S. truncatum* G.A. Klebs, *S. sphaera* Pascher

Клетки сферические или эллипсоидные, прикрепляются к субстрату с помощью тонкой ножки (24–36 мкм), которая под клеткой имеет манжетку, и базальный диск. Хлоропласты многочисленные, дискообразные, золотисто–коричневые, пристенные. Ядро внизу, почти у основания ножки, обычно рядом с ним – красная капля масла. Питание: голофитное, автотрофное. Размеры: *Stylodinium*–подобных клеток – 20–60 мкм дл.., 17–60 мкм шир., *Vampyrella*–подобных – 25–30 мкм в диам., *Actinophrys*–подобных – 50–60 мкм в диам.; гамет – 25–30 мкм, 17–25 мкм, зооспор – 12–35 мкм, 12–30 мкм.

Местообитание: пруды, болота, прикреплены к подводным растениям и нитчатым водорослям.

Распространение в Украине. Украинское Полесье: Киевская обл.; Степь, АР Крым.

Общее распространение. Западная, Восточная Европа.

TETRADINIUM G.A. Klebs 1912

Клетки свободноплавающие или прикрепленные коротким стебельком, по форме треугольные или тетраэдральные, в углах оболочки 1–2 коротких, крепких шипа. Хлоропласты многочисленные, дискообразные. Деление на две неподвижные клетки или с образованием двух гимнодиниумобразных зооспор.

Типовый вид: *T. intermedium* Geitler

TETRADINIUM intermedium Geitler 1928. Zwei neue Dinophyceenarten. Arch. Prot. **61** (1): 3, fig. 1. **(Табл. 111: *12, 16–18*)**.

Клетки по форме тетраэдральные, с незначительно вогнутыми боковыми сторонами, с двумя крепкими, иногда искривленными шипами, расположенными в углах оболочки. Одна сторона клетки незначительно выпуклая и несет короткую «ножку», посредством которой клетка прикрепляется к нитчатой водоросли. Хлоропласты многочисленные и напоминают маленькие диски. Нередко одна или несколько вакуолей. Питание автотрофное. Размеры: включая шипы, 33– 48 км в диам.

Местообитание: в планктоне олиготрофных озер.

Распространение в Украине. Украинское Полесье.

Общее распространение. Западная, Центральная, Восточная Европа.

NOCTILUCALES Haeckel 1894

Это наибольшие по размерам фаготрофные динофлагелляты, хлоропластов нет (за исключением одного вида, который содержит рудиментарные хлоропласты). Клетки с вакуолями, тяжами протоплазмы, пересекающими вакуоли. Пластинки теки отсутствуют, но клетки окружены слоем почти пустых текальных везикул. Добычу захватывают чувствительными щупальцами и поглощают через цитостому (клеточный рот) и глотку, жгутики служат для захвата добычи. У некоторых видов имеется велум или прозрачная раковина. Глазок отсутствует, трихоцисты или мукоцисты бывают редко. Ядро в капсуле или окружено мембраной особого типа. Некоторые с фотосинтетическими эндосимбионтами. Цикл развития сложный. Представители этого порядка исключительно морские организмы.

Ключи для определения родов порядка Noctilucales

1. Сферические клетки до 2000 мкм диам., во взрослой стадии без разделения на эпикон и гипокон, с крупным изогнутым поперечно-полосатым щупальцем и цитостомом, цитоплазма с радиальными тяжами и большими вакуолями…….. *Noctiluca* Suriray (с. 241)
2. Клетки сбоку округлые, латерально сжатые, до 200 мкм диам., с прямым и не поперечно-полосатым щупальцем, есть поясок и борозда, из которой выходит продольный жгутик……... ……..…….……*Spatulodinium* Cachon et Cachon (с. 242)

Noctilucaceae Saville–Kent 1881

NOCTILUCA Suriray in Lamarck 1816

Клетки “голые”, округлые, очень крупные, с гидростатической системой, позволяющей им регулировать свой удельный вес, обитают на глубинах от 50 м и до поверхности, в вегетативной стадии не имеют различий между эпиконом и гипоконом; поясок не различим, но борозда хорошо развита на оральном желобке. Клетки с бороздчатым крупным щупальцем (волоском). Продольный жгутик короткий, не приводит клетку в движение, а выполняет функсацию чувствительного волоска (щупика). Ротовая область сложная, с цитостомом и особым органом – стилетом. Цитоплазма пронизана радиальными подвижными тяжами, проходящими через большую центральную вакуоль. Ядро вегетативных клеток эукариотического типа, но ядра гамет типичные мезокариотические.

Типовой вид: *N. miliaris* Lamarck

NOCTILUCA scintillans (Macartney) Kof. et Swezy. 1921. Mem. Univ. Calif. **5**: 407, F. KK, 1–6. **(Табл. 113: *1–8*)**.

BASIONYM: *Medusa scintillans* Macartney 1810. Phil. Trans. Roy. Soc. London **1**: 264, 65, t. 15, figs. 9–12.

SYNONYM: *Mammaria scintillans* Ehrenb., *Medusa marina* Slabber, *Noctiluca marina* Ehrenb., *N. miliaris* Suriray

Клетки очень большие, часто почти сферические или почковидные, недиференцированные на эпикон и гипокон. Оболочка эластичная, прозрачная. Поясок практически отсутствует, его остаток находится в цистосоме. Поперечный жгутик редуцирован до торчащего подвижного зубца. Борозда в виде небольшой вмятины, на дне которой “ротовое

отверстие" (цистосом), из которого выходит щупальце, выполняющее функцию захвата пищи. Продольный жгутик короткий, играет роль чувствительного волоска вблизи цистосома. Большое ядро возле борозды и цитоплазматические тяжи тянутся от него к периферии клетки. Выступающая полосатая тентакула (щупальце) сзади. Ядро в центре. В цитоплазме часто видны многочисленные пищевые вакуоли, содержащие диатомовых. Хлоропласты отсутствуют, цитоплазма бесцветная, розовая или из–за присутствия зеленых жгутиковых эндосимбионтов может приобретать зеленую окраску. Вид люминисцирующий. Размножение делением клетки пополам или гаметогенезом с образованием гимнодиниевидных одножгутиковых гамет, при слиянии которых образуется зигота, дающая начало взрослой особи. Размеры: 200–2000 мкм в диам.

Местообитание: в планктоне морей.

Распространение в Украине. Черное, Азовское море.

Общее распространение. Балтийское, Черное, Азовское, Охотское, Японское море.

SPATULODINIUM Cachon et Cachon 1967

Клетки крупные, сбоку округлые или дискообразные, с прямым щупальцем. Сглаженный поясок смещен к верхней части клетки. Имеется борозда, из которой выходит продольный жгутик. Щупальце (тентакула) берет начало из выступающей на вентральной стороне «губы». В жизненном цикле гимнодиниоидная стадия, с эпиконом, пояском и гипоконом.

Типовый вид: *S. pseudonoctiluca* (Pouchet) Cachon

SPATULODINIUM pseudonoctiluca (Pouchet) Cachon 1967. Protistologica, 3: 441, fig. 9. **(Табл. 114: *1–4*)**.

BASIONYM: *Gymnodinium pseudonoctiluca* Pouchet 1885. J. Anat. Physiol. Paris, **21**: 71, tabl. 10, figs. 34–37.

SYNONYMS: *Gymnodinium pseudonoctiluca* Paulsen, *G. pseudonoctiluca* Kof., *G. pseudonoctiluca* M. Lebour, *G. pseudonoctiluca* J. Schiller

Клетки с маленьким «ноктилюкоидным» эпиконом, в «зрелой» стадии имеют длинное щупальце (тентакула), расположенное под прямым углом к продольной оси тела, выходящее из сулькальной области. С боковой стороны клетки овальные или округлые, сжатые. Борозда почти скрытая, поперечный жгутик в трубкоподобной структуре. Гипокон закругленный и к его вентральной части крепится щупальце. Оно может быть вдвое больше

полной длины тела, выше (впереди) него располагается своеобразная маленькая «губа», вероятно, происходящая из пояска. Продольный жгутик появляется из сулькального углубления между «губой» и щупальцем. Внутри тела расположенные радиально фибриллы, а в центре – большое ядро. Поясок лучше выражен в зрелой стадии. Щупальце может быть несформированным. Ядро центральное, с цитоплазматическими тяжами, идущими от него. Размеры: зрелая стадия – 100–163 мкм. дл., 89–120 мкм шир.; длина тентакулы – 100–168 мкм., ширина – 5–10 мкм.; общая длина гимнодиниумобразной стадии 110–200 мкм.

Местообитание: в морском и океаническом планктоне.

Распространение в Украине. Черное море.

Общее распространение. Атлантический океан; Северное, Средиземное, Черное море.

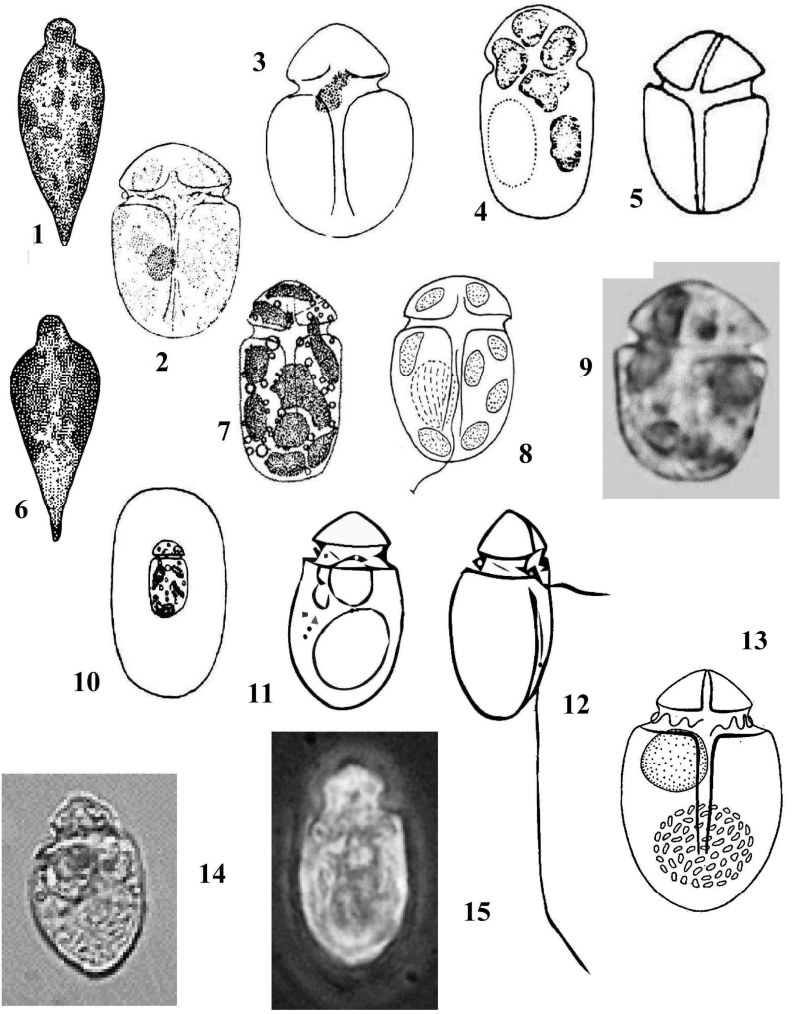


Табл. 1. *1*, 6 – *Amphidinium acutissimum* J. Schiller; *2–5, 7–10 – A. amphidinioides* (Geitler) J. Schiller; *11–15 – A. crassum* J. Lachm. [*1*, *6* – Schiller; *2–3* – Javornicky; *4, 7, 10* – Geitler; *5* – Wołoszynska; *8* – Dodge; *9, 14, 15* – http://...; *11–12* – Lebour, *13* – Hulburt].

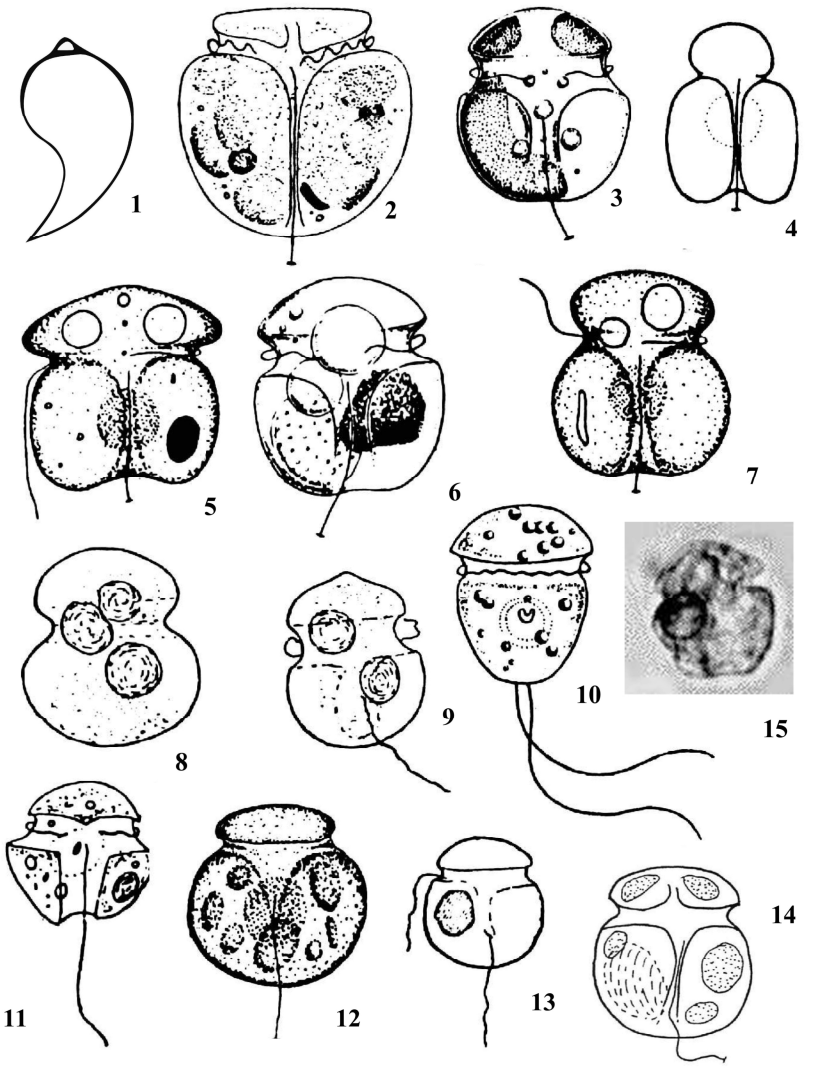


Табл. 2. *1 – Amphidinium curvatum* J. Schiller; *2–15 – A. elenkinii* Skvortsov [*1* – Schiller; *2* – Ettl; *3, 6* – Javornicky; *4, 5, 7, 12* – Popovsky; *8, 9, 13* – Harris; *10* – Litvinenko; *11* – Entz; *14* – Dodge; *15* – http://...].

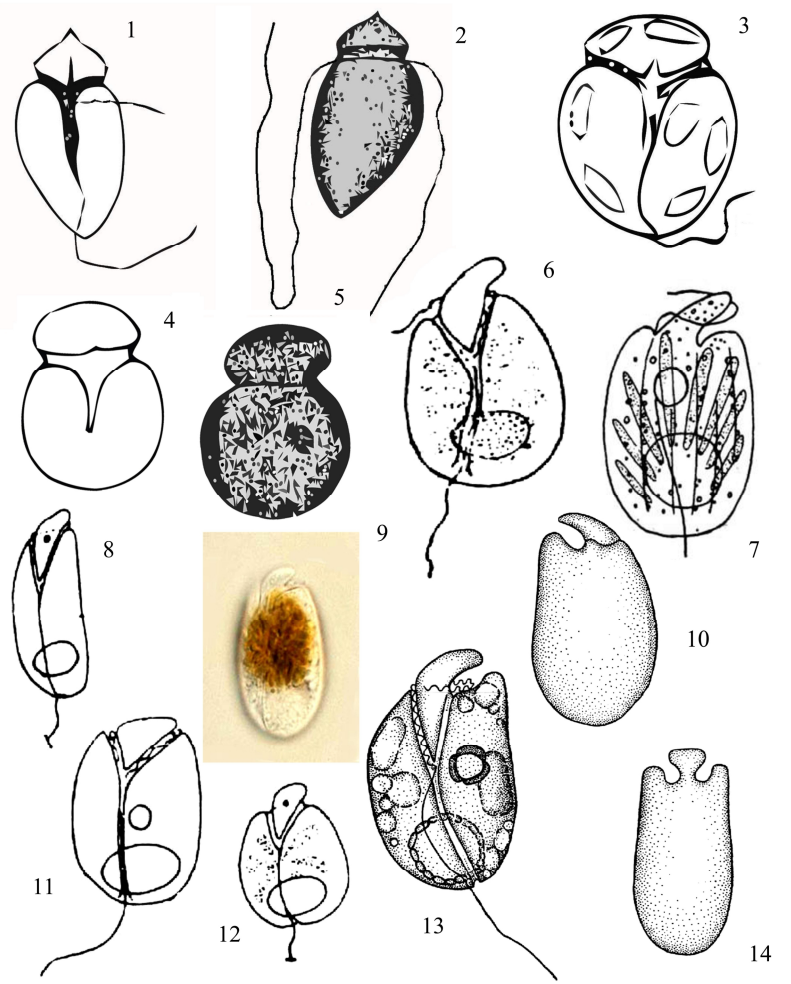


Табл. 3. *1–2 – Amphidinium flagellans* J. Schiller; *3–5 – A. globosum* Schröd.; *6–9, 11–13 – A. klebsii* Kof. et Swezy; *10, 14 – A. klebsii f. ponticum* Roukh. [*1, 2, 4–5 –* Schiller; *3* – Dodge; *6* – Lebour; *7* – Kofoid, Swezy; *8, 11–12* – Herdman; *9* – http://..., *10, 13–14* – Roukhiyajnen].

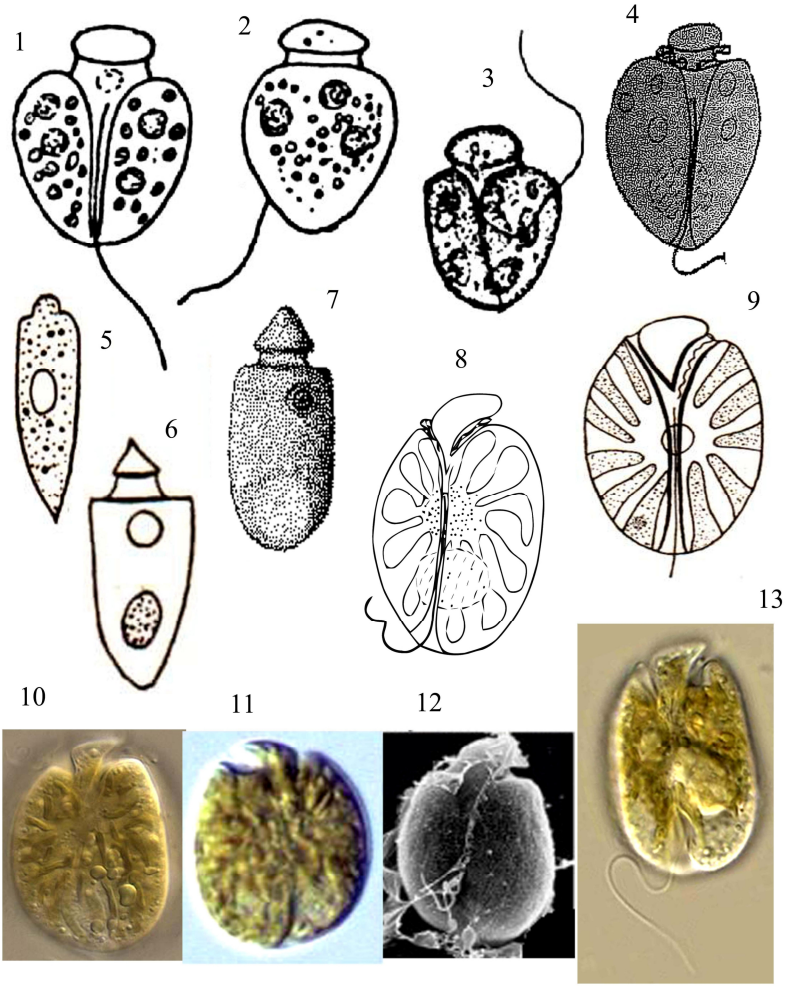


Табл. 4. *1–4 – Amphidinium lacustre* F. Stein; *5 – A. lanceolatum* Schröd.; *6–7 – A. longum* J.Lachm; *8–14 – A. operculatum* Clap. et J. Lachm. [*1–2* – Stein; *3* – Bicudo, Skvortcov; *4, 8* – Dodge; *5* – Kofoid, Swezy; *6* – Lohmann; *7* – Wülff; *9* – Calkin; *10–13* – http://...].

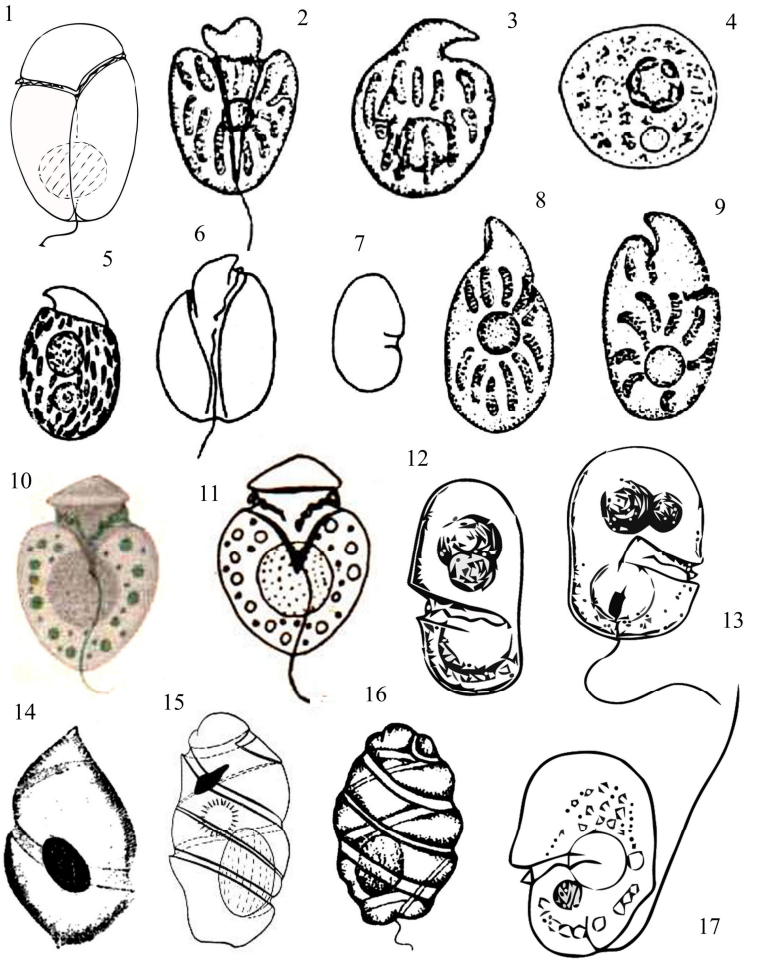


Табл. 5. *1 – Amphidinium ovum* Herdmann; *2–4, 8–9 – A. rhynchocephalum* Anisimowa; *5–7 – A. rostratum* Proshk.–Lavr.; *10–11 – A. turbo* Kof. et Swezy; *12–13, 17 – Bernardinium bernardinens* Chodat; *14 – Cochlodinium adriaticum* J. Schiller *15–16 – C. archimedes* (Pouchet) Lemmerm. [*1* – Dodge; *2–4, 8, 9* –Anissimowa; *5–7* – Proshkina–Lavrenko; *10–11, 15* – Kofoid, Swezy; *12–13* – Javornicky; *14* – Schiller; *16* – Konovalova; *17* – Chodat].

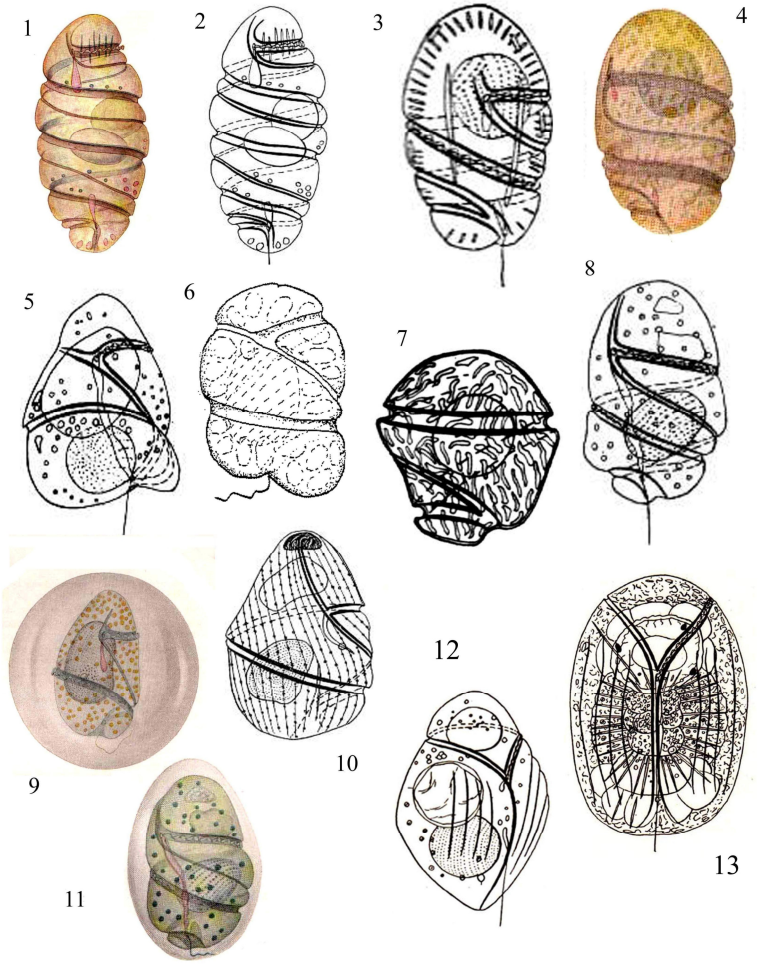


Табл. 6. *1–2 – Cochlodinium brandtii* Wülff; *3–4 – C. citron* Kof. et Swezy, *5–6 – C. helicoides* M. Lebour; *7 – C. geminatum* (F. Schütt); *8 – C. lebourae* Kof. et Swezy; *9–10 – C. pirum* (F. Schütt) Lemmerm.; *11 – C. polykrikoides* Margalef; *12–13 – Amphidinium cucurbita* Kof. et Swezy [*1–5, 8–9, 11–13* – Kofoid, Swezy; *6* – Dodge; *7* – Schütt; *10* – Stein].

