

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского»  
Дальневосточного отделения Российской академии наук

**Т.Ю. ОРЛОВА, М.С. СЕЛИНА, И.В. СТОНИК, Т.В. МОРОЗОВА,  
А.А. БЕГУН, Е.В. ЛЕПСКАЯ**

**ФИТОПЛАНКТОН  
ПРИБРЕЖНЫХ ВОД КАМЧАТКИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ АКВАТОРИЙ**

Владивосток  
2024

**Фитопланктон прибрежных вод Камчатки и сопредельных акваторий. Орлова Т.Ю., Селина М.С., Стоник И.В., Морозова Т.В., Бегун А.А., Лепская Е.В.; под общей редакцией А.В. Адрианова.** Владивосток: Изд-во «ЛИТ», 2024 – 184 с.: ил.

Первая критическая сводка по микроводорослям планктона прибрежных вод Камчатского края. Район исследования охватывает обширную акваторию, включающую в себя всё побережье Камчатки, Курильский пролив, прибрежные районы Командорских островов, заливы Карагинский и Олюторский и западную часть Берингова моря. В работе представлена история изучения фитопланктона, охватывающая длительный период с середины 19 века до наших дней. В сводке, учитывающей новейшие таксономические данные, составлен аннотированный список (с указанием синонимов и распространения таксонов в районе исследования), насчитывающий внутривидовых таксонов из 219 родов, относящихся к 23 классам из четырех царств. Впервые для района исследования отмечены 24 вида динофитовых водорослей и 5 видов диатомей. Для 267 таксонов, приведены изображения, полученные с помощью светового и электронного микроскопов.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, работающих в области альгологии, гидробиологии, экологии, а также может использоваться в качестве справочника и как учебное пособие для студентов и аспирантов.

Ил. 1, табл. 3, фототабл. 38, библи. 241.

*Ключевые слова:* диатомей, динофлагелляты, «цветение воды», «красный прилив», токсичные микроводоросли, Тихий океан, Охотское море, Берингово море, Камчатка

**Phytoplankton in the coastal zone of Kamchatka and adjacent waters. Orlova T.Yu., Selina M.S., Stonik I.V., Morozova T.V., Begun A.A., Lepskaya E.V.; edited by Adrianov A.V.** Vladivostok: LIT, 2024. – 184 pp.

This book presents the first critical review of plankton microalgae in the coastal waters of Kamchatka Krai. The study area covers a vast expanse of waters all along the Kamchatka Peninsula coastline, in the Kuril Strait, the coastal zone of the Commander Islands, Karaginsky and Olyutorsky bays, and the western Bering Sea. The history of phytoplankton research, covering a long period from the middle of the 19th century to the present, is also comprehensively outlined. In the review, based on the latest taxonomic data, an annotated list is compiled (with synonyms and distributions of taxa in the study area indicated) that numbers intraspecific taxa from 219 genera belonging to 23 classes from four kingdoms. A total of 550 species of dinophyte algae and five species of diatoms have been recorded from the study area for the first time. Images of representatives of 267 taxa taken by light and electron microscopy are provided.

The book will be of interest to a wide range of researchers in phycology, hydrobiology, and ecology. It can also be used as a reference book and a study guide for students and postgraduates.

Figures 1; tables 3; plates 38; references 241.

*Keywords:* diatoms, dinoflagellates, algal bloom, red tide, toxic microalgae, Pacific Ocean, Sea of Okhotsk, Bering Sea, Kamchatka

Исследование проводилось при финансовой поддержке Комплексной межведомственной программы «Экологическая безопасность Камчатки: изучение и мониторинг опасных природных явлений и антропогенных воздействий. 2021-2023 гг.»

Ответственный редактор: академик РАН, д.б.н. А.В. Адрианов

Рецензенты: д.б.н. Л.И. Рябушко, д.г.-м.н. И.Б. Цой,

Утверждено к печати Ученым советом ННЦМБ ДВО РАН.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Фитопланктон играет ключевую роль в производстве первичной продукции в Мировом океане, определяя его трофическую структуру и функционирование пищевых цепей. В то же время, явления массового развития токсичного фитопланктона, получившие название «вредоносное цветение водорослей» (ВЦВ) или «красные приливы», способны оказывать негативное влияние на сообщества морских организмов, а также представляют опасность для здоровья людей. В условиях выраженных климатических изменений и негативного антропогенного воздействия на морские экосистемы отмечается увеличение частоты и масштабов ВЦВ, сопровождающихся снижением рыбопромыслового и рекреационного потенциала морских акваторий, падением продуктивности марикультурных хозяйств, снижением биоразнообразия. Все это определяет крайнюю актуальность расширения исследований токсичного фитопланктона и организации системы постоянного мониторинга явлений ВЦВ в интересах обеспечения токсикологической безопасности дальневосточных морских акваторий и продукции морского происхождения.

Для реализации этих задач, начиная с 1990-х гг. в Институте биологии моря ДВО РАН (ныне Национальный научный центр морской биологии имени А. В. Жирмунского ДВО РАН) были начаты постоянные наблюдения за развитием фитопланктона на акваториях Дальнего Востока России. Впоследствии в институте для развития этих работ были организованы Центр мониторинга ВЦВ и биотоксичности прибрежных морских акваторий, Центр культивирования морских микроводорослей. Кроме того был создан первый в РФ Морской биобанк с уникальной коллекцией биоматериалов представителей фитопланктона наших дальневосточных морей и в рамках научного сотрудничества привлечены ученые Камчатского филиала «ВНИРО».