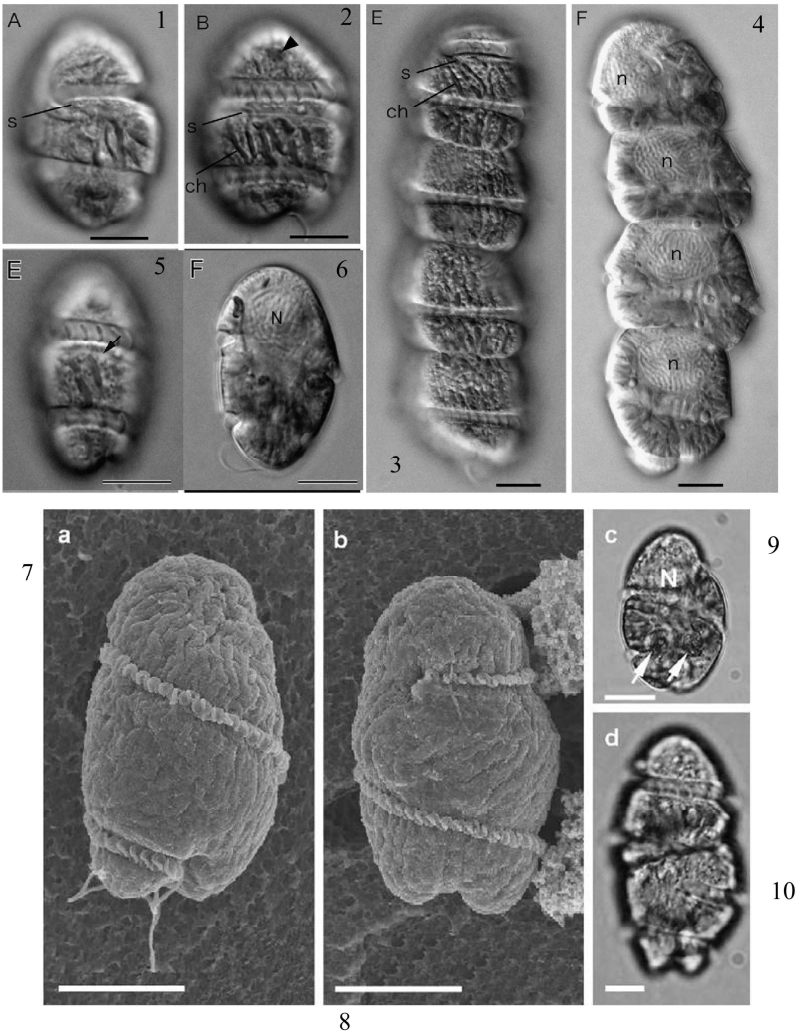


Табл. 7. *1–10* – *Cochlodinium polykrikoides* Margalef [*1–4* –Matsuoka et al.; *5, 6* – Iwataki et al.; *7–10* – Anton et al.].

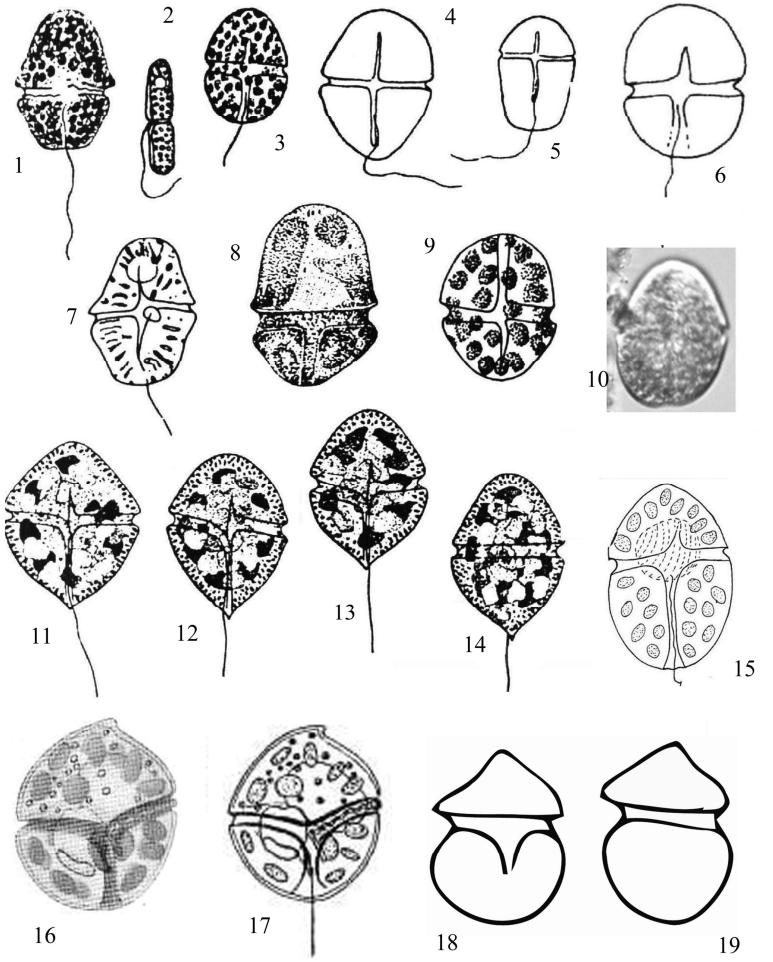


Табл. 8. *1–5 – Gymnodinium aeruginosum* F. Stein; *6–17 – G. agile* Kof. et Swezy; *18–19 – G. agiliforme* J. Schiller [*1* – Schilling; *2* – Lemmermann; *3* – Nygaard; *4–5* – Harris; *6* – Ling et al.; *7* – Penard; *8* – Popovsky; *9* – Wawrik; *10* – http:// …; *11–14* – Nygaard; *15* – Dodge; *16–17* – Kofoid, Swezy; *18–19* – Schiller].

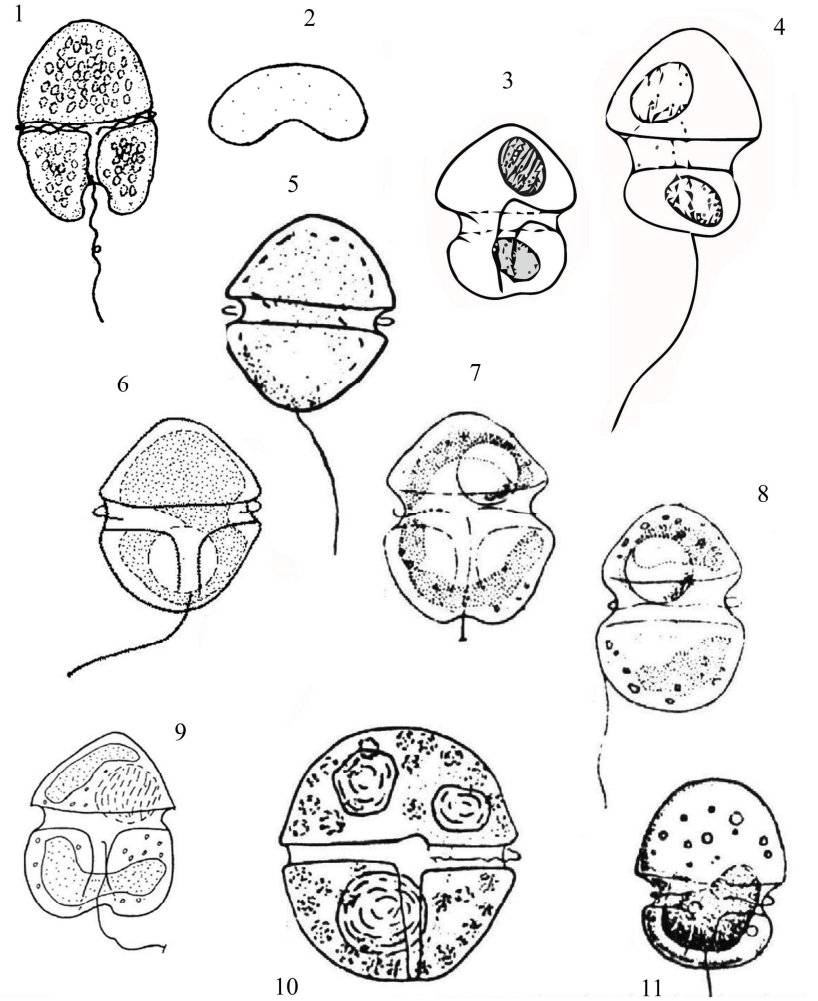


Табл. 9. *1–2 – Gymnodinium arcuatum* Kof.; *3–4 – G. blax* W.K. Harris; *5–11 – G. cnecoides* W.K. Harris; [*1–2* – Коновалова; *3– 6, 10* – Harris; *7– 8, 11* – Javornicky; *9* – Dodge].

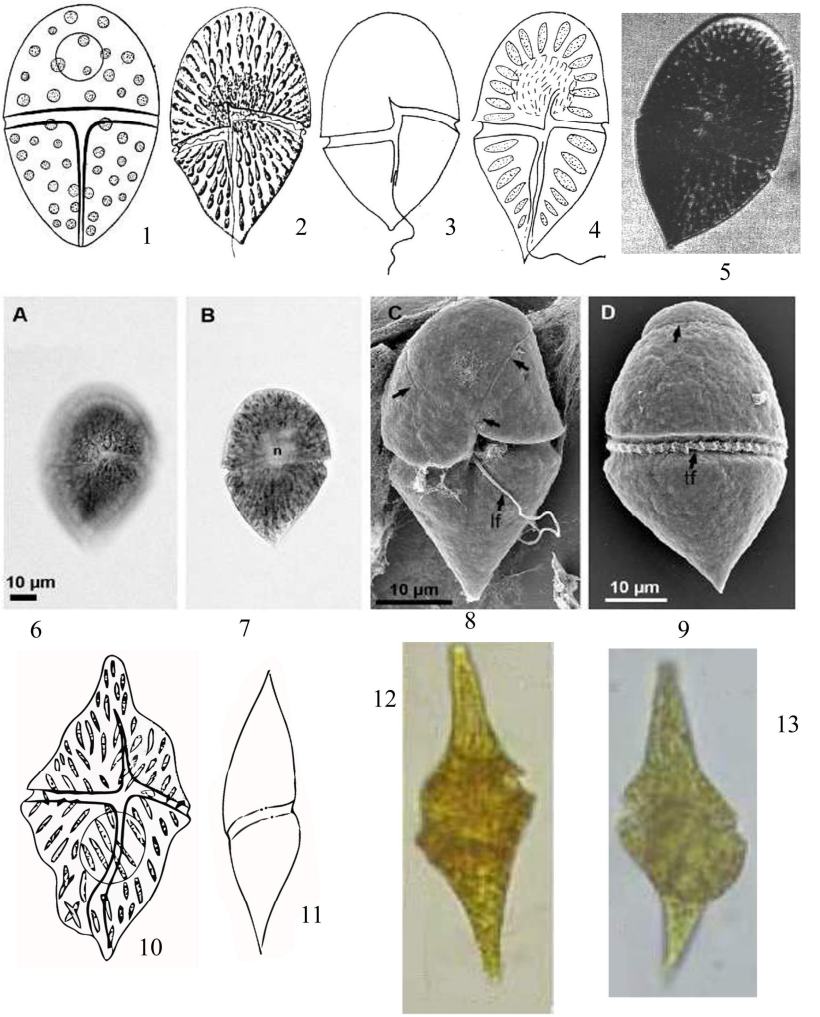


Табл. 10. *1–9* – *Gymnodinium fuscum* (Ehrenb.) F. Stein; *10–13* – *G. fusus* F. Schütt [*1* – Kofoid, Swezy; *2* – Bourrelly; *3, 5* – Ling et al.; *4* – Dodge; *6–9* – Hansen, Flaim; *10* – Schütt; *11* – Schiller; *12–13* – Gomez].

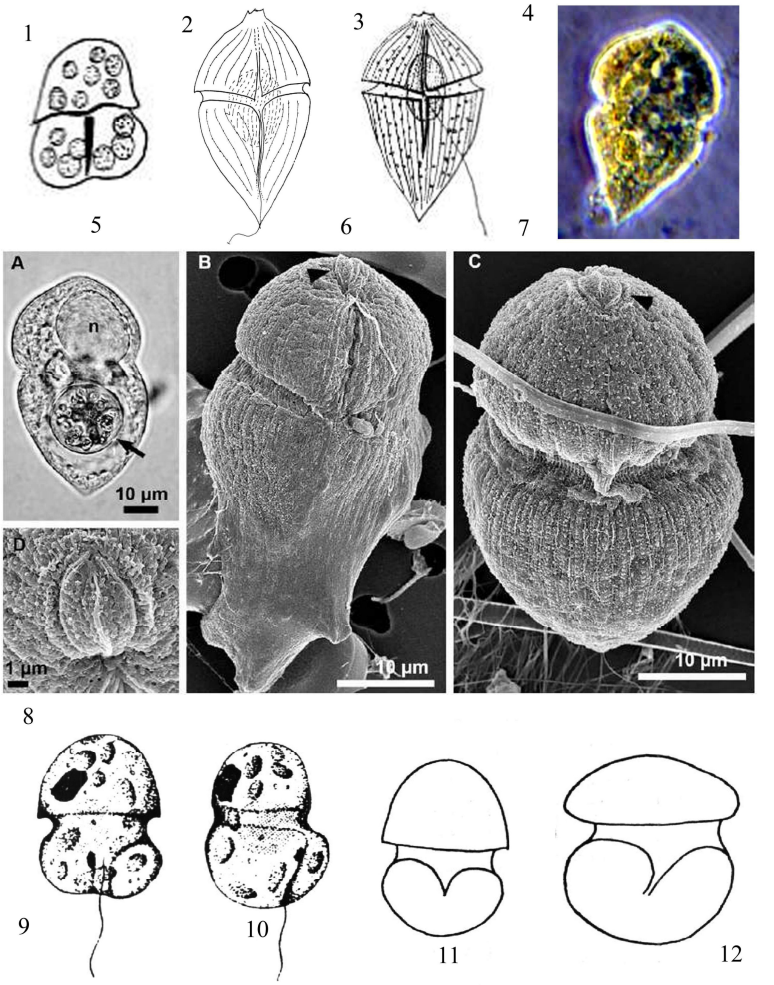


Табл. 11. *1*– *Gymnodinium grammaticum* (Pouchet) Kof. et Swezy; *2*– *8*– *G. helveticum* Penard; *9*– *12*– *G. lacustre* J. Schiller [*1* – Pouchet; *2* – Dodge; *3* – Penard; *4* – http://...; *5*–*8* – Hansen, Flaim; *9*–*10* – Popovsky; *11*–*12* – Schiller].

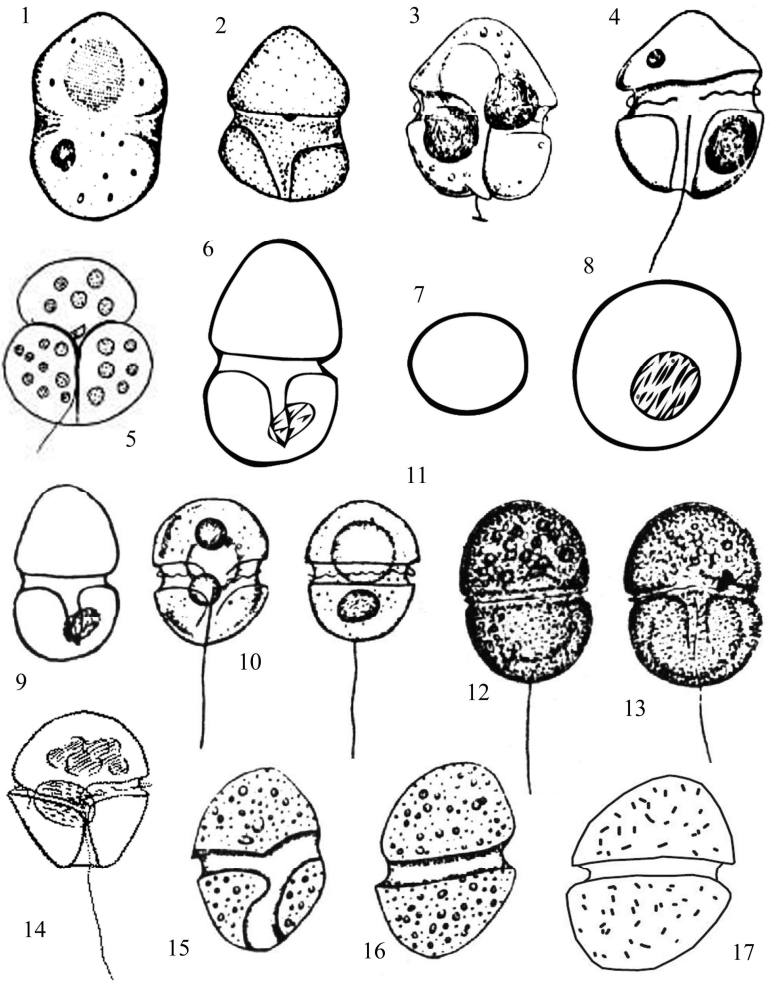


Табл. 12. *1–4 – Gymnodinium lantzschii* Utermohl; 5 – *G. marinum* Saville–Kent; *6–12 – G. mitratum* J. Schiller; *13 – G. minor* M. Lebour; *14–16 – G. najadeum* J. Schiller [*1* – Popovsky; *2* – Lindemann; *3, 6–8, 14–15* – Schiller; *4* – Javornitcky; *5* – Saville–Kent; *9–12* – Skuja; *13* – Leboure; *16* – Gomez].

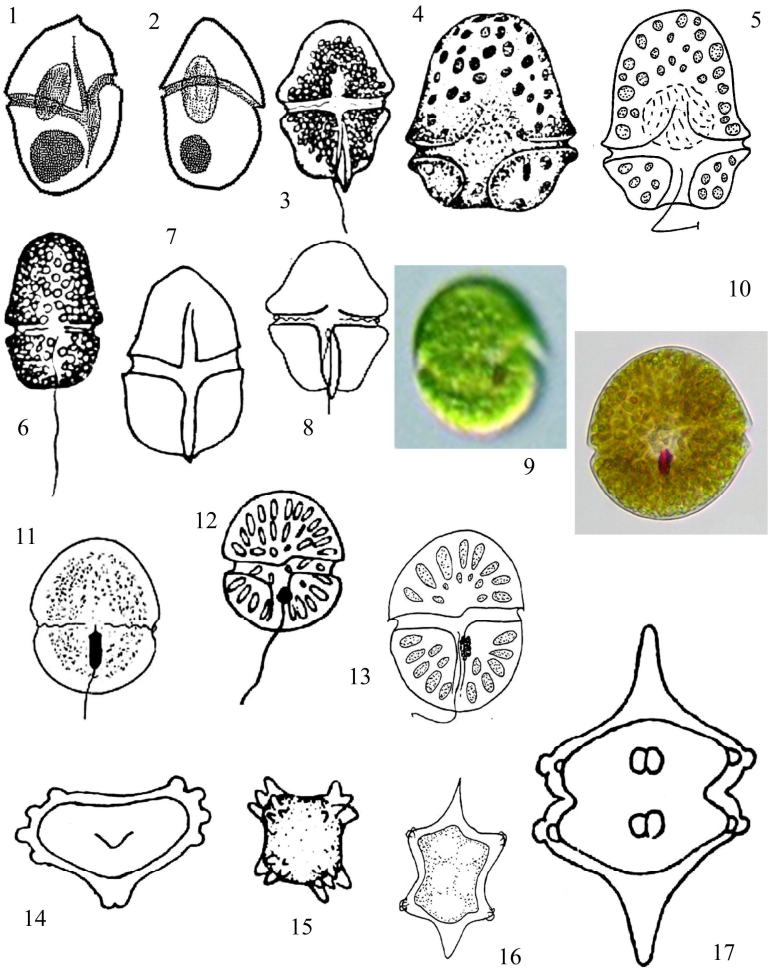


Табл. 13. *1–2 – Gymnodinium neapolitanum* J. Schiller; *3–8 – G. palustre* A.J. Schill.; *9–17 – G. paradoxum* A.J. Schill. [*1–2* – Schiller; *3, 6, 8, 11* – Schilling; *4* – Popovsky; *5, 13, 16* – Dodge; *7* – Wołoszynska; *9–10* – http://...; *12, 14, 15, 17* – Nygaard].

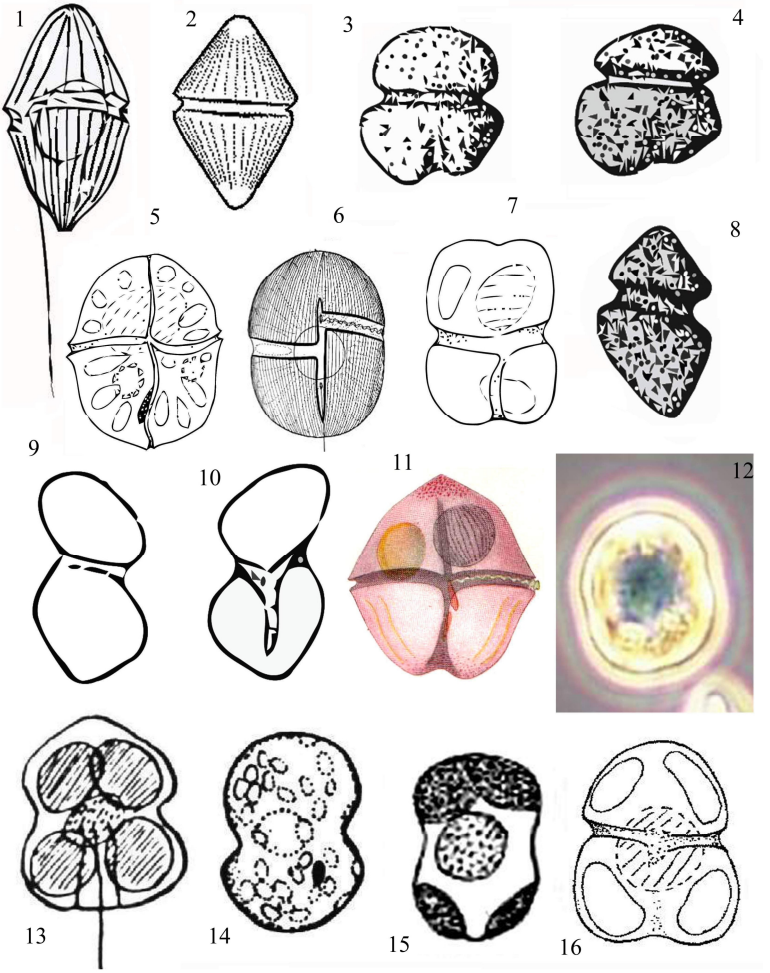


Табл. 14. *1–2 – Gymnodinium rhomboides* F. Schütt; *3, 4, 8 – G. wulffii* J. Schiller *5 – G. variabile* Herdman *6 – G. radiatum* Kof. et Swezy; *7 – G. pygmaeum* M. Lebour; *9–10 – G. semidivisum* A.J. Schill.; *11 – G. sulcatum* Kof. et Swezy *12–16 – G. simplex* (J. Lachm.) Kof. et Swezy [*1–2* – Lebour; *3, 4, 8* – Wülff; *5, 7, 16* – Dodge; *6, 11* – Kofoid, Swezy; *9–10* – Schiller; *12* – http://...; *13* – Lebour; *14* – Bicudo, Skvortzov; *15* – Lohmann].

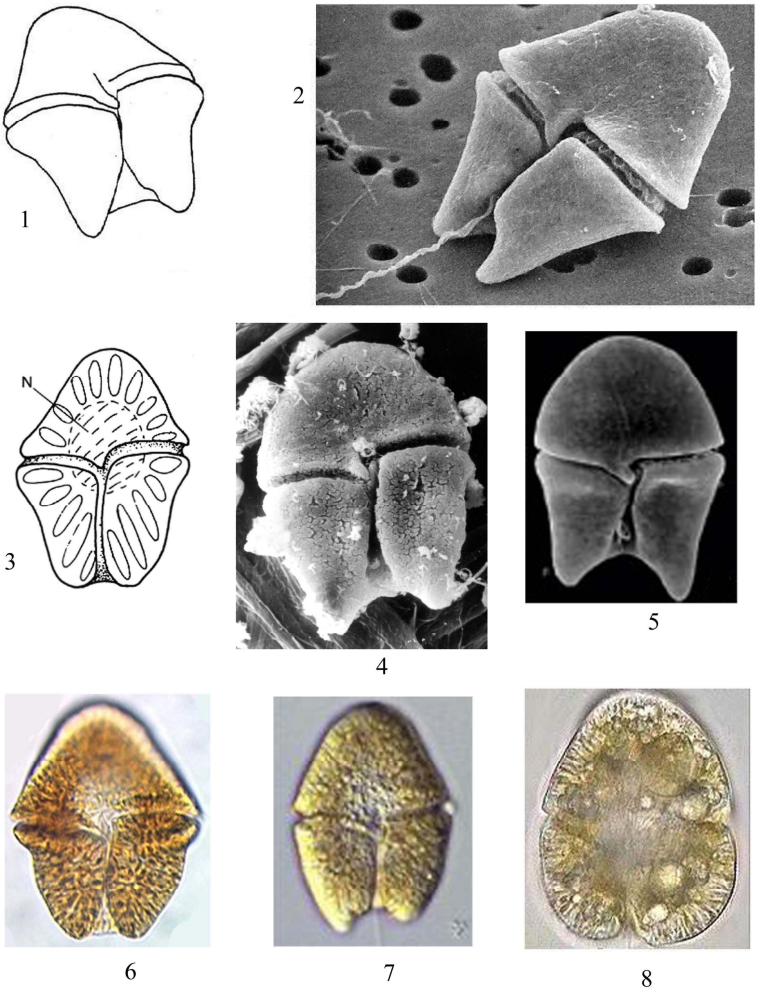


Табл. 15. *1–8*– *Akashiwo sanguinea* (K.Hirasaka) G. Hansen & Ø. Moestrup [*1* – Steidinger, Tangen; *2* – Taylor; *3* – Dodge; *4* – Крахмальный; *5–8* – http://...].

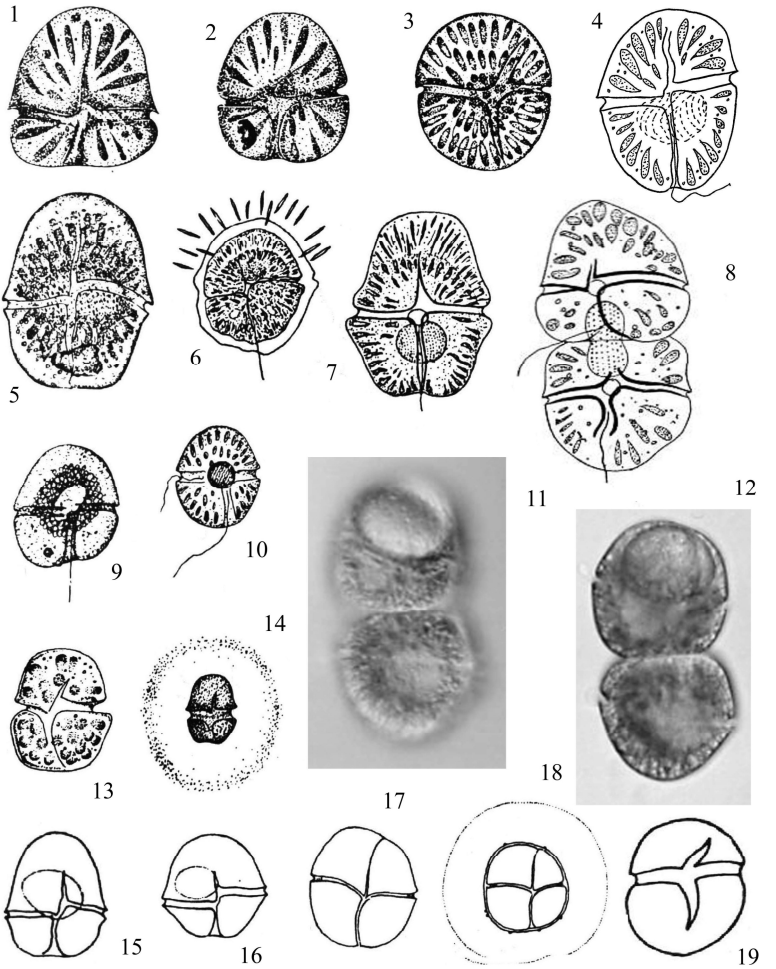


Табл. 16. *1–19 – Gymnodinim uberrimum* (G.J. Allman) Kof. et Swezy [*1, 3* – Popovsky; *2, 5* – Skyja; *4* – Dodge; *6, 7* – Penard; *8* – Kofoid, Swezy; *9* – Fott; *10* – Klebs; *11–12* – http://...; *13–14* – Javornicky; *15–16* – Lindemann; *17–18* – Wołoszynska; *19* – Schiller].

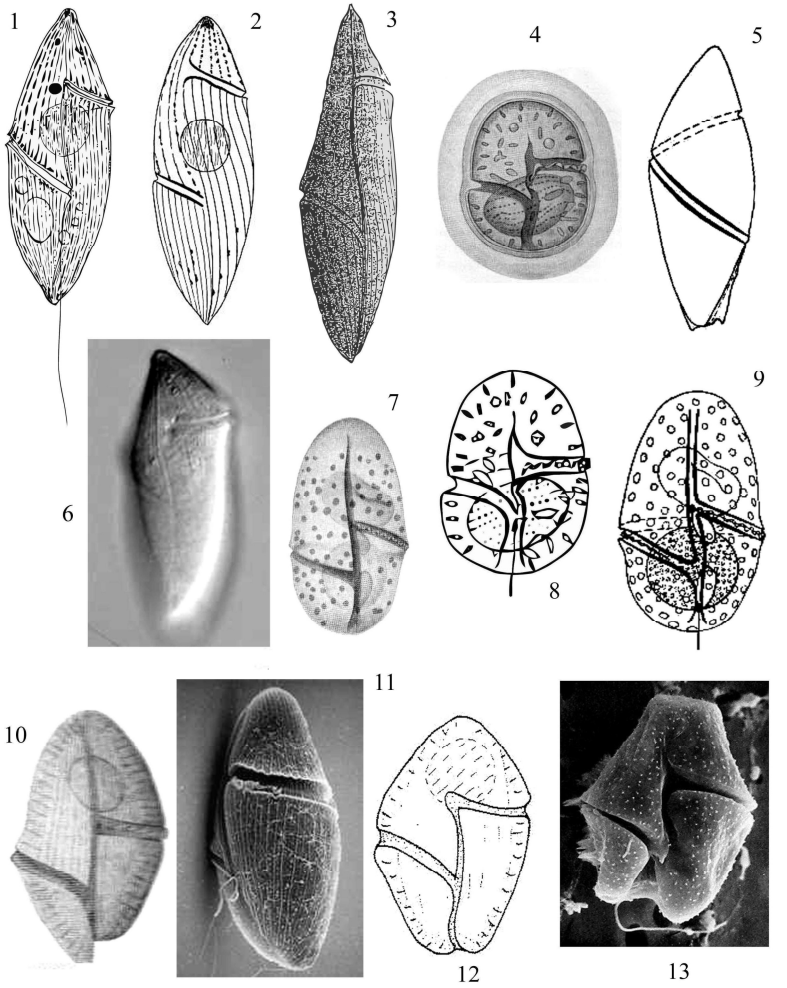


Табл. 17. *1–3, 6 – Gyrodinium britannicum* Kof. et Swezy; *4, 8 – G. capsulatum* Kof. et Swezy; *5 – G. cornutum* (Pouchet) Kof. et Swezy; *7, 9 – G. dorsum* Kof. et Swezy; *10–13 – G. fissum* (Levander) Kof. et Swezy [*1, 2* – Lebour; *3, 12* – Dodge; *4, 7–10* – Kofoid, Swezy; *5* – Pouchet; *6, 11* – http://...; *10* – Kofoid, Swezy; *13* – Gardiner et al.].

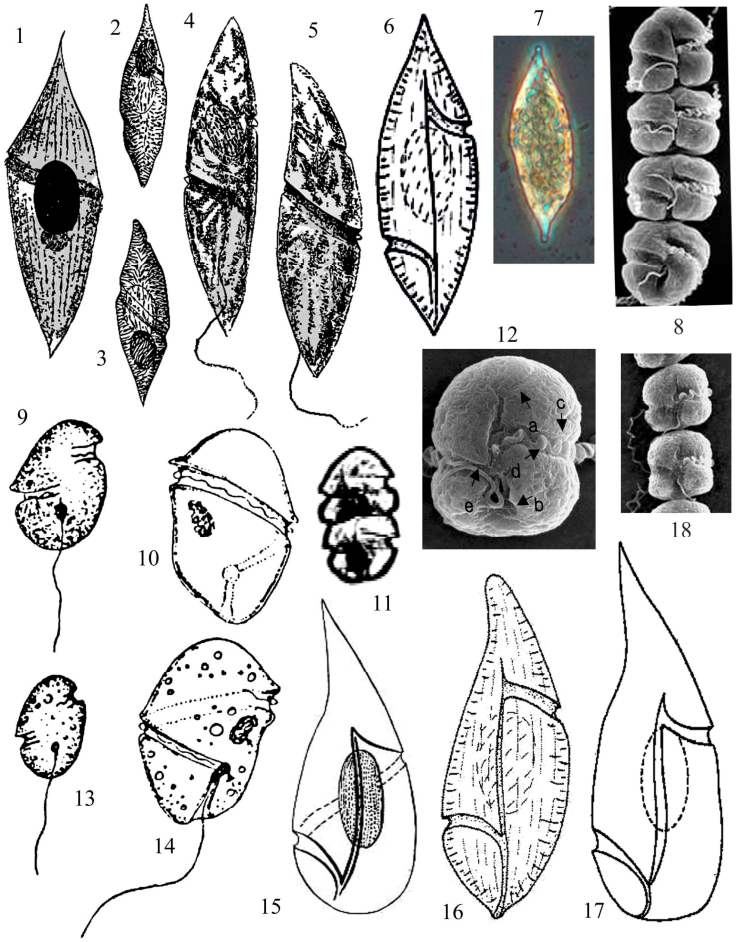


Табл. 18. *1–7 – Gyrodinium fusiforme* Kof. et Swezy; *9–10, 13–14 – G. hyalinum* (A.J.Schill.) Kof. et Swezy; *8, 11, 12, 18 – G. impudicum* Fraga et Bravo; *15–17 – G. lachryma* (Meunier) Kof. et Swezy [*1* – Schiller; *2–3* – Meunier; *4–5* – Conrad; *6, 16* – Dodge; *7* – http://...; *8* – Fraga, Bravo; *9* – Schilling; *10, 14* – Javornicky; *11* – Lee et al.; *12, 18* – Joung, Hong; *13* – Nygaard; *15* – Kofoid, Swezy; *17* – Steidinger, Tangen].

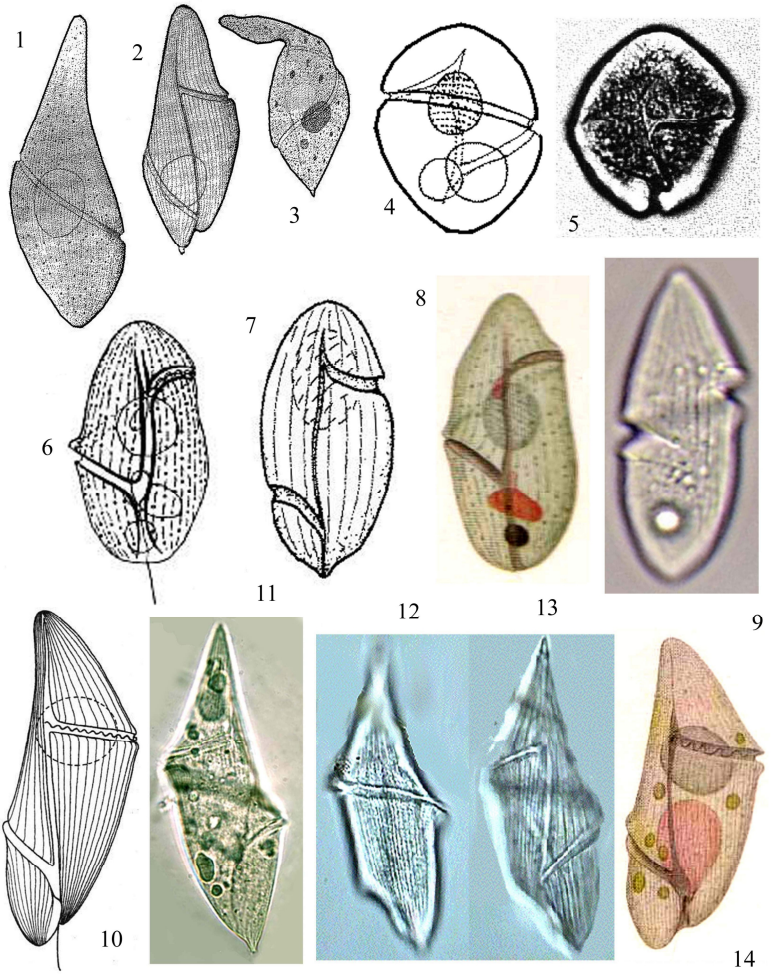


Табл. 19. *1–3 – Gyrodinium nasutum* (Wülff) J. Schiller; *4–5 – G. prunus* (Wülff) M. Lebour; *6–9 – G. pingue* (F. Schütt) Kof. et Swezy; *10–14 – G. spirale* (Bergh) Kof. et Swezy [*1–4* – Wülff; *5*– Drebes; *6, 8, 14* – Kofoid, Swezy; *7* – Dodge; *9, 11–13* – http://...; *10* – Steidinger, Tangen].

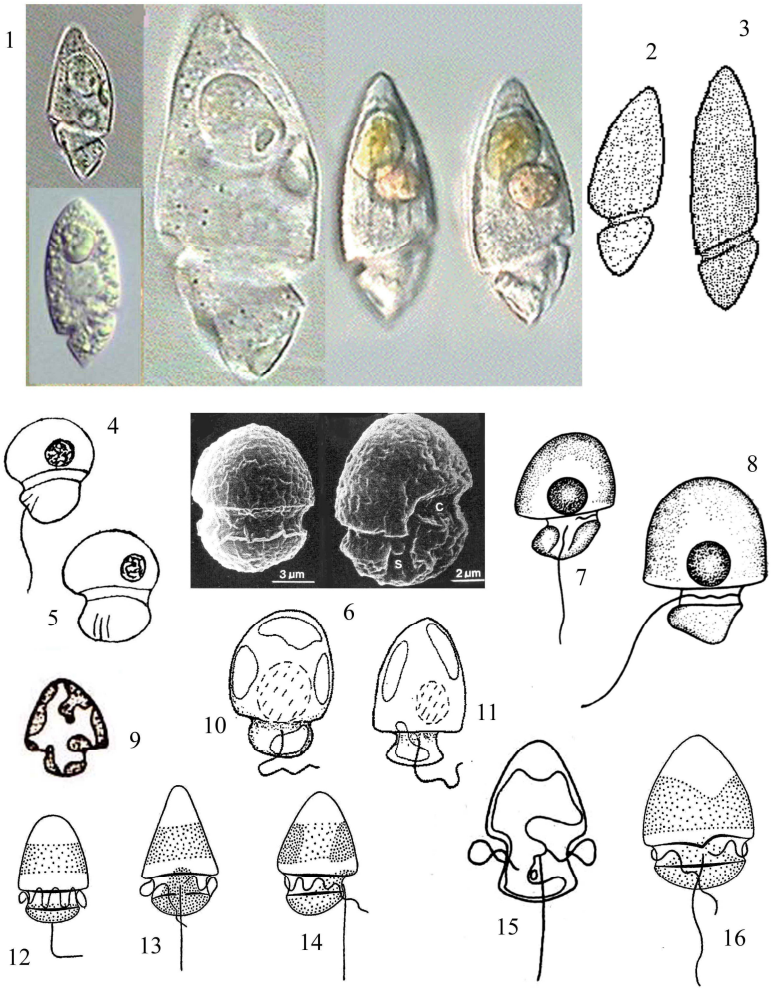


Табл. 20. *1–3 – Katodinium glaucum* ; *4–6 – K. fungiforme* (Aniss.) A. Loeblich III; *7–8– K. parvulum* Litvin.; *9–16 – K. rotundatum* (J. Lachm.) Loebl. III [*1*– http://...; *2–3* – Wülff; *4–5* – Anissimova; *6*– Spero, More; *7–8* – Litvinenko; *9* – Kofoid, Swezy; *10–11* – Dodge; *12–14, 16* – Hulburt; *15* – Steidinger, Tangen].

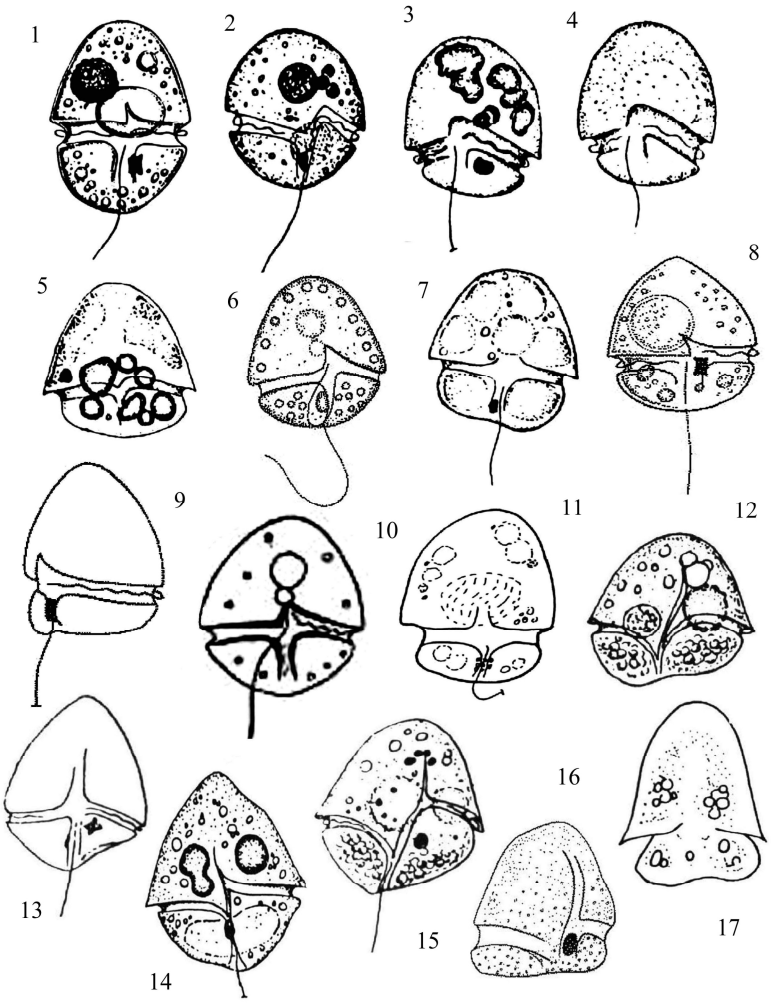


Табл. 21. *1–11 – Katodinium vorticella* (F. Stein) Loebl. III; *12–17 – K. woloszynskae* (J. Schiller) Loebl. III [*1–2, 8, 9* – Javornicky; *3* – Thompson; *3–4* – Baumeister; *5, 7, 14* – Christen; *6* – Stein; *10* – Kofoid, Swezy; *11* – Dodge; *12, 15* – Skuja; *13* – Fott; *16* – Wołoszynska; *17* – Danysz].

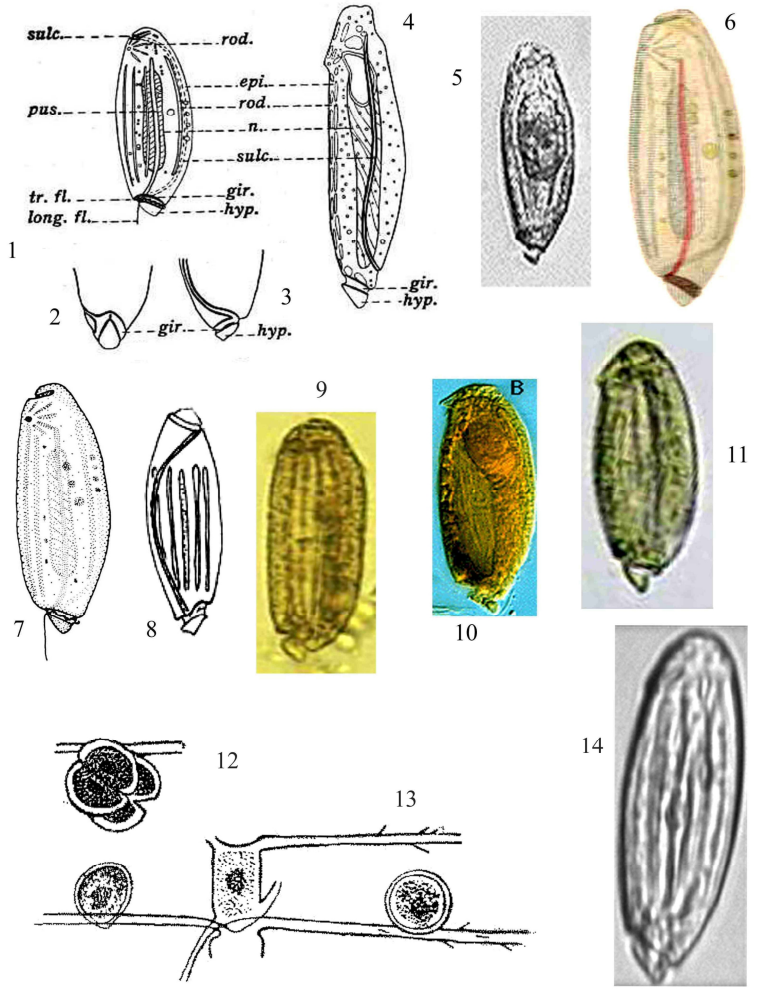


Табл. 22. *1–11, 14 – Torodinum robustum* Kof. et Swezy; *12–13 – Paulsenella chaetoceratis* (Paulsen) Chatton [*1* – Schütt; *2–4, 6–7* – Kofoid, Swezy; *5, 10, 14* – http://...; *8* – Elbrachter; *9, 11* – Zingone et al.; *12, 13* – Paulsen].

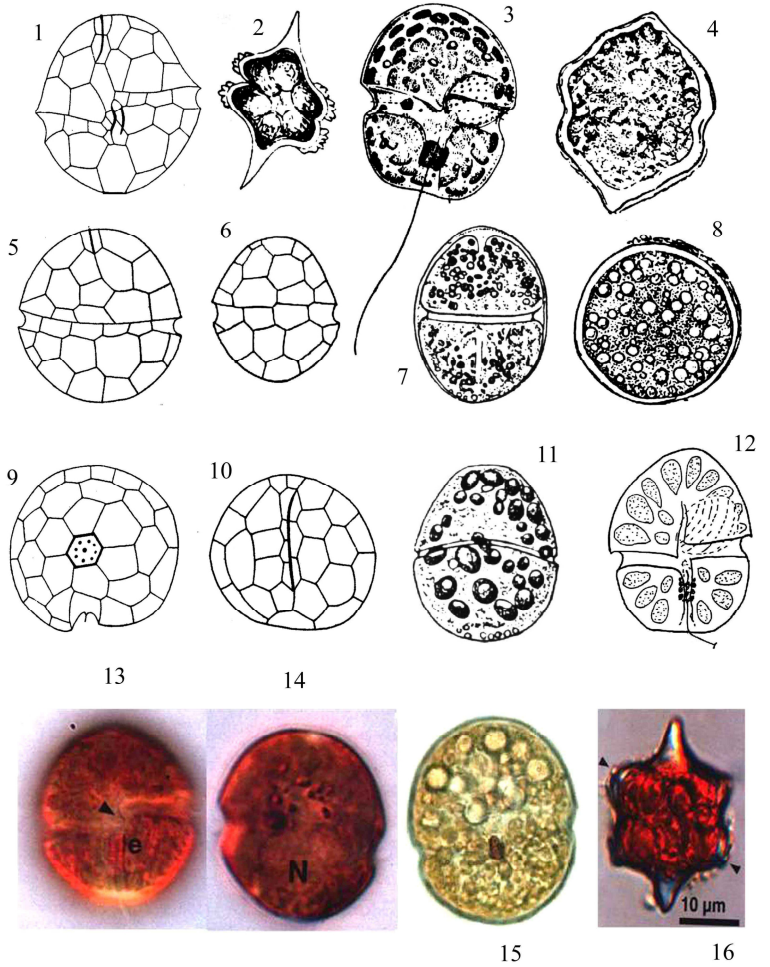


Табл. 23. *1–16 – Tovellia coronata* (Wołosz.) Moestrup, Lindberg & Daugbjerg [*1, 2, 5, 9, 10* – Wołoszynska; *3* – Javornicky; *4, 7, 11* – Baldi; *6* – Nygaard; *8* – Huber–Pestalozzi; *12* – Dodge; *13–14, 16* – Lindberg et al.; *15* – http://...].

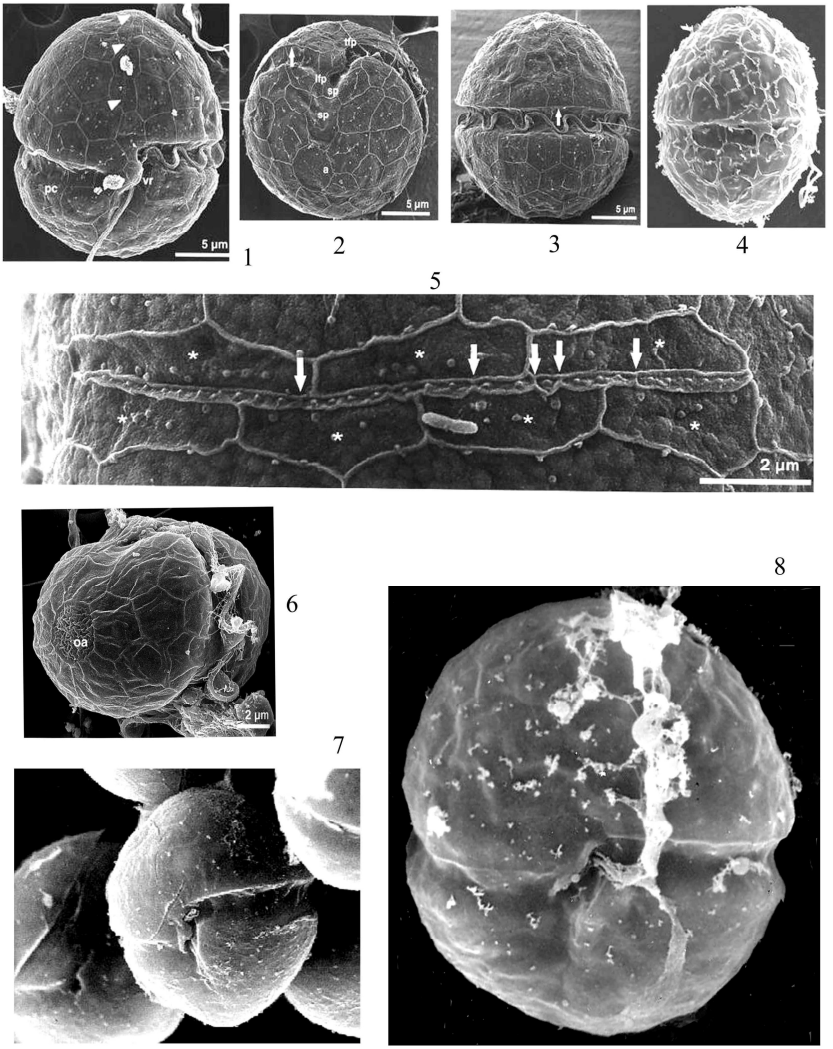


Табл. 24. *1–8 – Tovellia coronata* (Wołosz.) Moestrup, Lindberg & Daugbjerg [*1–6* – Lindberg et al.; *7* – http://…; *8* – Крахмальный].

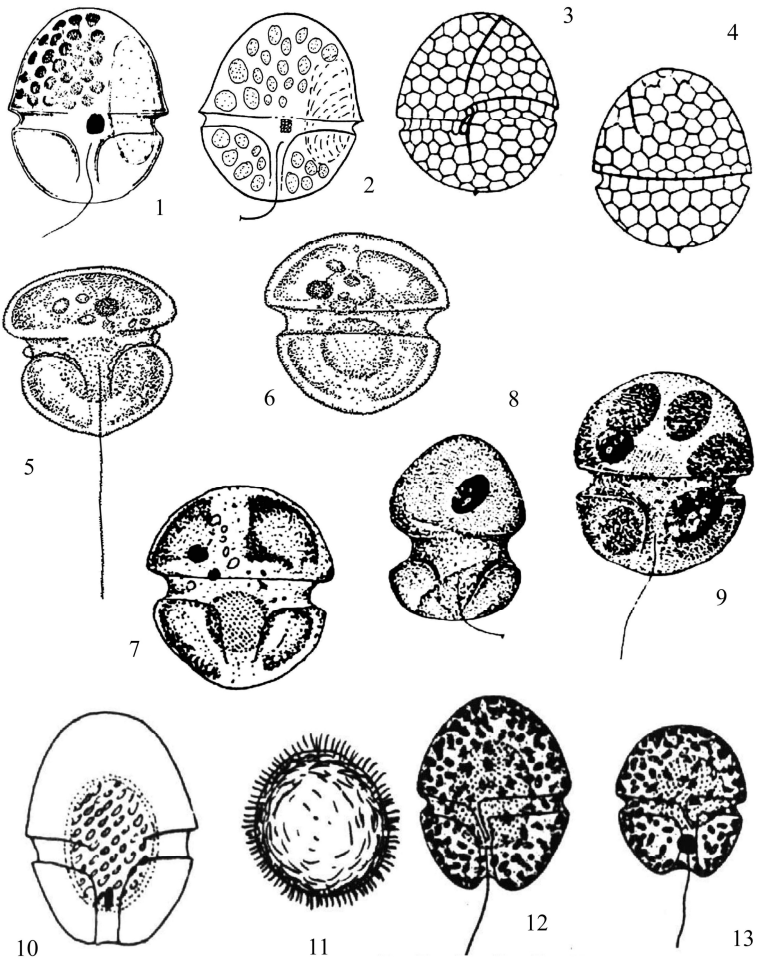


Табл. 25. *1–4 – Woloszynskia neglecta* (A.J. Schill.) R.H. Thomps.; *5–9 – W. ordinata* (Skuja) R.H. Thomps.; *10–13 – W. pseudopalustris* (Wołosz.) Kisselew, 11 – hypnozygote [*1* – Javornicky; *2* – Dodge; *3–4, 10–11* – Wołoszynska; *5–7* – Skuja; *8–9* – Popovsky; *12–13* – Nygaard].

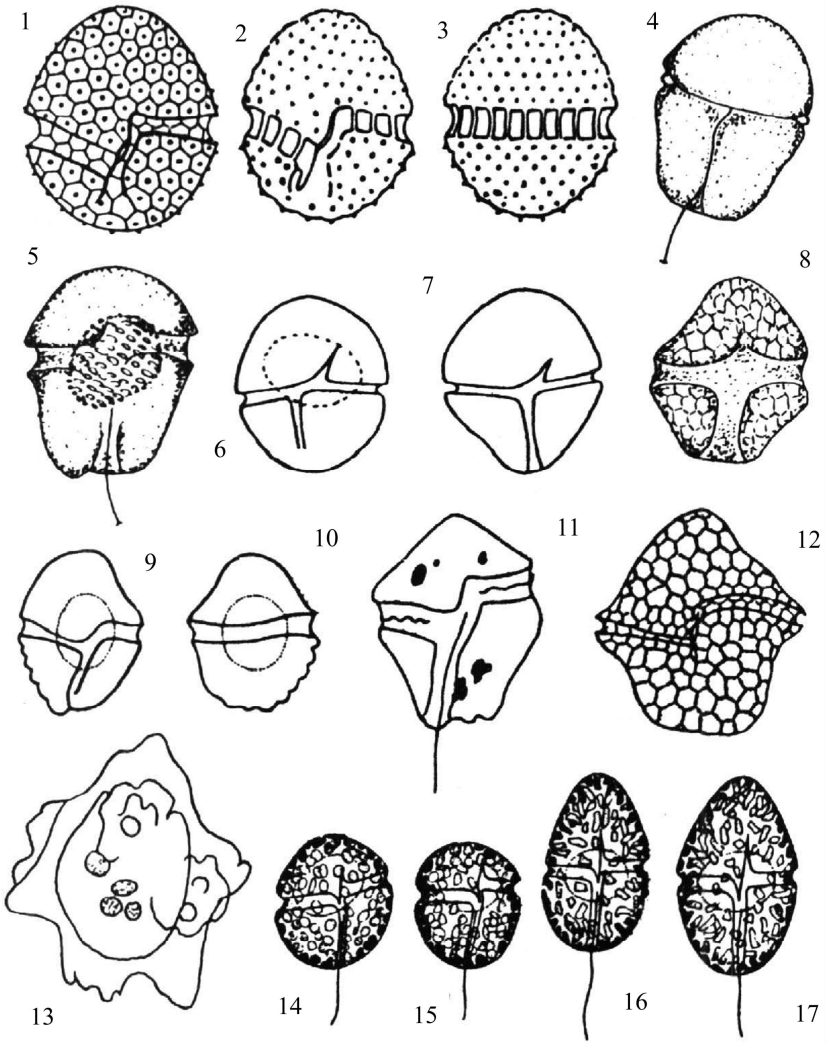


Табл. 26. *1–17 – Woloszynskia pascheri* (Süchl.) Stosch [*1–3, 9 – 12* – Wołoszynska; *4* – Shuchlandt; *5* – Javornicky; *6–7* – Utermohl; *8* – Schiller; *11* – Lindemann; *13* – Baumeister; *14–17* – Nygaard].

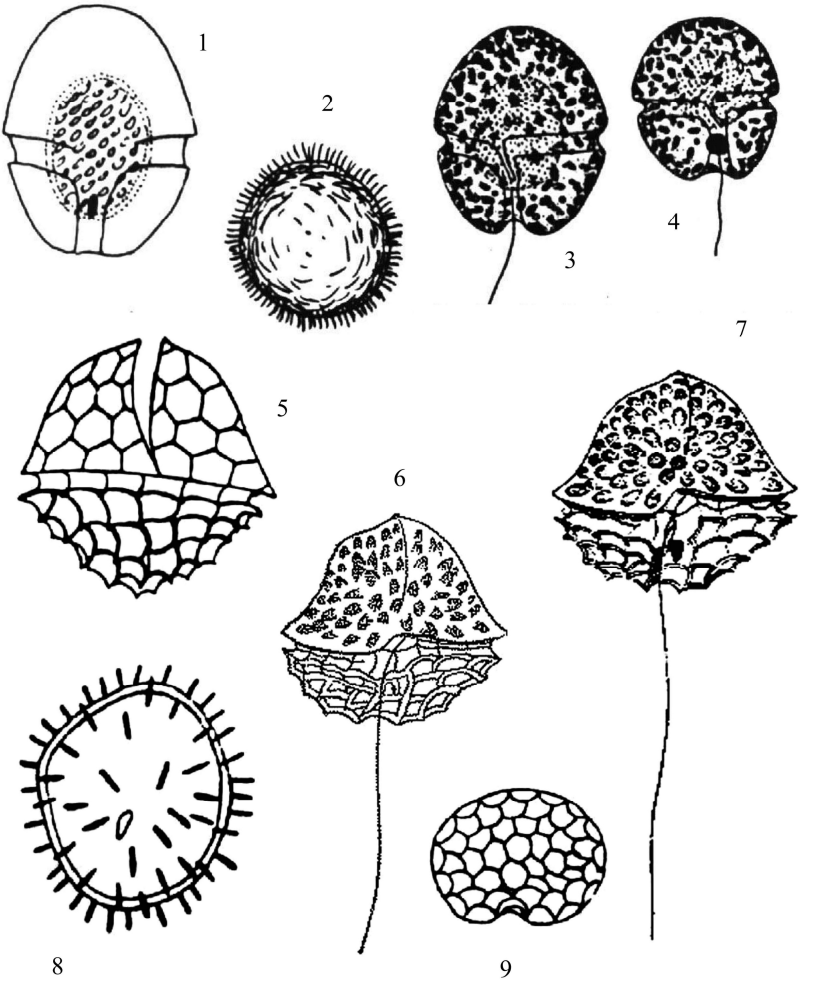


Табл. 27. *1–4 – Woloszynskia pseudopalustris* (Wołosz.) Kiselev; *5–9 – W. reticulata* R.H. Thomps. [*1–2* – Wołoszynska; *3–4* – Nygaard; *5–9* – Thompson, *9* – hypnozygota].

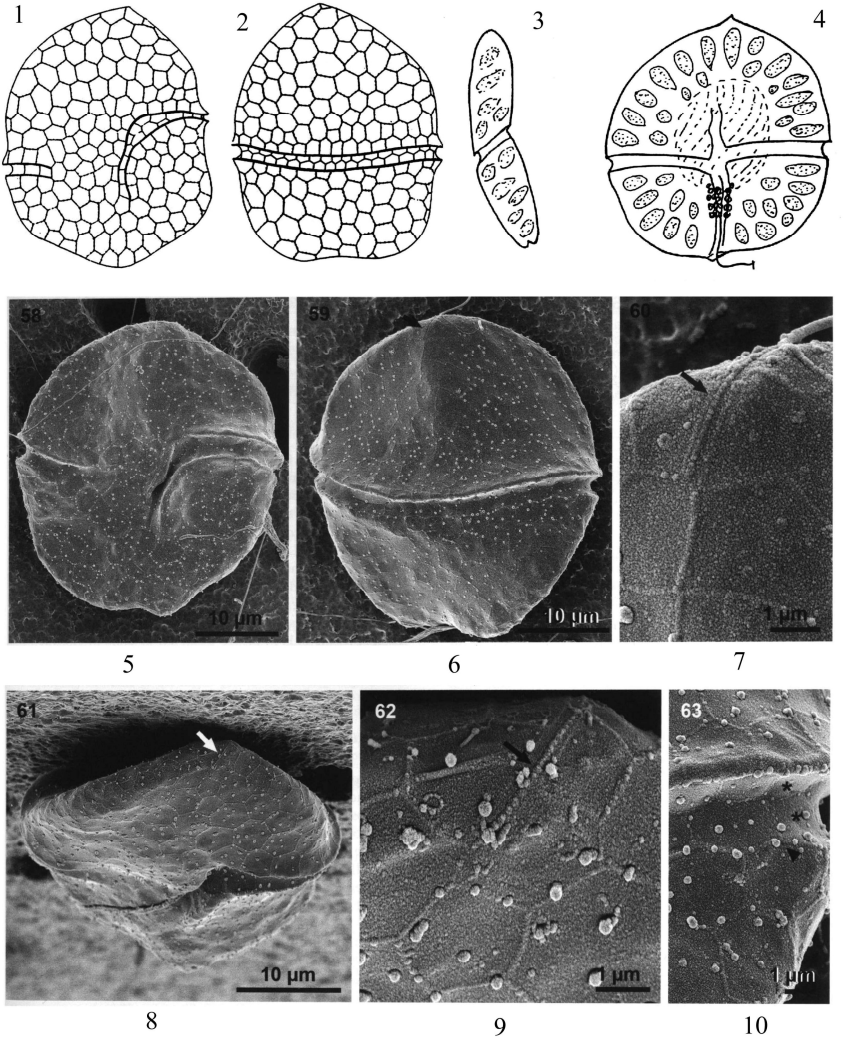


Табл. 28. *1–10 – Borghiella tenuissima* (Lauterborn) Moestrup, Gert Hansen et Daugbjerg [*1–2* – Wołoszynska; *3–4* – Dodge; *5–10* – Moestrup et al.].

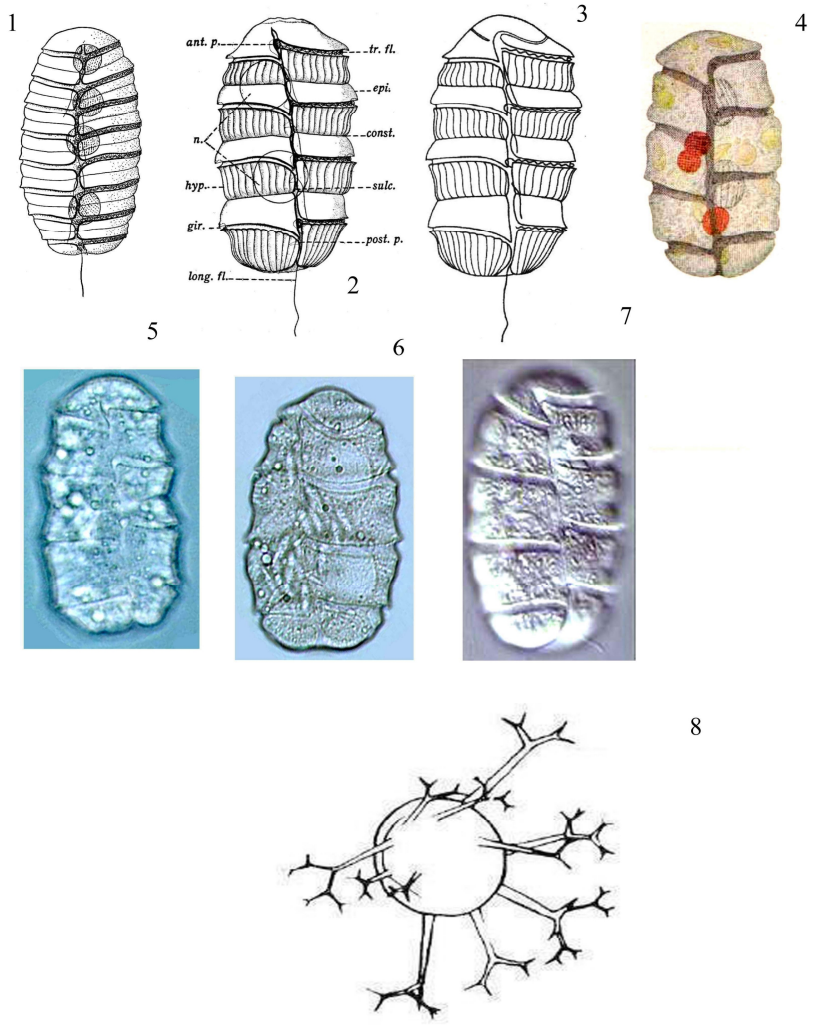


Табл. 29. *1–7 – Polykrikos kofoidi* Chatton; *8 – Cladopyxis brachiolata* F. Stein [1, 2, 4 – Kofoid, Swezy; 3 – Tomas; 5, 6, 7 – http://...; 8 – Delgado, Fortuno].

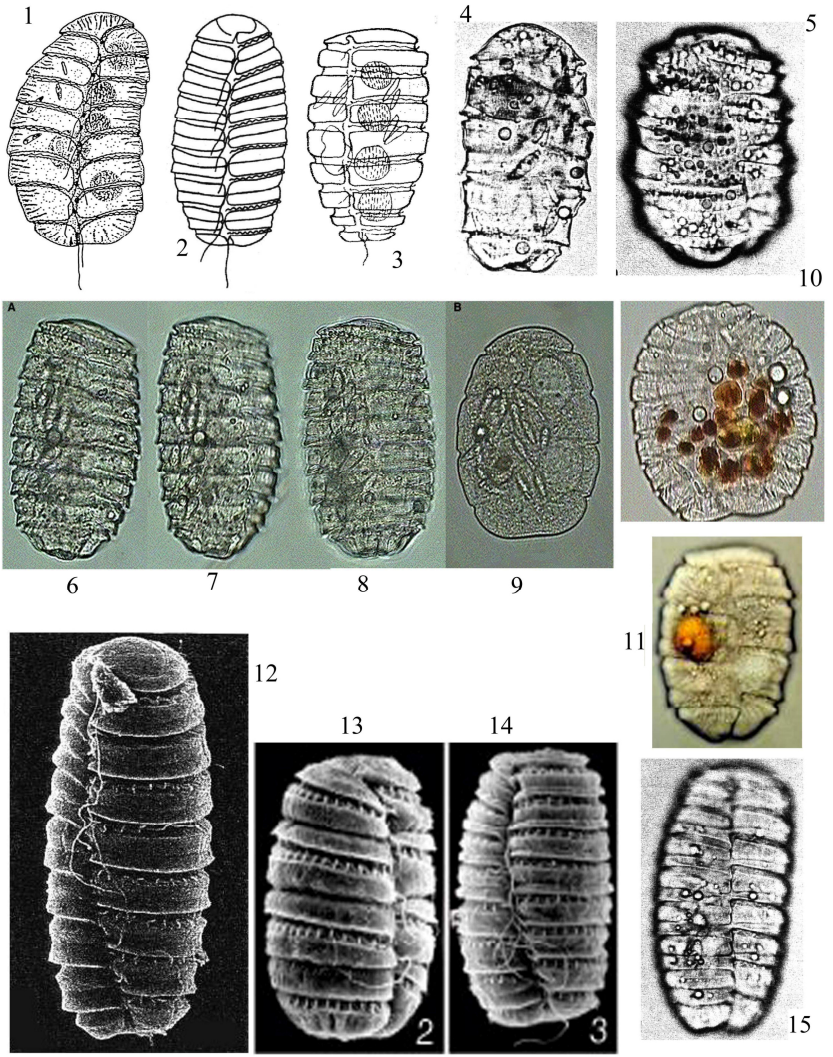


Табл. 30. *1–15 – Polykrikos schwarzi* Bütschli [*1* – Kofoid, Swezy; *2, 12* – Steidinger, Tangen; *3* – Lebour; *4–5, 15* – Drebes; *6–11, 13–14* – http://...].

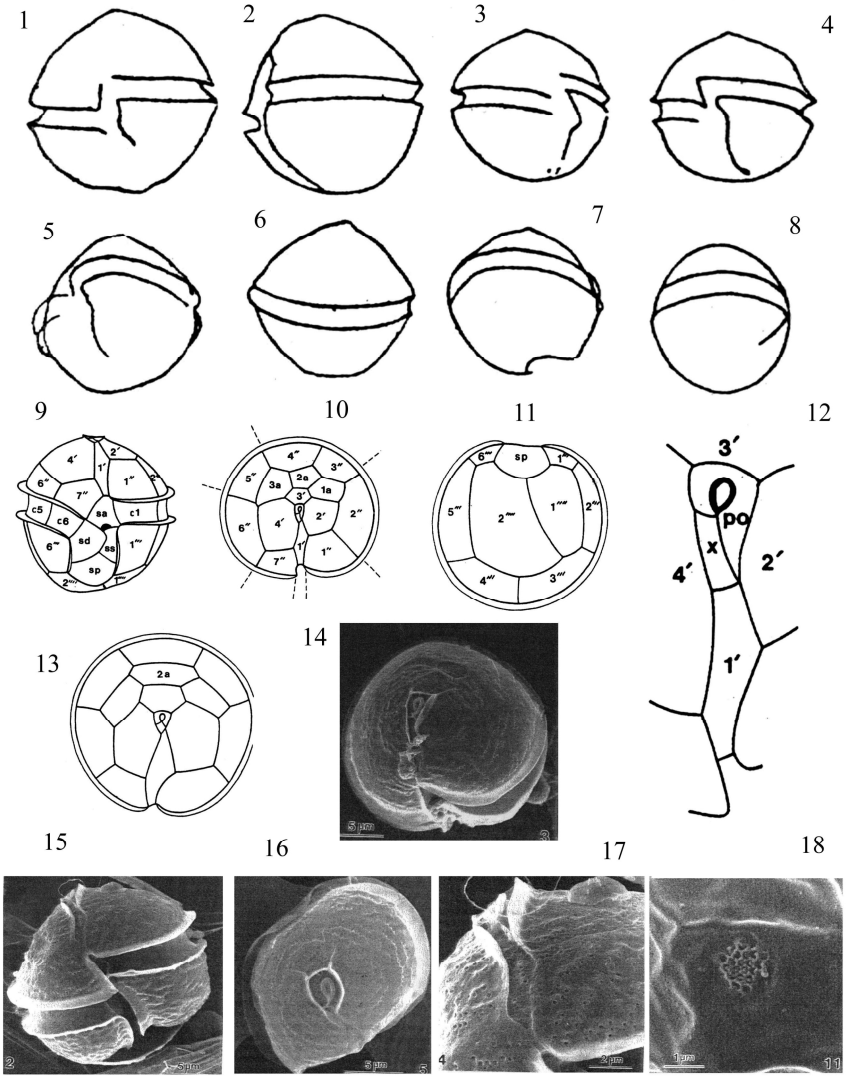


Табл. 31. *1–18 – Peridiniella danica* (Paulsen) Okolodkov et Dodge [*1–8* – Skagen; *9–18* – Okolodkov].

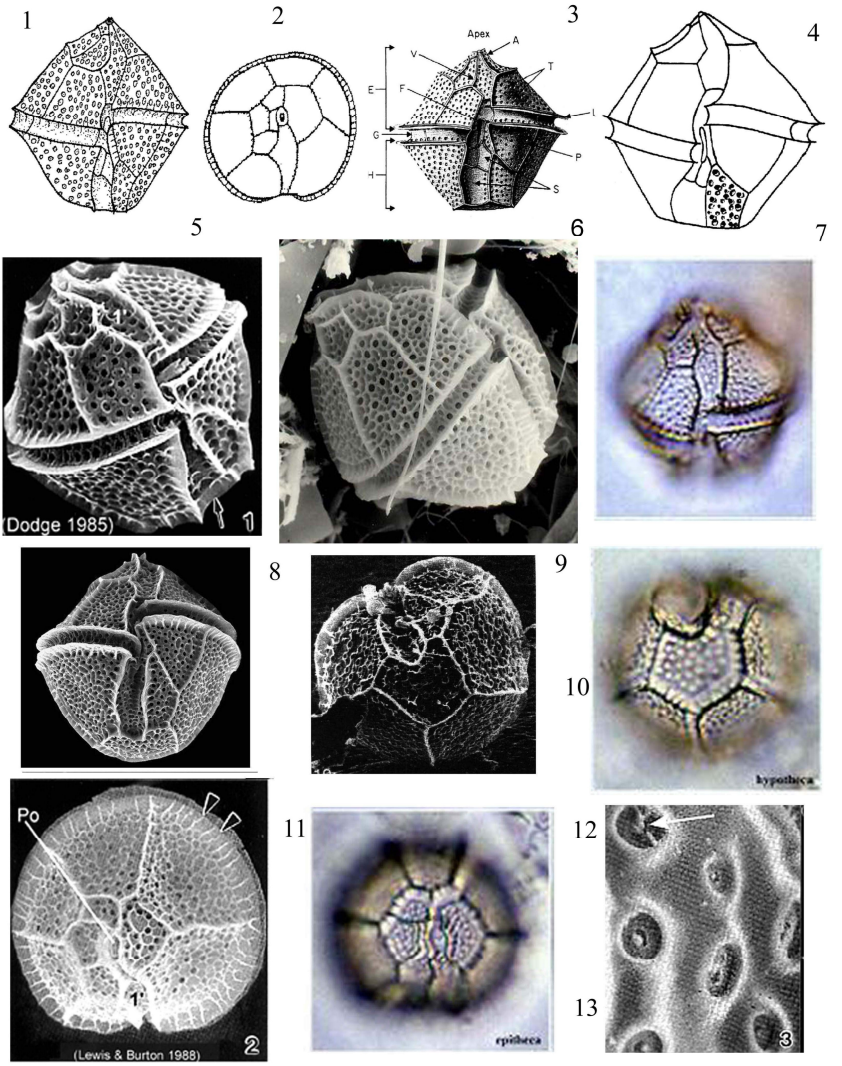


Табл. 32. *1–13 – Lingulodinium polyedrum* (F. Stein) J.D. Dodge [*1–2, 5* – Dodge; *3* – Taylor; *4* – Steidinger, Tangen; *9–10* – Lewis, Burton; 6 – Крахмальный; *7, 8, 12, 13* – http://...].

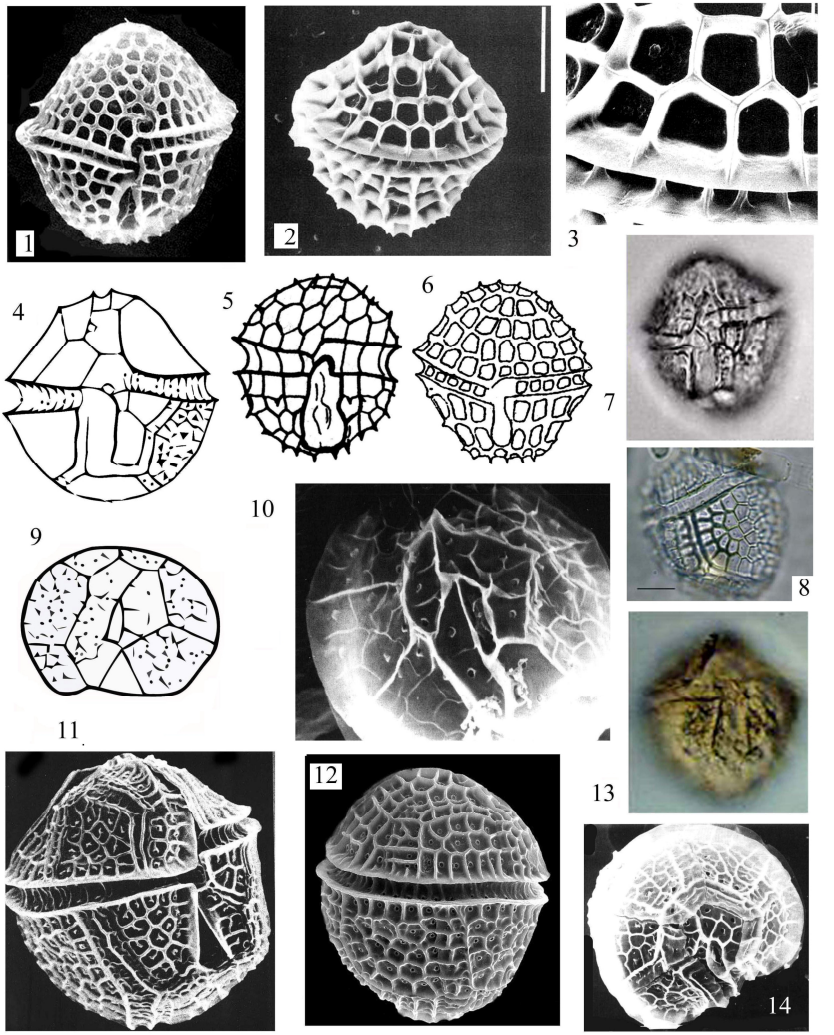


Табл. 33. *1–3, 5–6 – Protoceratium areolatum* Kof.; *4, 7–14 – P. reticulatum* (Clap. et J. Lachm.) Bütschli [*1–3* – Delgado, Fortuno; *4, 9* – Wołoszynska; *5–6* – Matzenauer; *7, 12, 13* – http://...; *8* – Zingone et al.; *10, 11, 14* – Dodge].

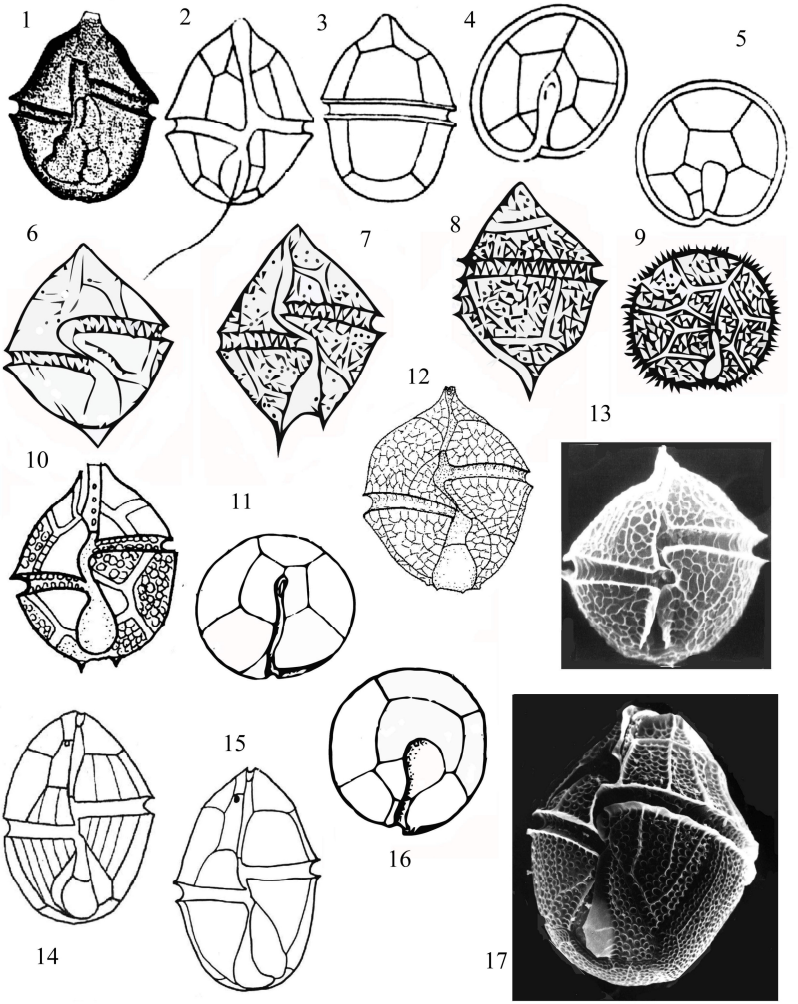


Табл. 34. *1–5 – Gonyaulax apiculata* (Penard) Entz; *6–9 – G. cochleae* Meunier; *10–13 – G. diegensis* Kof.; *14–17 – G. fragilis* (F. Schütt) Kof. [*1* – Wołoszynska; *2–5* – Entz; *6–9* – Menie; *10–11*, *16* – Kofoid; *12–13, 15, 17* – Dodge; *14* – Steidinger, Tangen].

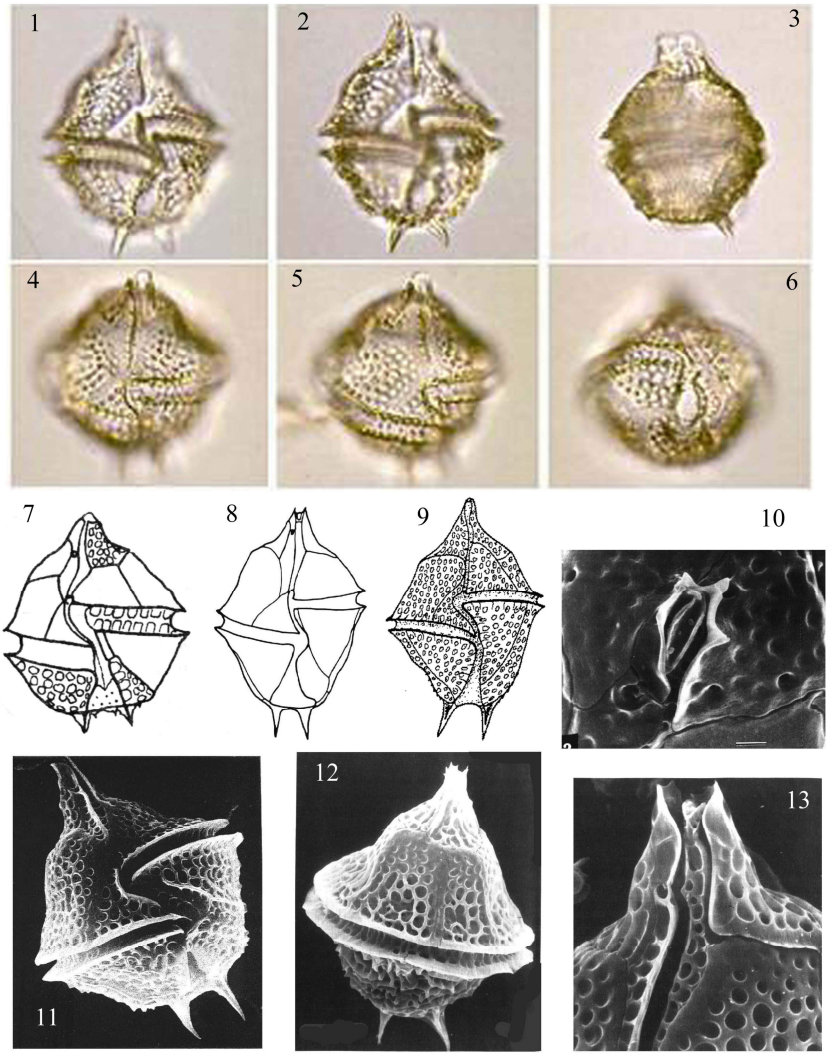


Табл. 35. *1–13 – Gonyaulax digitale* (Pouchet) Kof. [1–6 – http://...; 7 – Коновалова; 8–13 – Dodge].

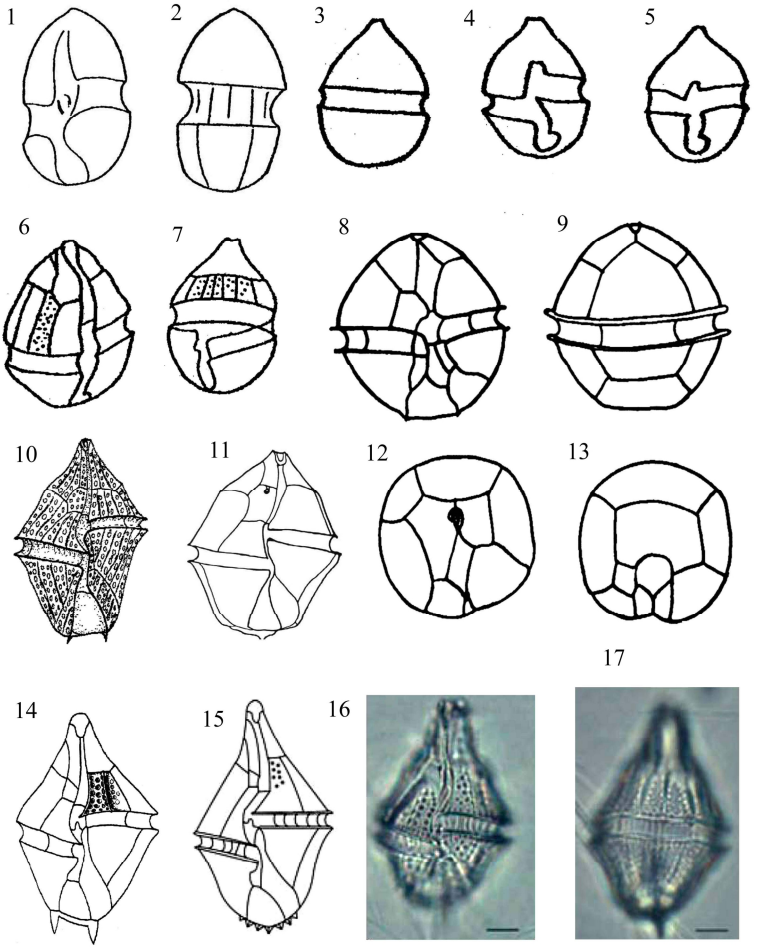


Табл. 36. *1–2 – Gonyaulax gracilis* J. Schiller; *3–7 – G. minima* Matzen.; *8–9, 12–13 – G. orientalis* Er. Lindem.; *10–11, 14–17 – G. polygramma* F. Stein [*1–2* – Schiller; *3–7* – Matzenauer; *8–9*, *12–13* – Коновалова; *10–11* – Dodge; *14* – Steidinger, Tangen; *15* – Rampi, Bernhard; *16–17* – Zingone et al.].

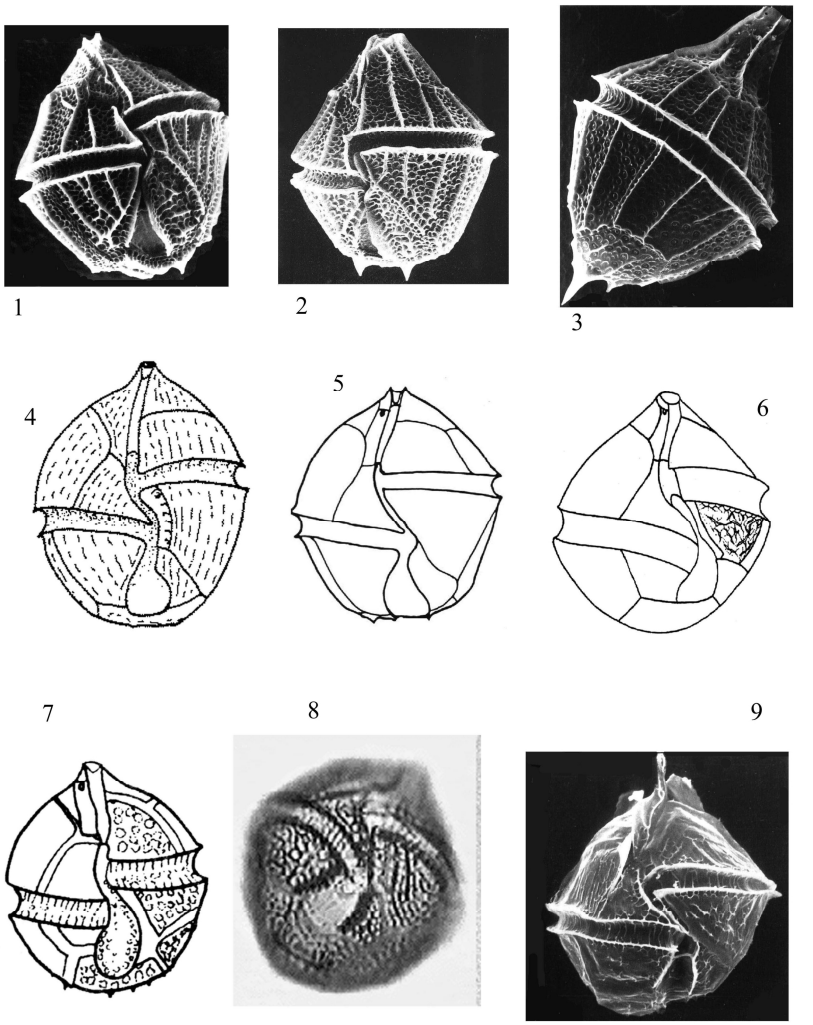


Табл. 37. *1– 3 – Gonyaulax polygramma* F. Stein; *4–9 – G. scrippsae* Kof. [*1–5, 9* – Dodge; *6* – Steidinger, Tangen; *7* – Коновалова; *8* – http://...].

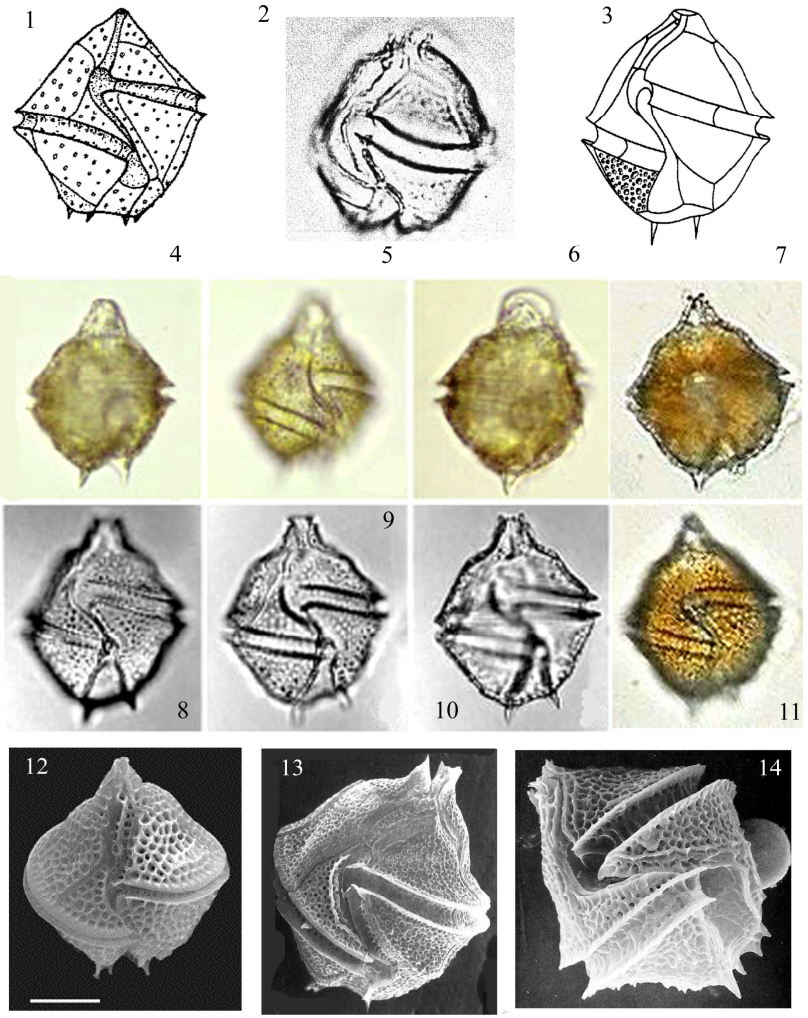


Табл. 38. *1–14 – Gonyaulax spinifera* (Clap. et J. Lachm.) Diesing [*1* – Dodge; *2* – Drebes; *3* – Steidinger, Tangen; *4–11* – http://...; *12* – Tenenbaum et al.; *13–14*– Dodge].

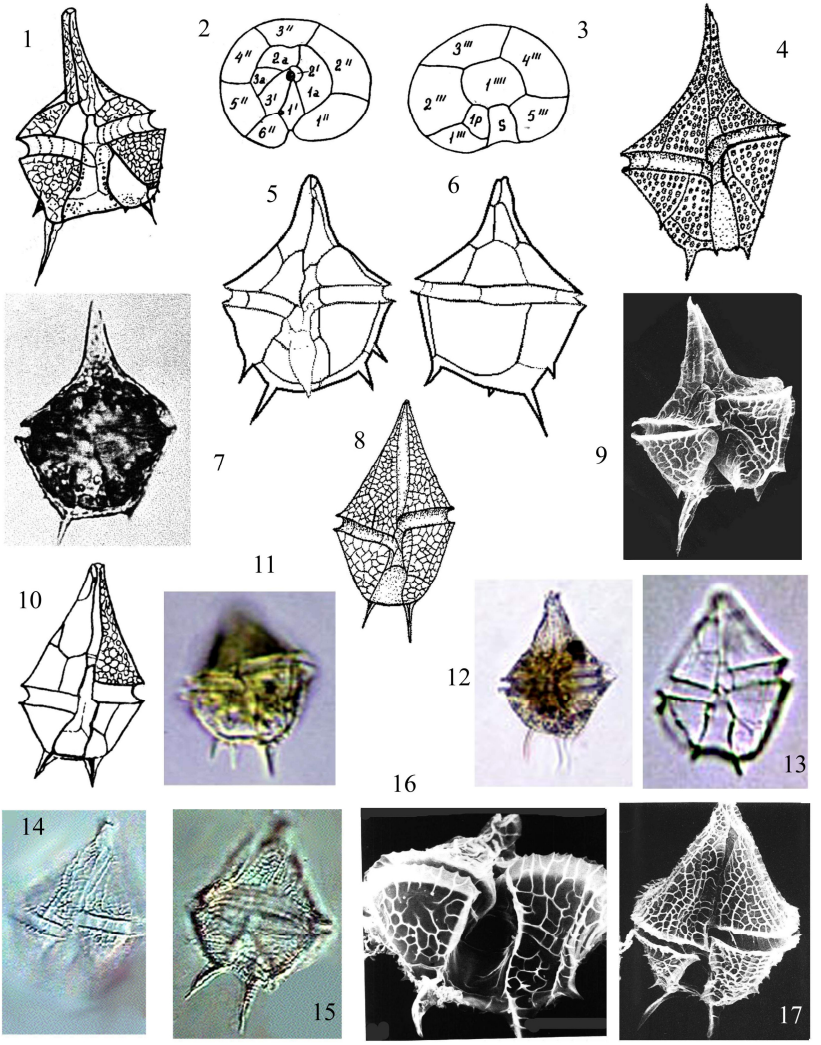


Табл. 39. *1–9 – Gonyaulax triacantha* Jörg.; *10 – G. verior* Sournia [*1–3, 10 –* Коновалова; *4, 8–9, 16–17 –* Dodge; *5–6 –* Kofoid; *7 –* Drebes; *11– 15 –* http://...].

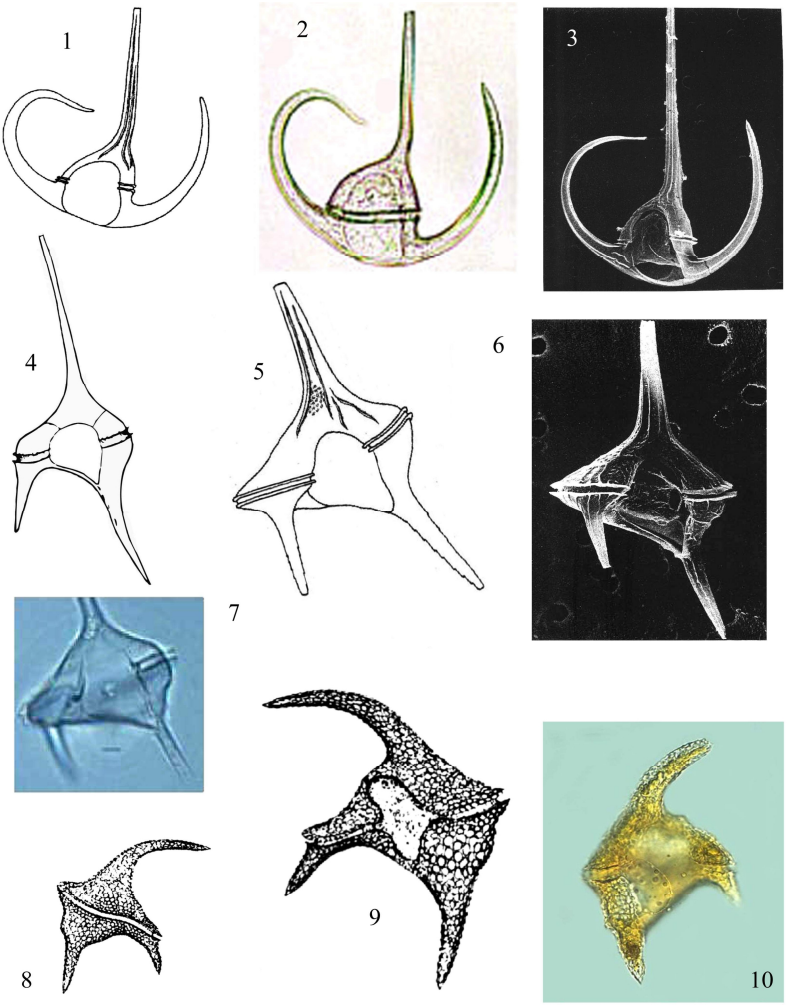


Табл. 40. *1–3 – Neoceratium arietinum* var. *bucephalum* (Cleve) Gomez et al.; *4–7 – N. candelabrum* (Ehrenb.) Gomez et al.; *8–10 – C. carolinianum* (Bailey) Jörg. [*1, 5* – Steidinger, Tangen; *2, 10* – http://....; *3, 4, 6,* – Dodge; *7* – Zingone et al.; *8–9* – Skuja].

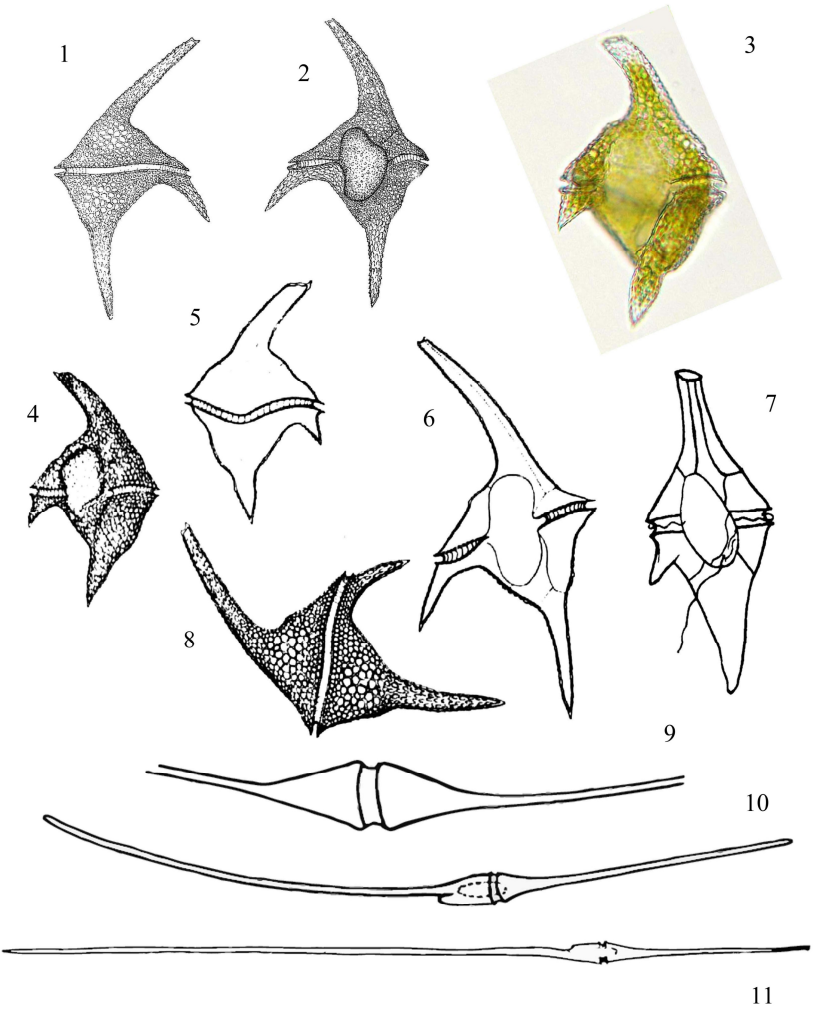


Табл. 41. *1–2 – Ceratium carolinianum* var. *elongatum* Skuja; *3–8 – C. cornutum* (Ehrenb.) Clap. et J.Lachm.; *9 – Neoceratium extensum* (Gourret) F. Gomez et al. [*1–2, 4–6, 8* – Skuja; *3* –http://...; *7, 9, 10* – Коновалова; *11* – Dodge].

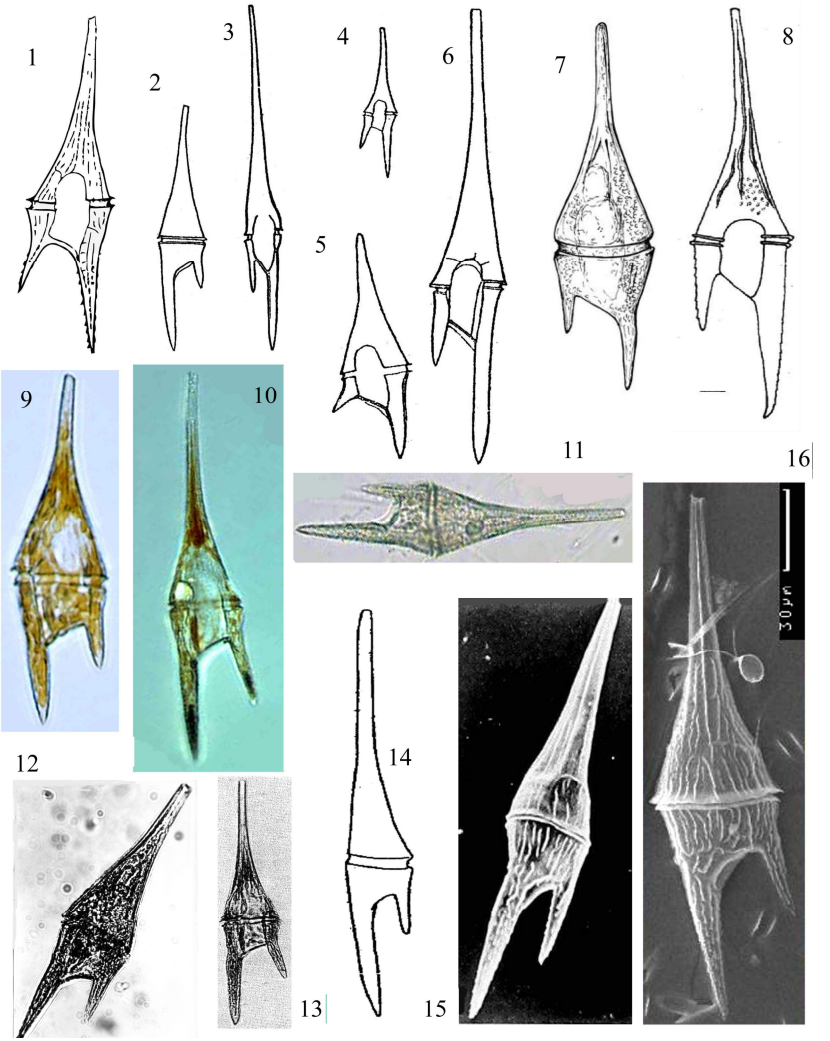


Табл. 42. *1, 6–14 – Neoceratium furca* (Ehrenb.) F. Gomez et al.; 4–6 – *N. furca* var. *berghii* (Jörg.) Krachmalny; *2–3, 14–15 – N. furca* var. *eugrammum* (Ehrenb.) Krachmalny [*1* – Dodge; *2, 3, 14* – Abe; *4–6* – Schiller; *7, 11* – Zingone et al.; *8* – Steidinger, Tangen; *12* – Крахмальный; *9–10, 16* – http://...; *13* – Drebes; *15* – Roberts].

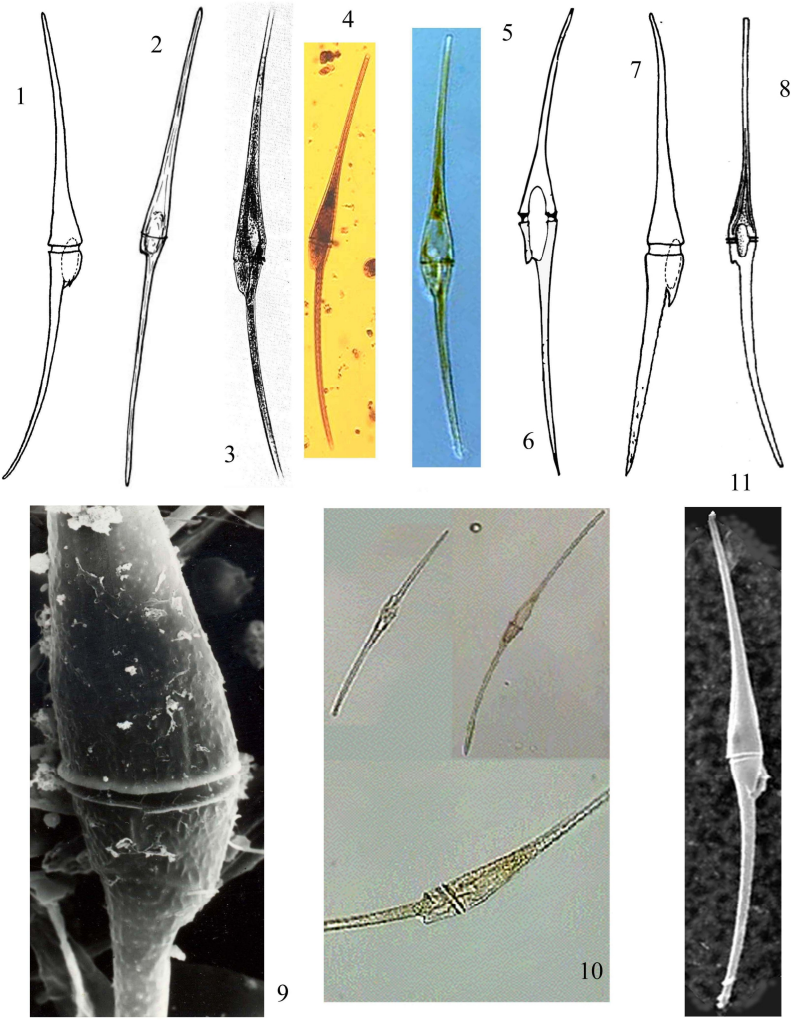


Табл. 43. *1–11* – *Neoceratium fusus* (Ehrenb.) F.Gomez et al.; [*1, 7* – Коновалова; *2* – Zingone et al.; *3* – Drebes; *4–5, 9* – Крахмальный; *10–11* – http://...; *6* – Dodge; *8* – Steidinger, Tengen].

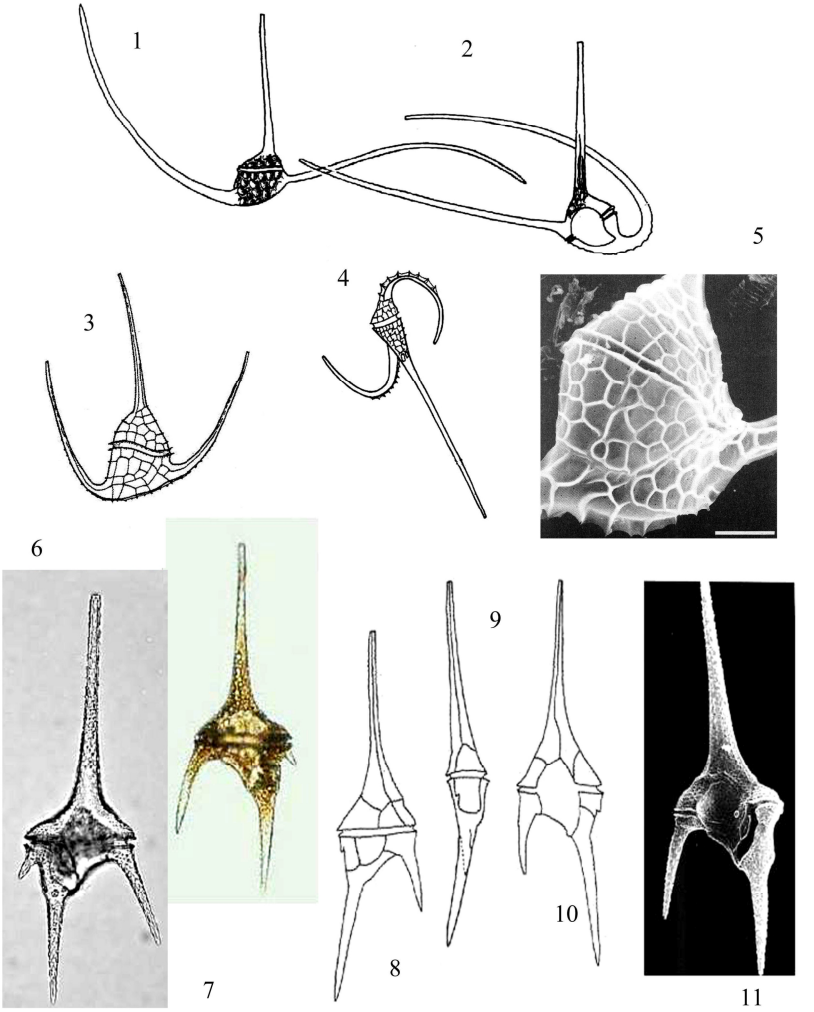


Табл. 44. *1–5 – Neoceratium hexacanthum* (Gourret) F. Gomez et al.; *6–11 – C. hirundinella* (O.F. Müll.) Bergh [*1–2* – Steidinger, Tangen; *3, 7, 11* – Dodge; *4* – Коновалова; *5* – Delgado, Fortuno; *6* – Hansen, Flaim; *8–10* – Ling et al.].

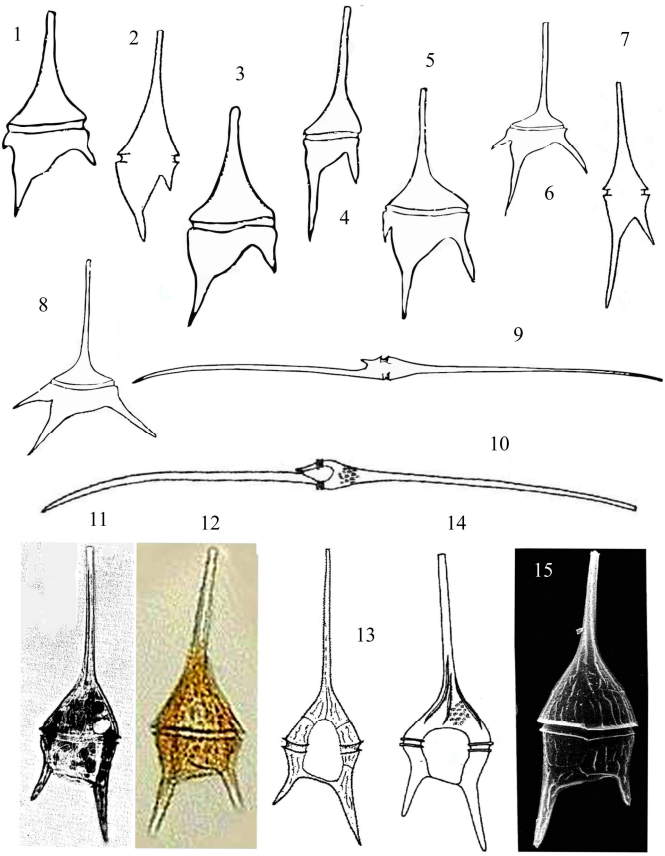


Табл. 45. *1 – Ceratium hirundinella f. austriacum* (Zederb.) H. Bachm.; *2 – C. hirundinella* f. *brachyceroides* Schröd.; *3 – C. hirundinella* f. *carinthiacum* (Zederb.) H. Bachm.; *4 – C. hirundinella* f. *furcoides* (Levander) Schröd.; *5 – C. hirundinella* f. *gracile* H. Bachm.; *6 – C. hirundinella* f. *robustum* (Amberg) H. Bachm.; *7 – C. hirundinella* f. *silesiacum* Schröd.; *8 – C. hirundinella* f. *piburgense* (Zederb.) H. Bachm.; *9–10 – Neoceratium inflatum* (Kof.) F. Gomez et al.; *11–15 – N. lineatum* (Ehrenb.) F. Gomez et al. [*1, 3–8* – Huber–Pestalozzi; *2* – J. Schiller; *9, 13, 15* – Dodge; *10, 14* – Steidinger, Tangen; *11* – Drebes; *12* – http://...].

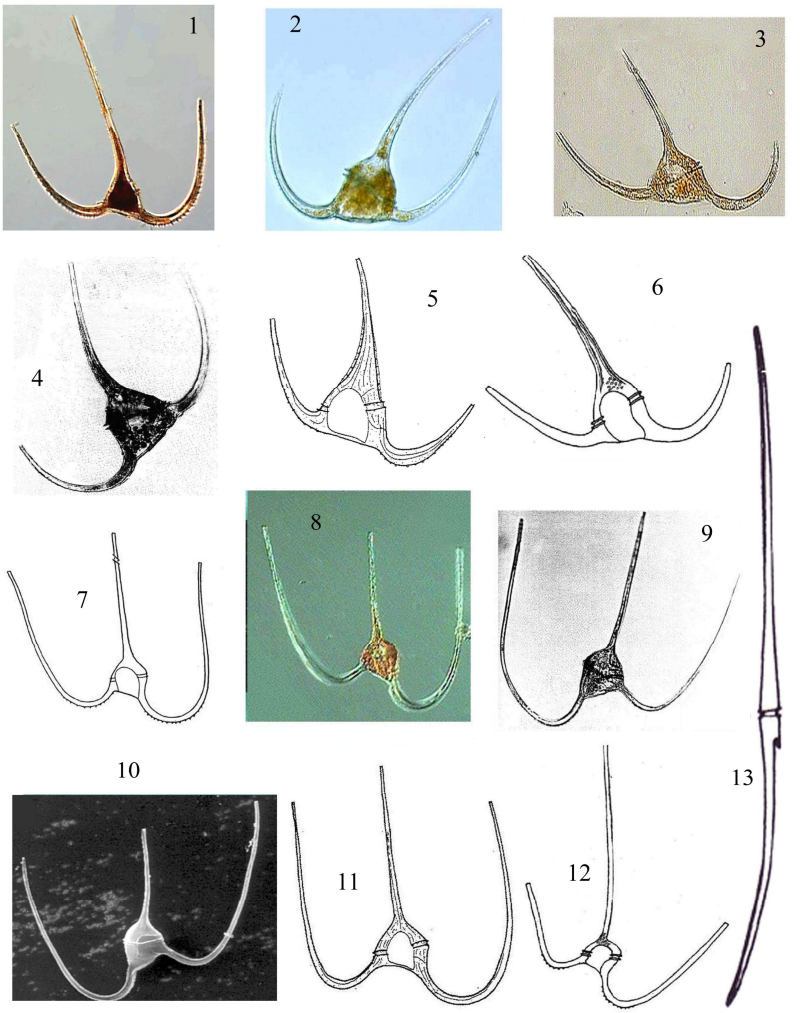


Табл. 46. *1–6 – Neoceratium longipes* (Bailey) F.Gomez et al.; *7 –12 – N. macroceros* (Ehrenb.) F. Gomez et al.; *13 – N. longirostrum* (Gourret) F. Gomez et al. [*1–3, 8, 10, 13* – http://...; *4, 9* – Drebes; *5, 11* – Dodge; *6, 12* – Steidinger, Tangen; *7* – Коновалова].

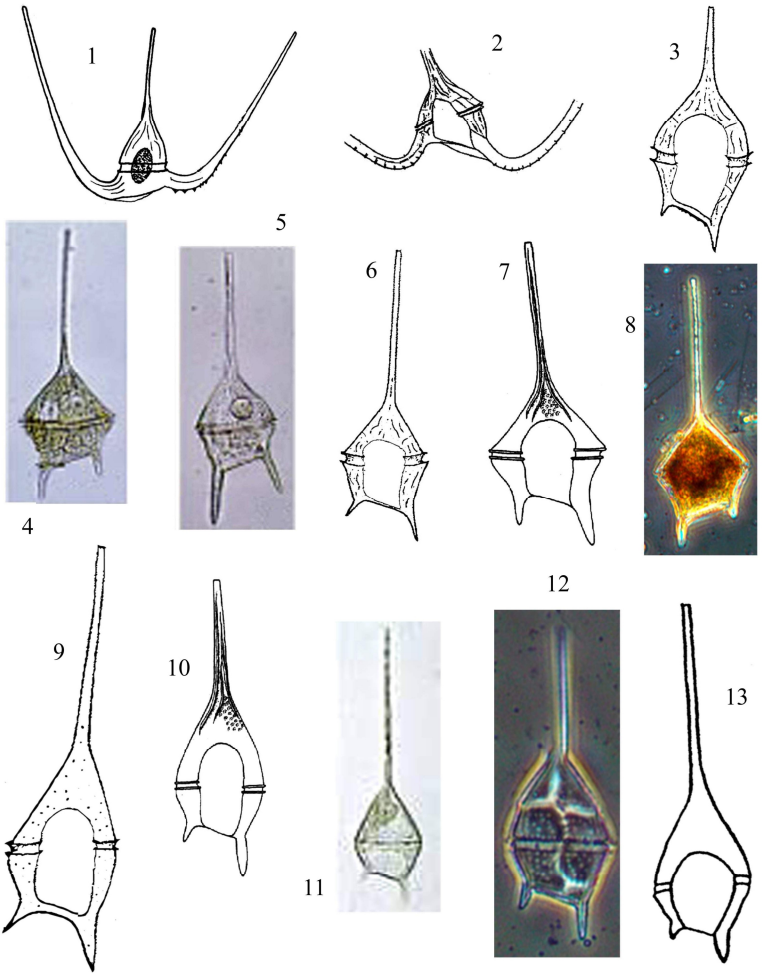


Табл. 47. *1–2 – Neoceratium massiliense* var. *armatum* (Karst.) Krachmalny; *3 – N. minutum* (Jörg.) F. Gomez et al.; *4–8 – N. pentagonum* (Gourret) F. Gomez et al.; *9–13 – N. teres* (Kof.) F. Gomez et al. [*1, 13* – Коновалова; *2* – Abe; *3, 6, 9* – Dodge; *4–5*, *8, 11–12* – http://...; *7, 10* – Steidinger, Tangen].

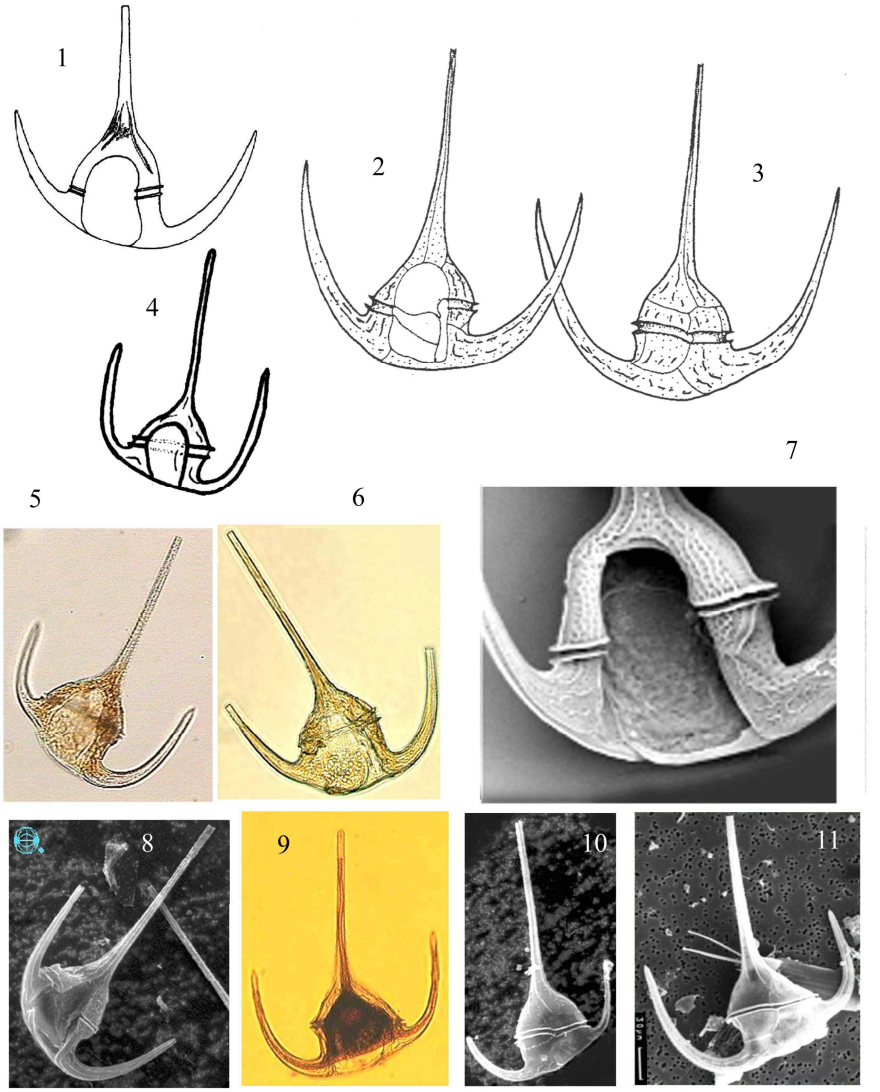


Табл. 48. *1–3, 5–11 – Neoceratium tripos* (O.F. Müll.) F. Gomez et al.; *4 – N. tripos* f. *subsalsum* (Ostenf.) Krachmalny [*1*– Steidinger, Tangen; *2–3* – Dodge; *4* – Коновалова; *7* – M.E.M. del Castillo; *5–6, 8–11* – http://...].

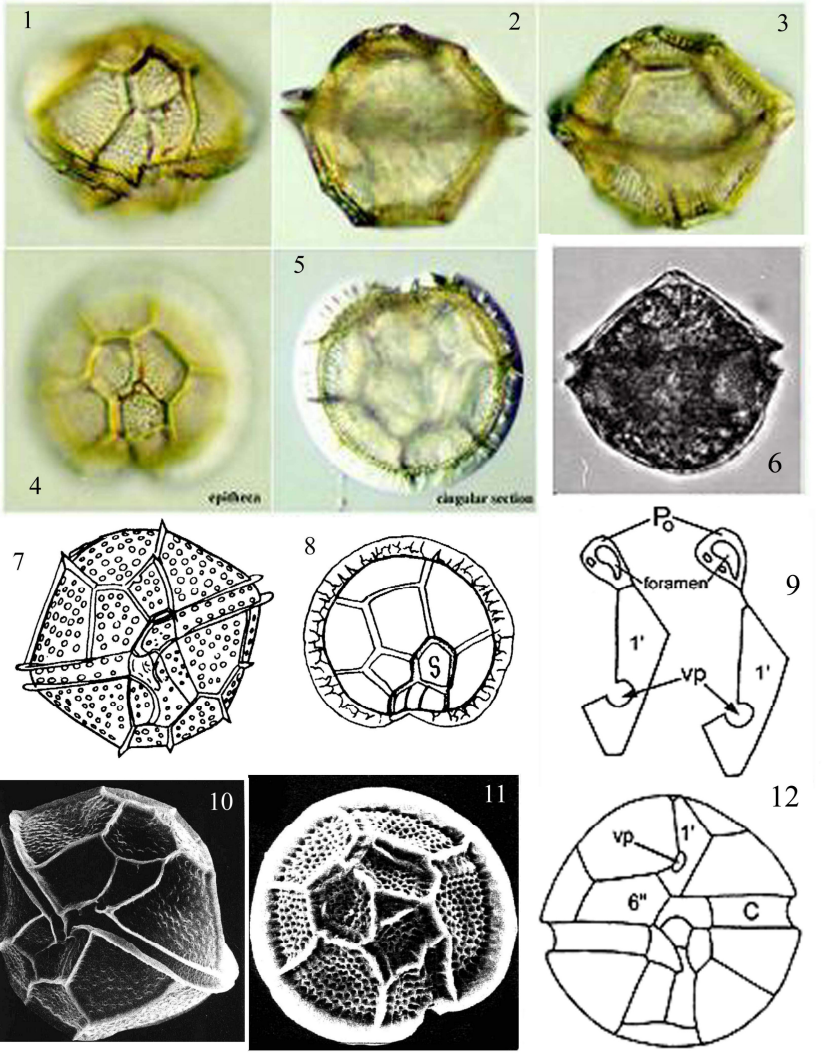


Табл. 49. *1–8, 10–11 – Goniodoma* polyedricum (Pouche) Jörg.; 6, 9, 12 – *Alexandrium ostenfeldii* (Paulsen) Balech et Tangen. [*1–6* – http://...; *7–8* – Коновалова; *10, 11* – Dodge; *9, 12* – Balech].

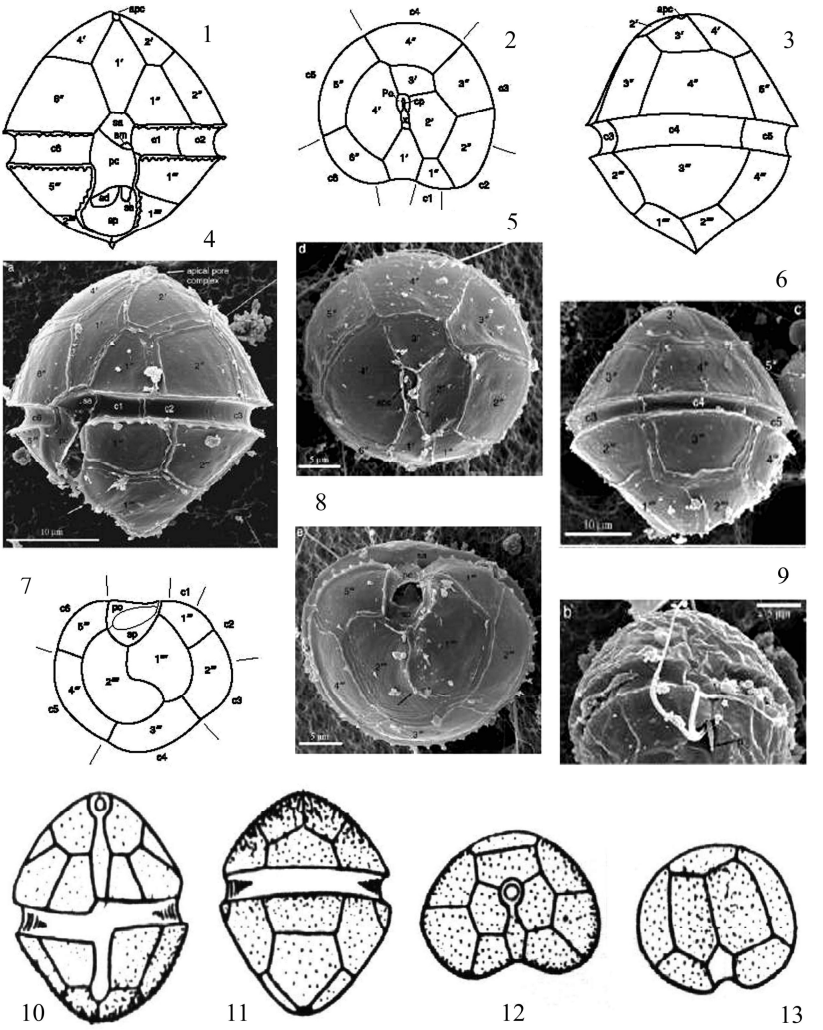


Табл. 50. *1–9 – Tyrannodinium berolinense* (Lemmerm.) Calado et al.; *10–13 – Peridinipsis charkowiensis* (Matv.) Bourr. [*1–9* – Calado et al.; *10–13* – Матвієнко].

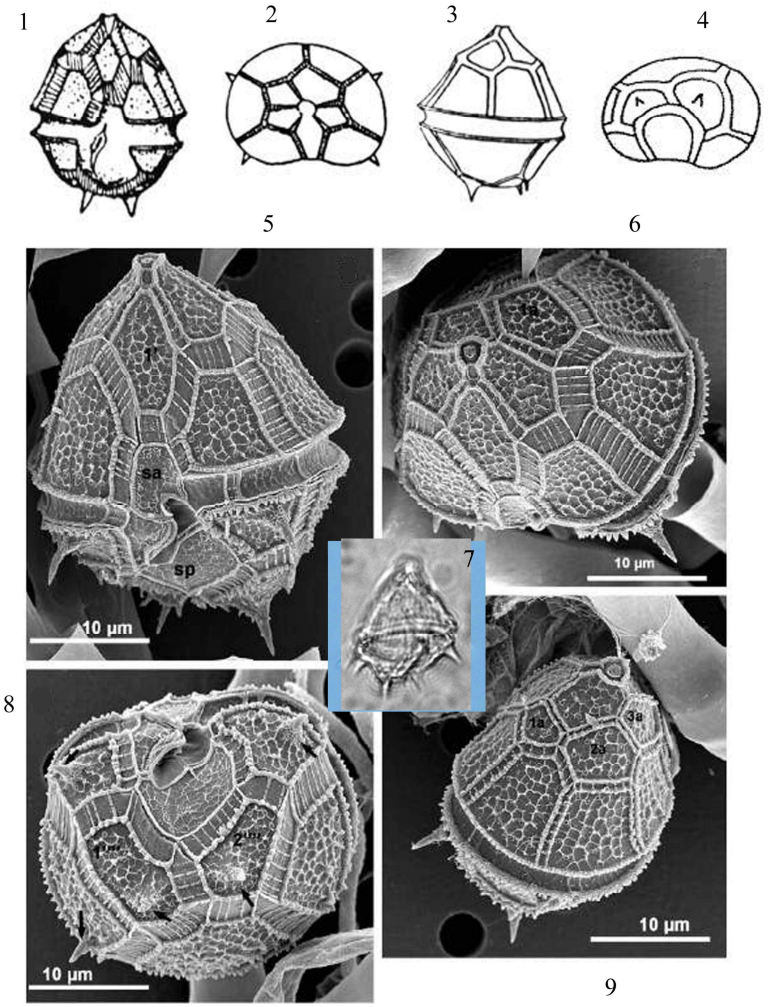


Табл. 51. *1–9 – Peridinipsis cunningtonii* Lemmerm. [*1–3* – Lefevre; *4* – Wołoszynska; *5–6, 8–9* – Hansen, Flaim; *7* – Крахмальный].

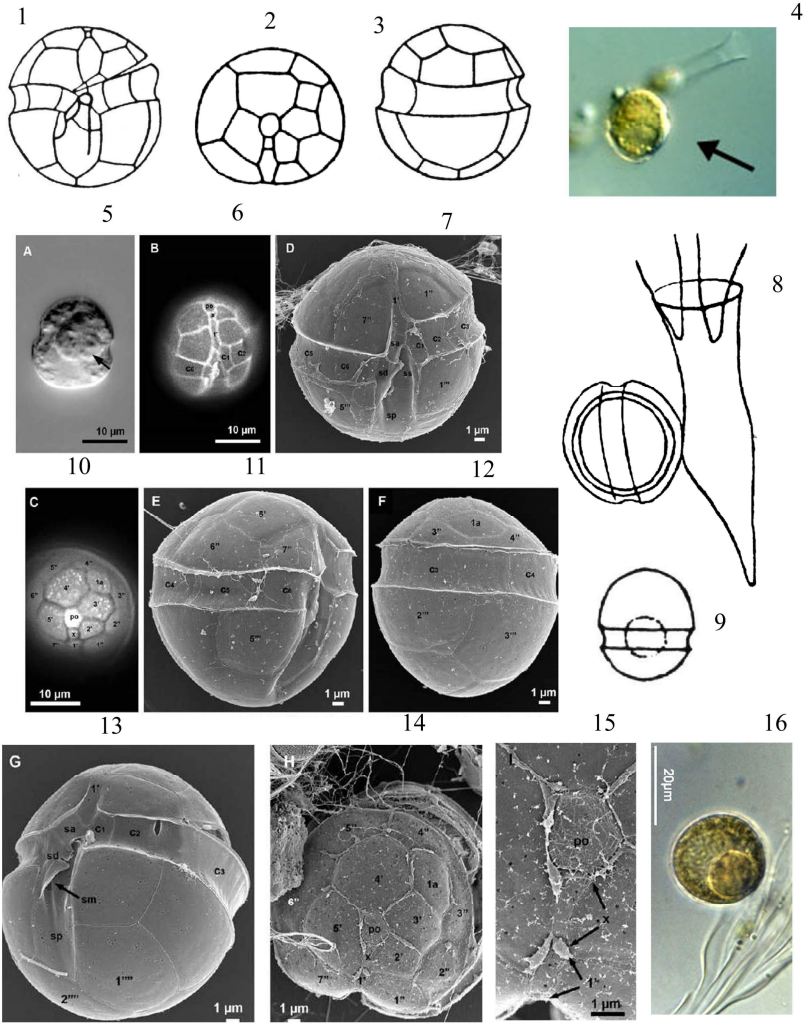


Табл. 52. *1–16 – Staszicella dinobryonis* Wołosz. [*1, 2* –Wołoszynska; *3, 9* – Lindemann; *4, 16* – http://...; *8* – Bourrelly; *5– 7, 10–15* – Hansen, Flaim].

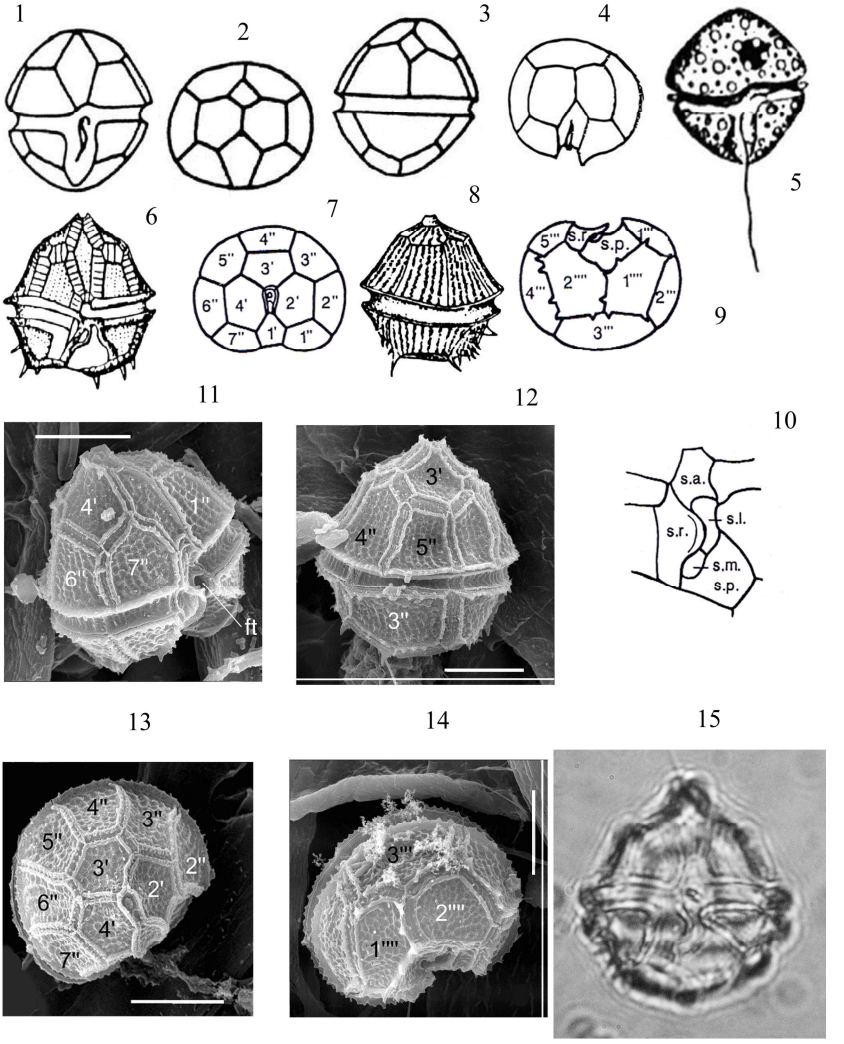


Табл. 53. *1–5 – Peridiniopsis edax* (A.J.Schill.) Bourr.; *6–15 – P. elpatiewskyi* (Ostenf.) Bourr. [*1–5* – Thompson; *6, 8* – Lefevre; *7, 9 –10* – Fukuyo et al.; *11–15* – Крахмальный].

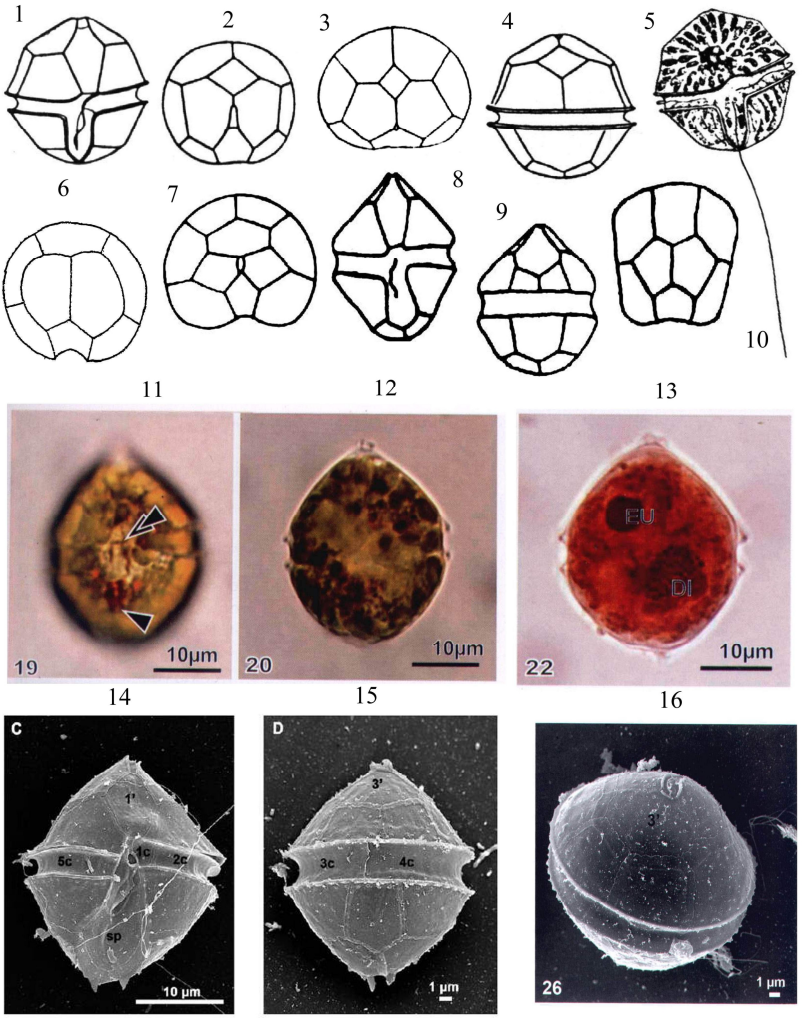


Табл. 54. *1–6 – Peridiniopsis kulczynskii* (Wołosz.) Bourr.; *7–16 – P. penardii* (Lemmerm.) Bourr. [*1–2, 4–5* – Thompson; *3, 6, 8* – Wołoszynska; *7* – Lemmermann; *9–10* – Lindemann; *11–16* – Hansen, Flaim].

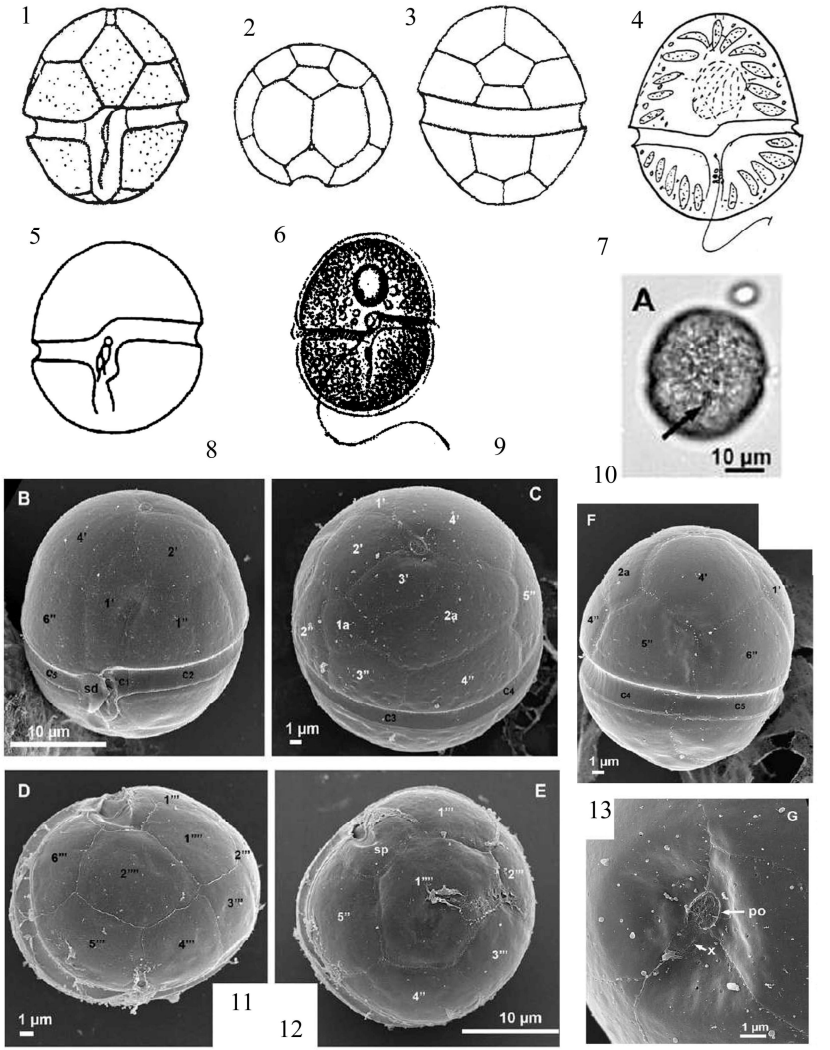


Табл. 55. *1–13 – Durinskia occulata* (F. Stein) Hansen et Flaim [1 – Thompson; *2–3* – Wołoszynska; *4* – Dodge; *5* – Ling et al.; *6* – Stein; *7–13* – Hansen, Flaim].

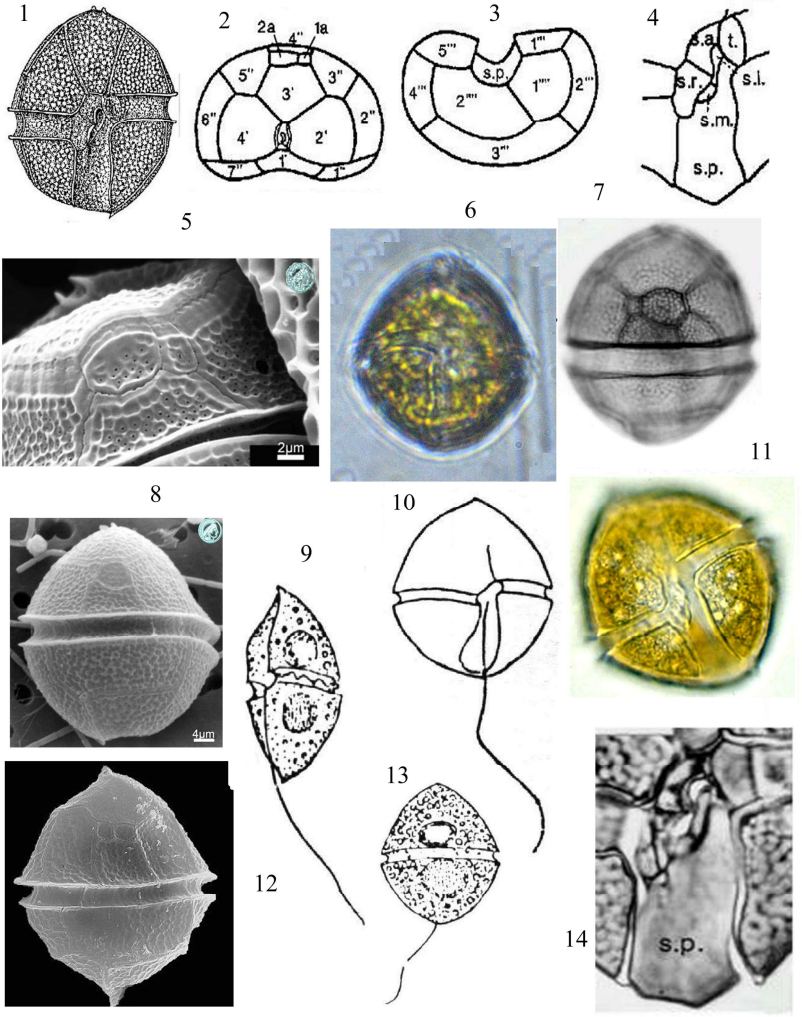


Табл. 56. *1–14 – Peridiniopsis polonicum* (Wołosz.) Bourr. [*1– 5*; *7– 8*, *11*, *12*, *14* – http://...; *6* – Крахмальный; *9–10*, *13* – Penard].

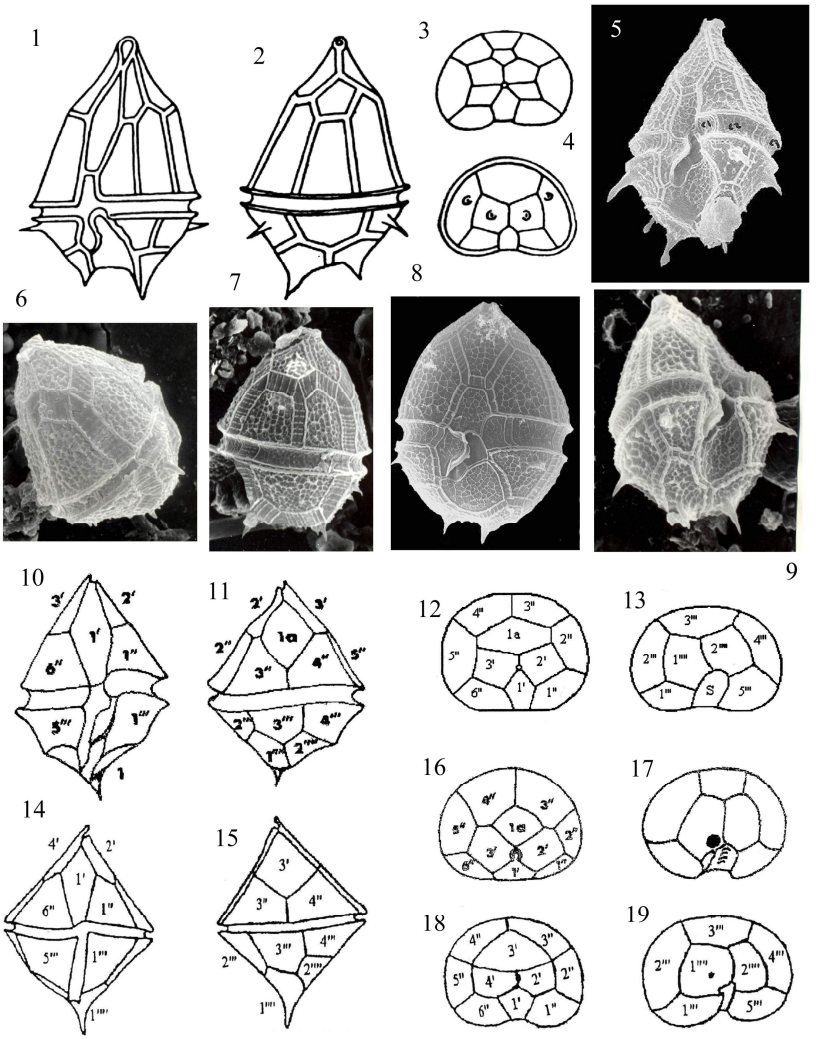


Табл. 57. *1–9 – Peridiniopsis quadridens* (F. Stein) Bourr.; *10–19 – P. kevei* Grigoroszky et al. [*1, 4* – Schilling; *2, 3* – Stein; *5, 8* – http://...; *10–11, 16–17* – Leitag et al.; *12–13* – Grygorsky et al.; *6–7, 9, 14–15, 18–19* – Крахмальный].

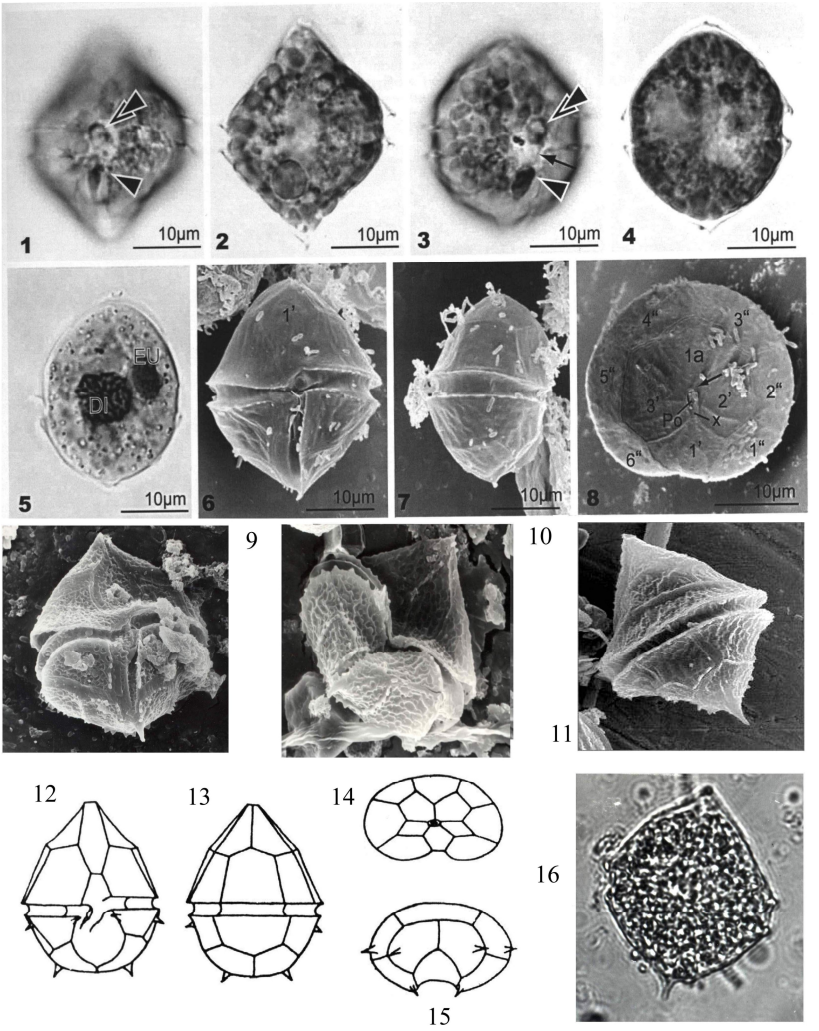


Табл. 58. *1– 11 – Peridiniopsis kevei* Grigoroszky et al.; *12– 15 – P. thompsonii* (R.H. Thomps.) Bourr. [*1–8* – Takano et al.; *9–11, 16* – Крахмальный; *12–15* – Thompson].

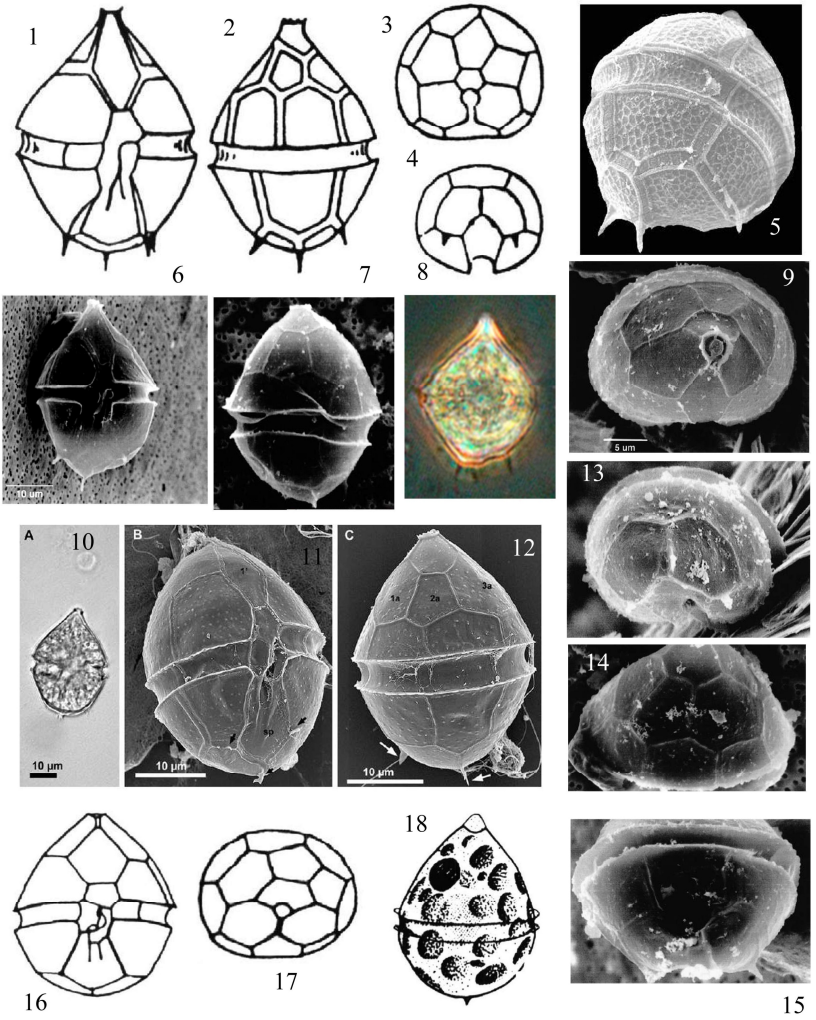


Табл. 59. *1–15 – Peridinium aciculiferum* Lemmerm.; *16–18 – P. aciculiferum* f. *inerme* Wołosz. [*1–4*, *16*, *17* – Wołoszynska; *5*, *8* – http://www....; *6–7*, *9*, *13–15* – Rengefors, Legrand; *10–12* – Hansen, Flaim; *18* – Popovsky].

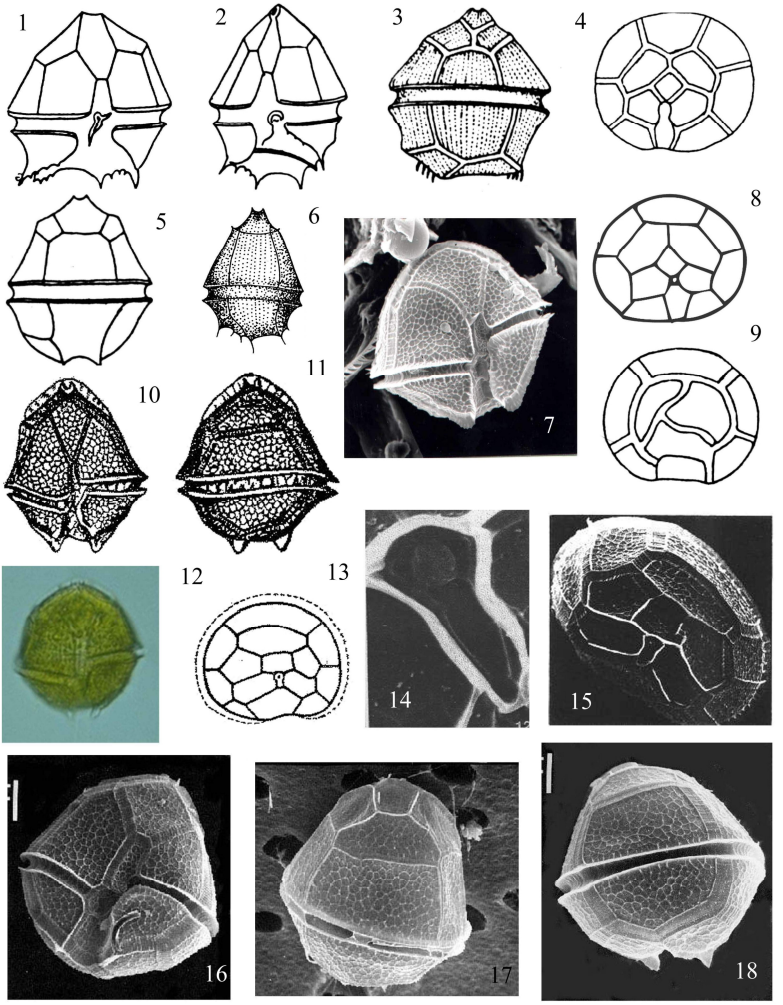


Табл. 60. *1–6, 8–9 – Peridinium africanum* Lemmermann; *7, 10–18 – Peridinium bipes* F. Stein [*1–4, 9* – Lefevre; *5* – Playfair; *6* – Popovsky; *7, 12, 17* – http://...; *8* – Coute, Iltis; *10–11, 13* – Lefevre; *14* – Toriumi, Dodge; *15–16, 18* – Dodge].

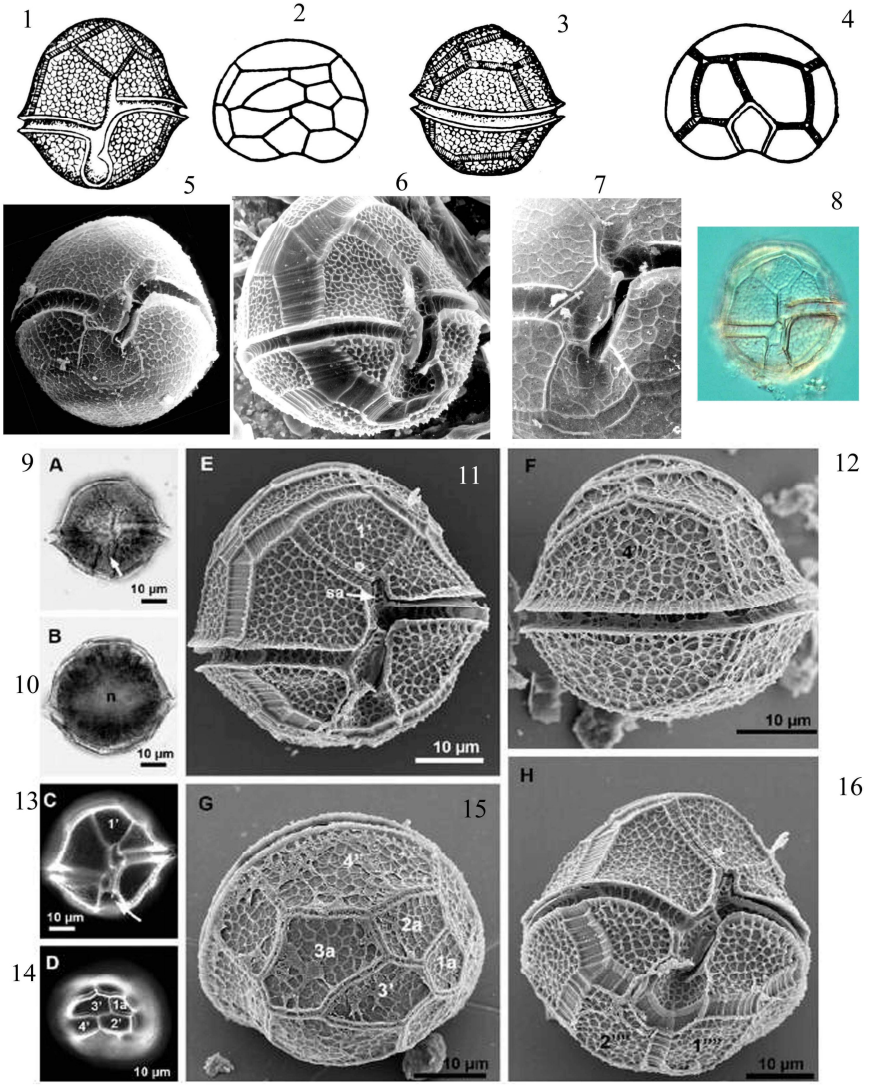


Табл. 61. *1–16 – Peridinium cinctum* (O.F. Müll.) Ehrenb. [*1–4* –Lefevre; *5–7* – Крахмальный; 8 – http://...; *9–16* – Hansen, Flaim].

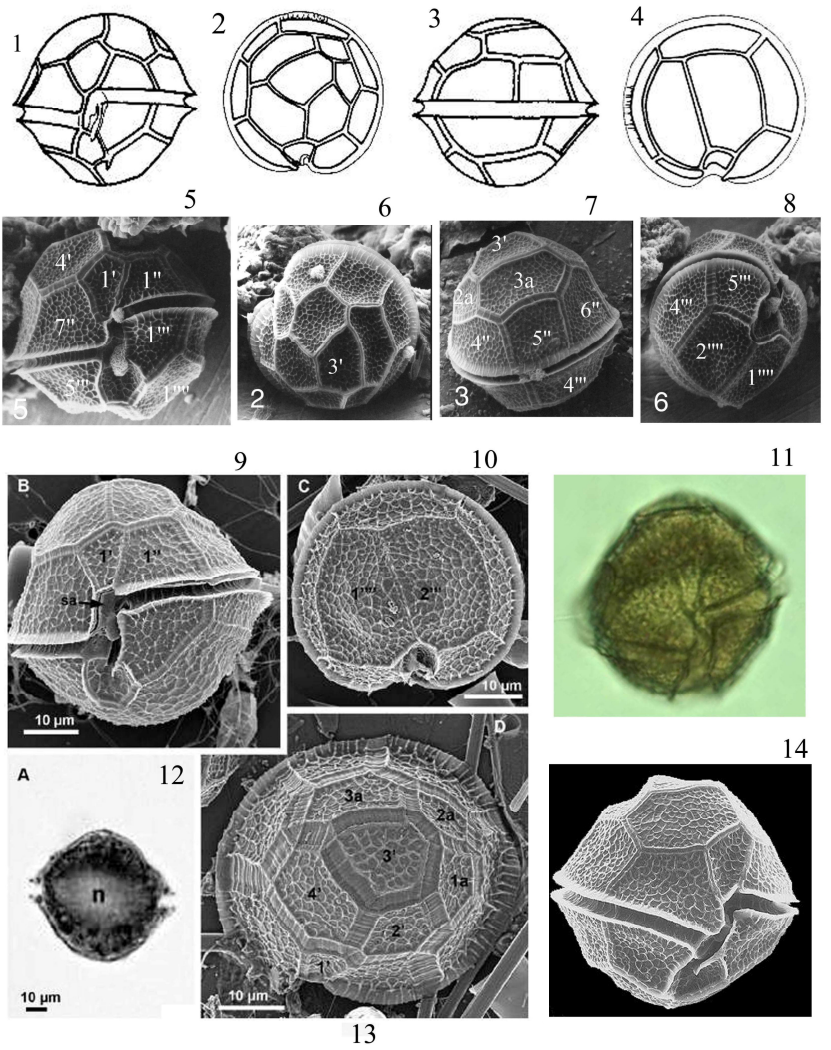


Табл. 62. *1–14 – Peridinium gatunense* Nygaard [*1–4* – Ling et al.; *5–8* – Крахмальный; *9–10, 12–13* – Hansen, Flaim; *11, 14* – http://...].

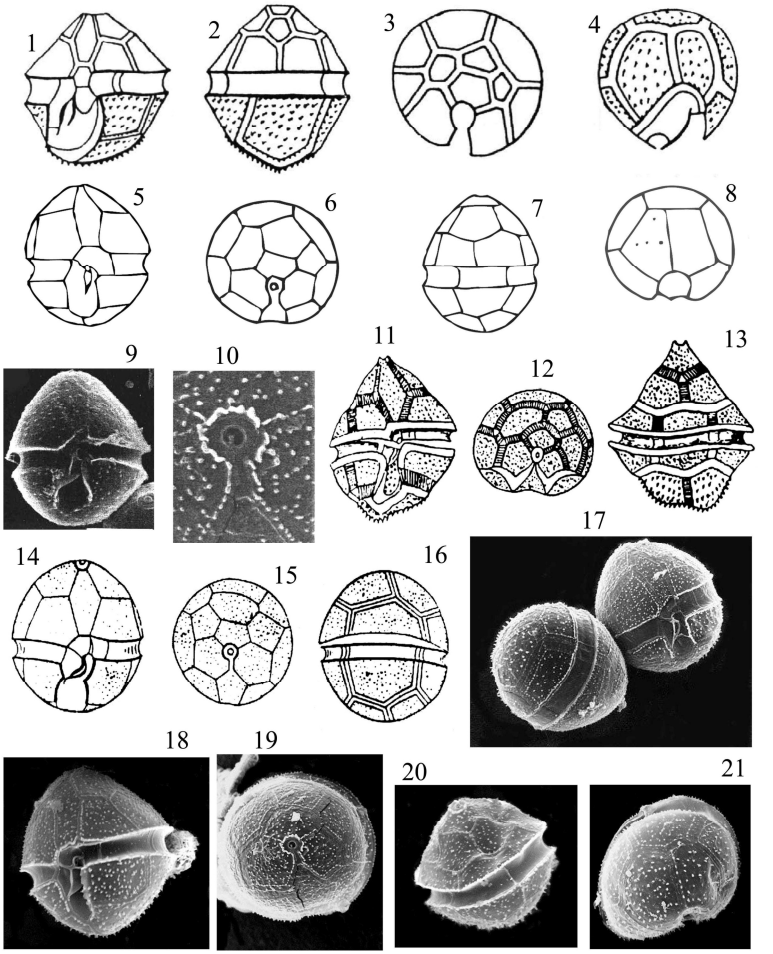


Табл. 63. *1–4 – Peridinium godlewskii* Wołosz.; *5–10 – P. lomnickii* Wołosz.; *11–13 – P. lomnickii* var. *splendidum* Wołosz.; *14–21 – P. lomnickii* var. *wierzejskii* (Wołosz.) Er. Lindem. [*1–2, 4* – Wołoszynska; *3* – Huber–Pestalozzi; *5–9* – Ling et al.; *10* – Toriumi, Dodge; *11–16* – Wołoszynska; *17* – Dodge; *18–21* –http://...].

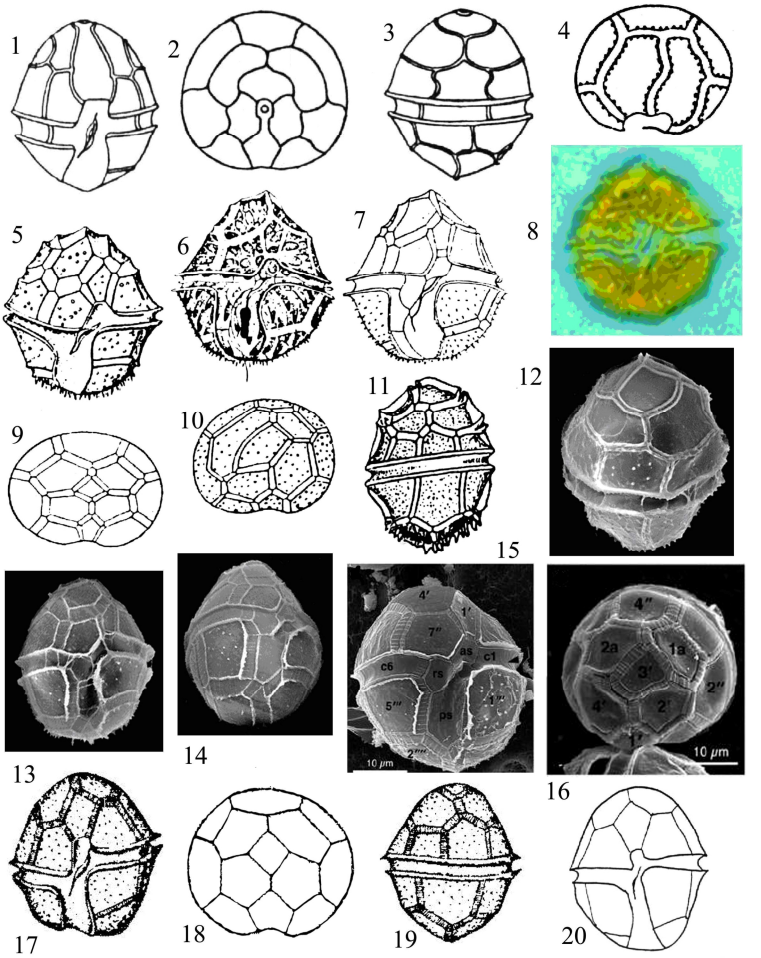


Табл. 64. *1–4 – Peridinium morzinense* M.Lefevre; *4 – P. morzinense* f. *papilliferum* (Wołosz.) Kiselev.; *5–14 – Palatinus apiculatus* (Ehrenb.) Craveiro et al.; *15–20 – Palatinus pseudolaevis* (M. Lefevre) Craveiro et al. [*1–4, 10, 17–19* – Lefevre; *5–7, 9* – Thompson; *8, 12–14* – http://...; *15–16* – Craveiro et al.; *11* – Lindemann; *20* – Dodge].

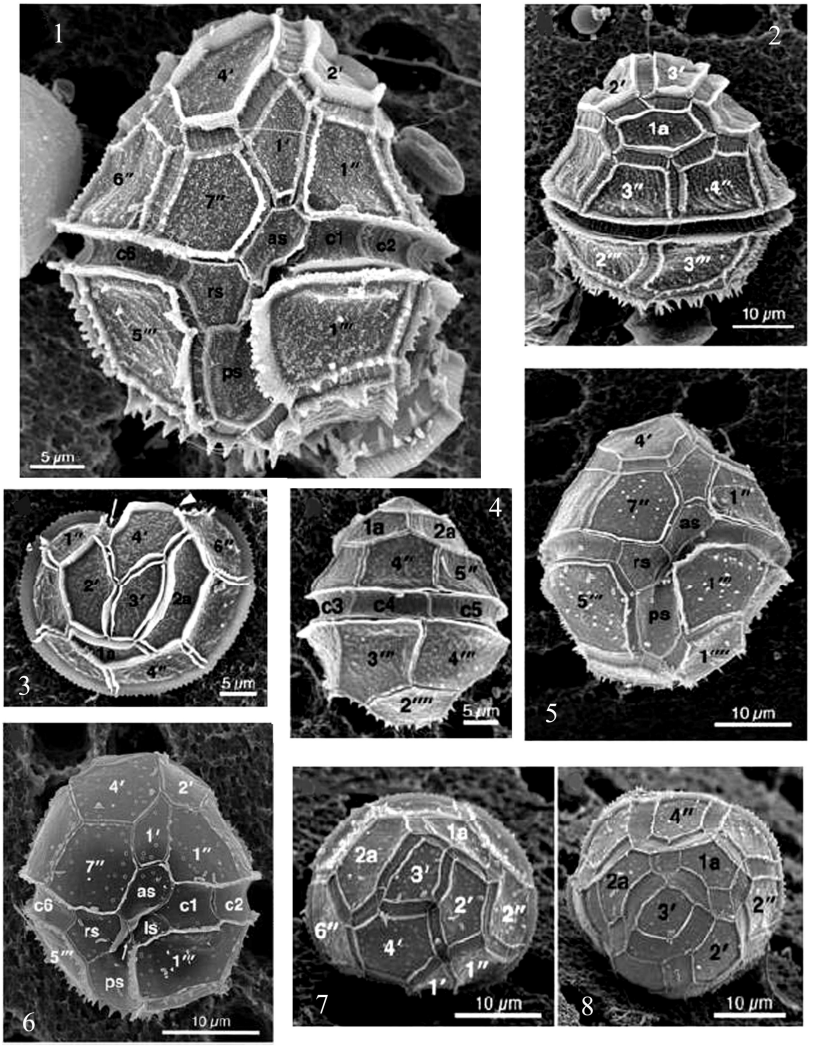


Табл. 65. *1–5 – Palatinus apiculatus* (Ehrenb.) Craveiro et al.; *6–8 – P. apiculatus* var. *laevis* (Huitf.–Kaas) Craveiro et al. [*1–8* – Craveiro et al.].

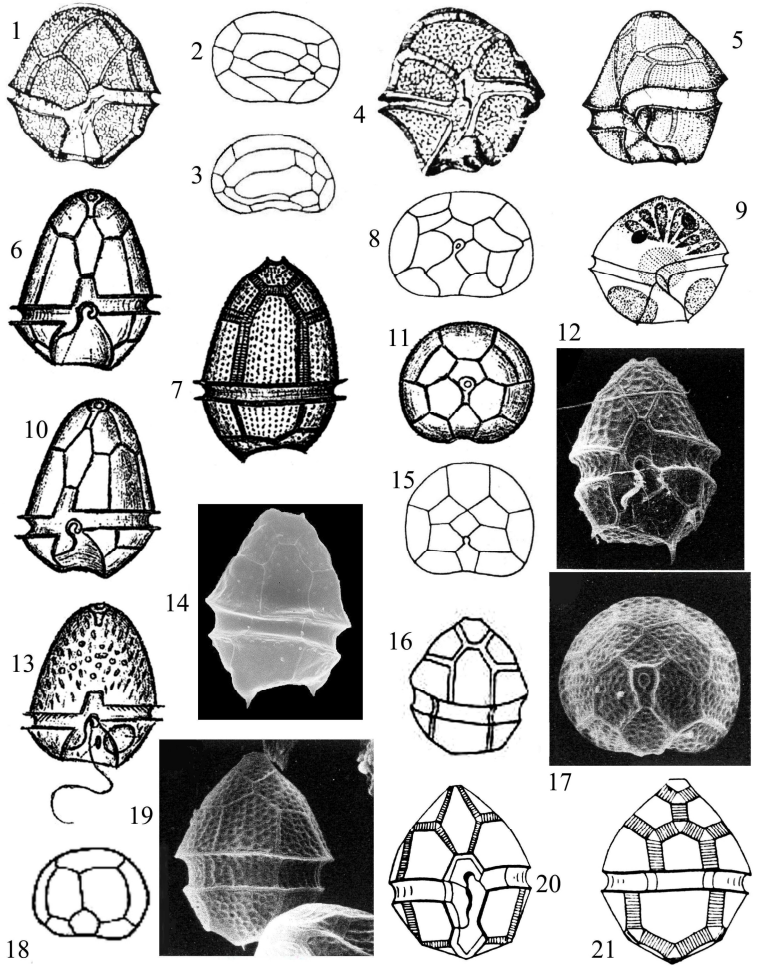


Табл. 66. *1–4 – Peridinium raciborskii* Wołosz.; *5, 8, 9 – P. subsalsum* Ostenf.; *6–7, 10–19 – P. umbonatum* F. Stein; *20–21 – P. umbonatum* var. *lubieniense* (Wołosz.) Popovsky & Pfiester [*1* – Lindemann; *2–3, 20–21* – Wołoszynska; *4, 15* – Lefevre; *5, 8, 9* – Popovsky; *6–7, 10–11, 13* – Stein; *12, 16–19* – Ling et al.; *14* – http://...].

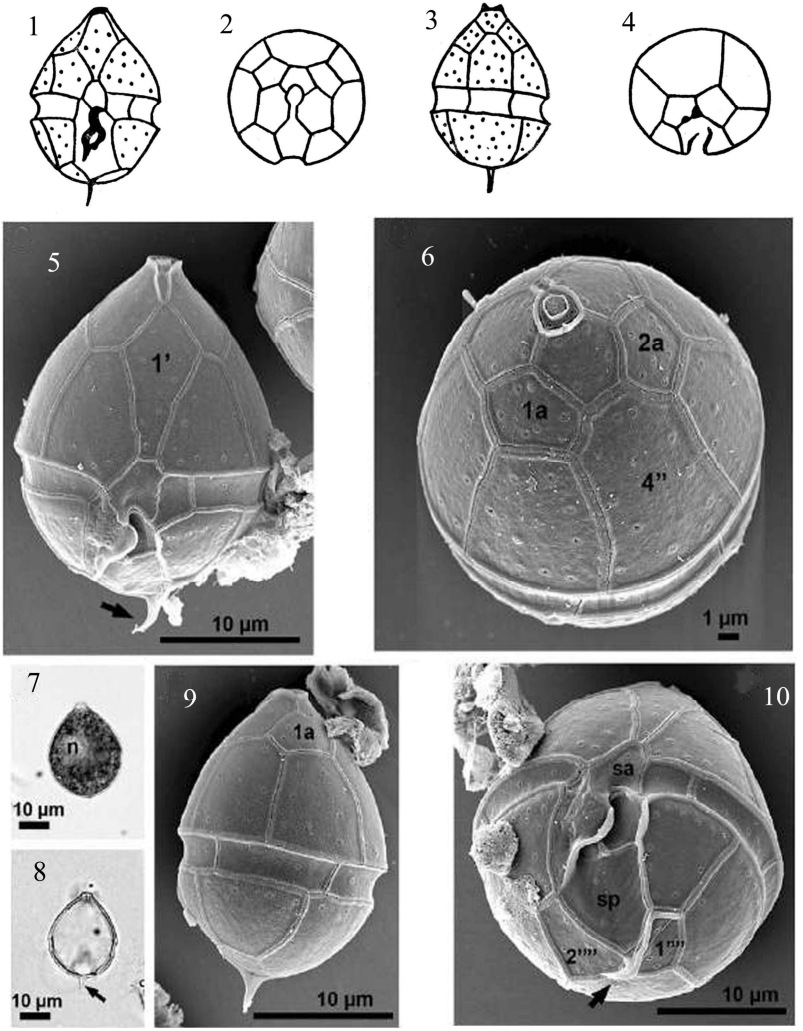


Табл. 67. *1–10 – Peridinium goslawiense* Wołosz [1–4 – Wołoszynska; 5–10 – Hansen, Flaim].

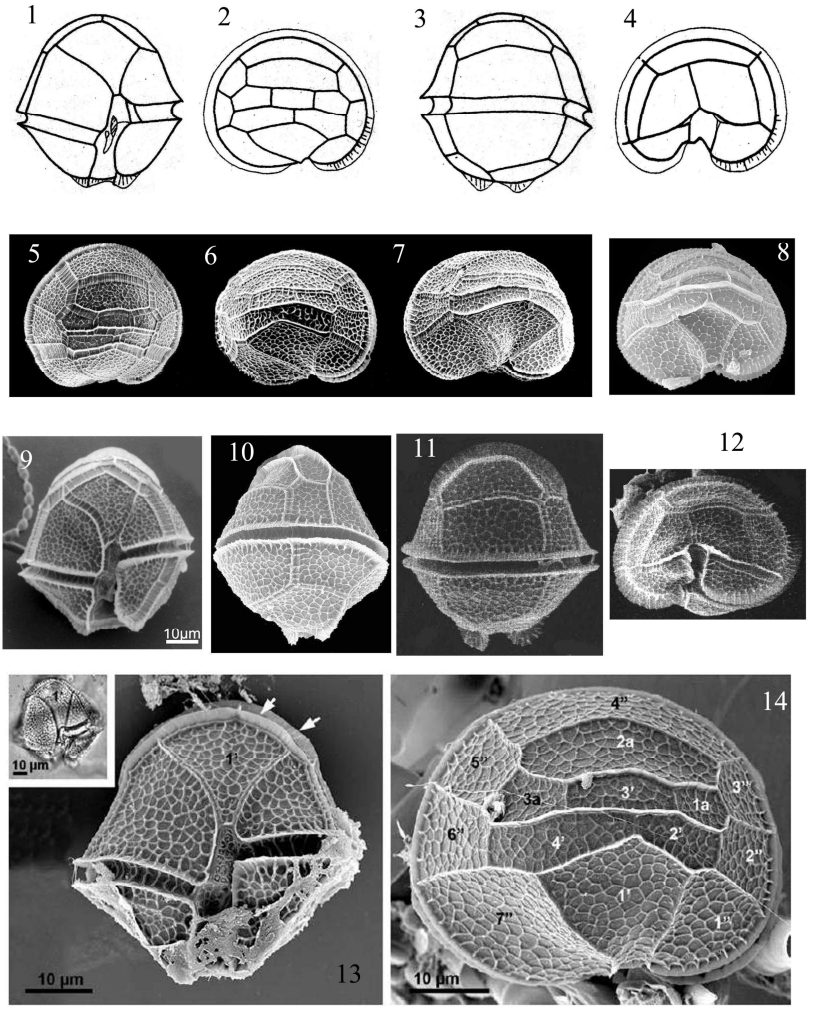


Табл. 68. *1–14 – Peridinium willei* Huitf.–Kaas [*1–4, 9, 11–12* – Ling et al.; *5–7* – Boltovskoy; *8, 10* – http://...; *13–14* – Hansen, Flaim].

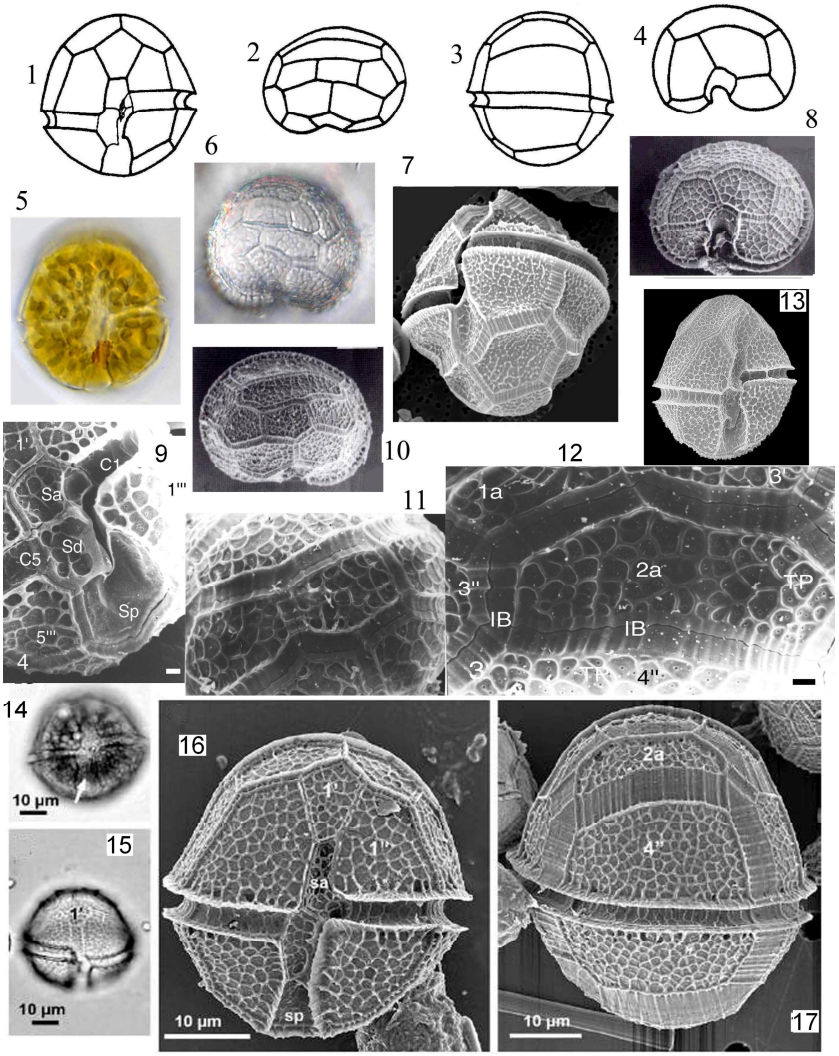


Табл. 69. *1–20 – Peridinium volzii* Lemm. [*1–4* – Ling et al.; *5–7* – http://...; *8, 10, 13* – Boltovskoy; *9, 11–12* – Крахмальный; 14–17 – Hansen, Flaim].

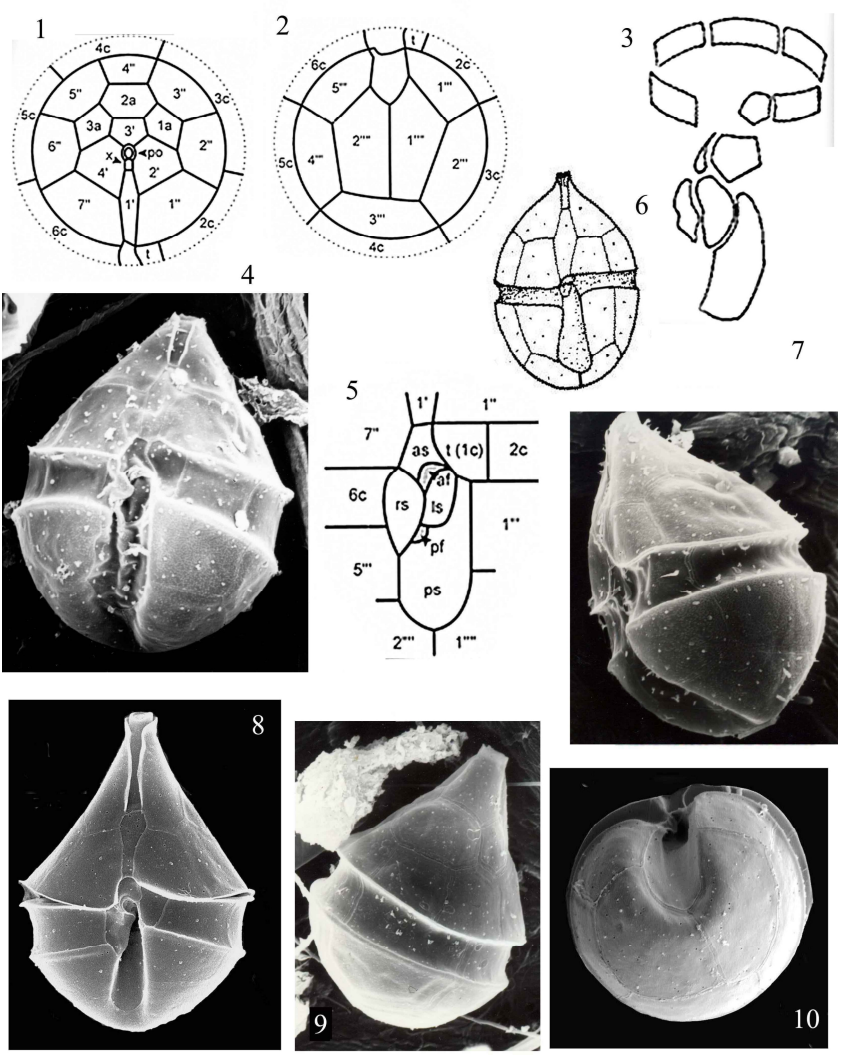


Табл. 70. *1–10 – Scrippsiella trochoidea* (F.Stein) Loebl. III [*1–3*, *5* – Vershinin, Velikova; *4, 7, 9* – Крахмальный; *6* – Dodge; *8*, *10* – Eker–Develi, Velikova].

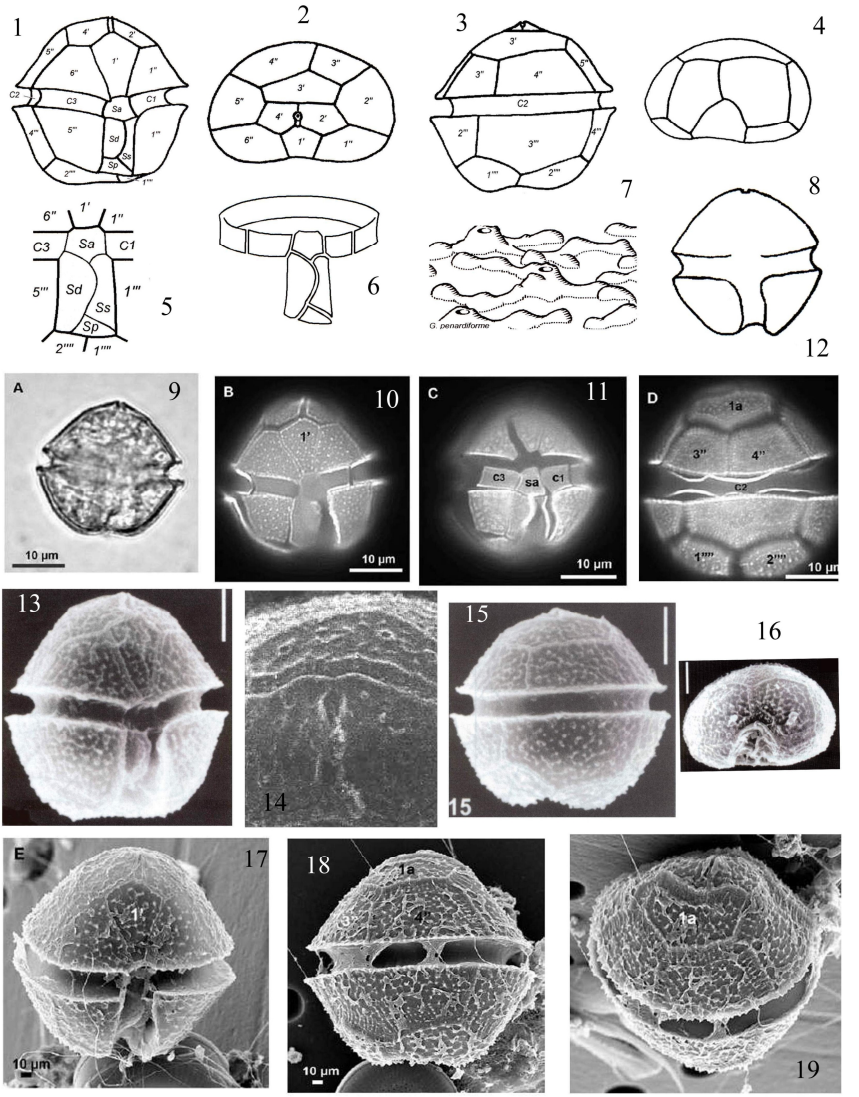


Табл. 71. *1–19 – Glochidinium penardiforme* (Er. Lindem.) Boltovskoy [*1–8, 13, 15–16* – Boltovskoy; *9–12, 17–19* – Hansen, Flaim; *14* – Toriumi, Dodge].

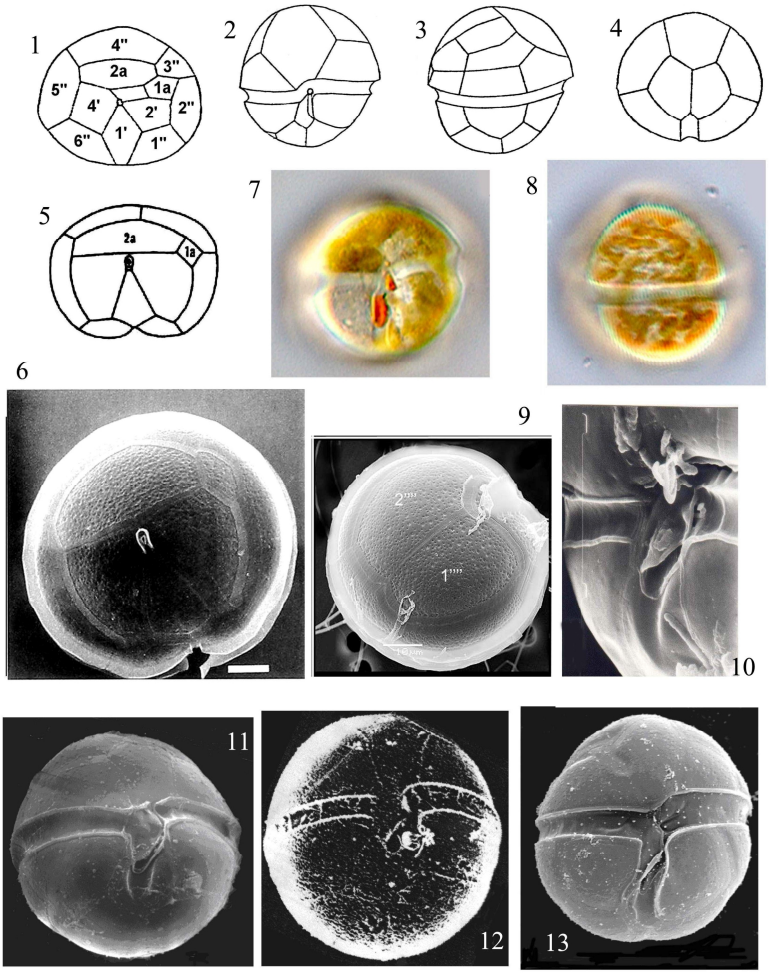


Табл. 72. *1–4, 7–8, 10–13 – Durinskia baltica* (Levander) Carty et Cox; *5–6, 9 – Diplopelta asymmetrica* (Mangin) Lebour [*1–4* – Levander; *5* – Steidinger, Tangen; *6* – Dodge, Toriumi; *7–8, 13* – http://...; *9* – Vershinin, Velikova; *11* – Крахмальный; *10* –Boltovskoy; *12* – Carty, Cox].