Наличие такой инфраструктуры и высококвалифицированного коллектива исследователей позволяет решать не только научные, но и практические задачи обеспечения токсикологической безопасности, что, например, показало деятельное участие ученых ДВО РАН в изучении причин масштабного ВЦВ в водах Камчатки осенью 2020 г.

Данная монография представляет собой фундаментальную научную работу по морским микроводорослям прибрежных акваторий Камчатки, обобщающую богатейший фактический материал многолетних исследований коллектива дальневосточных фитопланктонологов.

Изложение уникальных по полноте научных результатов авторы предв-  
ряют содержательной исторической сводкой, описывающей основные этапы  
изучения фитопланктона в этом районе Мирового океана. Подробно описана  
методическая часть исследований. Результаты работ представлены в виде так-  
сономического каталога с указанием распространения видов в районах иссле-  
дований. Авторы довольно удачно решают важную для таксономического ка-  
талога задачу выбора адекватной системы микроводорослей. На фоне постоян-  
ных дополнений и ревизий современных многоцарственных систем органиче-  
ского мира с использованием новых молекулярно-генетических данных о про-  
исхождении различных групп протистов, в этом каталоге авторы используют  
«консервативную» систему микроводорослей, принятую в Мировом регистре  
морских организмов (World Register of Marine Species – WoRMS).

Особую ценность данной монографии придает большое количество ори-  
гинальных фотографий отличного качества. Фактически, приводимый авторами  
таксономический каталог сопровождается атласом морских микроводорос-  
лей, где многие рассматриваемые виды проиллюстрированы с использованием  
методов световой и электронной микроскопии.

Данная монография, безусловно, будет интересна и полезна не только  
для ученых-альгологов, но и для широкого круга специалистов, занимающих-  
ся проблемами биологической безопасности наших дальневосточных морских  
акваторий и морских биоресурсов.

*А.В. Адрианов*

## **ГЛАВА 1. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЙОНЫ И ПЕРИОДЫ СБОРА ПРОБ**

В основу данной работы легли экспедиционные материалы, собранные  
в прибрежных водах полуострова Камчатка, Корякского нагорья и Командор-  
ского архипелага, и включающие соответствующие акватории Охотского и Бе-  
рингова морей и Тихого океана.

Охотское море является типичным материково-окраинным морем, дале-  
ко вдающимся в азиатский материк и, по большей части, имеющим сухопут-  
ные границы, за исключением узких проливов на юго-востоке, соединяющих  
Охотское море с Тихим океаном. Охотское море – самое холодное из дальне-  
восточных морей; в зимнее время его термический режим мало отличается  
от обстановки в морях Арктики (Добровольский, Залогин, 1982). Залив Ше-  
лихова расположен в северо-восточной части Охотского моря, его глубины  
не превышают 350 м. В течение восьми месяцев в году среднемесячная темпе-  
ратура воздуха отрицательная. Наиболее холодные месяцы – январь и февраль,  
наиболее теплый – июль. Весна здесь короткая, лето наступает очень быстро.  
Переход от отрицательных температур к положительным отмечается во второй  
половине мая, а от положительных к отрицательным – в конце сентября. В ав-  
густе поверхностные воды залива Шелихова прогреваются до 10°C (Черняв-  
ский, 1992). В залив Шелихова из Охотского моря проникает северная ветвь  
общего постоянного течения. Этот поток обходит залив против часовой стрелки  
(Пенжинское течение) и за полуостровом Пьягина снова выходит в море. Лед  
в заливе наблюдается с начала ноября до начала июня вдоль западного берега  
и с конца ноября до начала мая – вдоль восточного. Середина залива Шелихова  
не замерзает, здесь в течение всей зимы преобладает дрейфующий лед (Люция  
Охотского моря, 1984).

Восточная часть Охотского моря (район западного побережья Камчатки)  
зимой характеризуется более мягким климатом, по сравнению с северными  
районами моря. Причиной этому служит Западно-Камчатское течение, которое  
переносит относительно теплые трансформированные тихоокеанские воды  
от северных Курильских островов на север. Таким образом, здесь сохраняется  
практически всегда свободная ото льда поверхность. Вдоль берега Камчатки,  
напротив, формируются ледяные поля различной сплоченности, которые к кон-  
цу зимы могут распространяться до южной оконечности полуострова. В сезон-  
ном ходе температуры воды минимум наступает в феврале–марте. В открытой  
акватории восточной части Охотского моря значения в этот период понижают-  
ся от 0 °C на юге района до -1,5 °C на севере. У берега и в местах интенсив-  
ного ледообразования температура воды может достигать -1,8 °C. Пик летне-  
го прогрева обычно приходится на август. Температура воды на поверхности  
достигает 8–10 °C на южном и северном участках шельфа Западной Камчатки

и 10–12 °С — в центральной части и прилегающем глубоководном районе (Лучин и др., 1998; Жигалов, 2004; Лучин, 2008; Luchin et al., 2009).

Восточный берег полуострова Камчатка от мыса Лопатка, являющегося южной оконечностью полуострова Камчатка, до Карагинского залива на всем протяжении приглуб, омывается водами Тихого океана до Камчатского полуострова, а севернее его — водами Берингова моря. В районе между мысом Лопатка и Камчатским полуостровом действуют два постоянных течения: Камчатское течение, идущее вблизи берега на юг, и ветвь течения Курошио, проходящая в 100–150 милях к востоку от мыса Лопатка в направлении северо-востока (Люция Берингова моря, 1981).

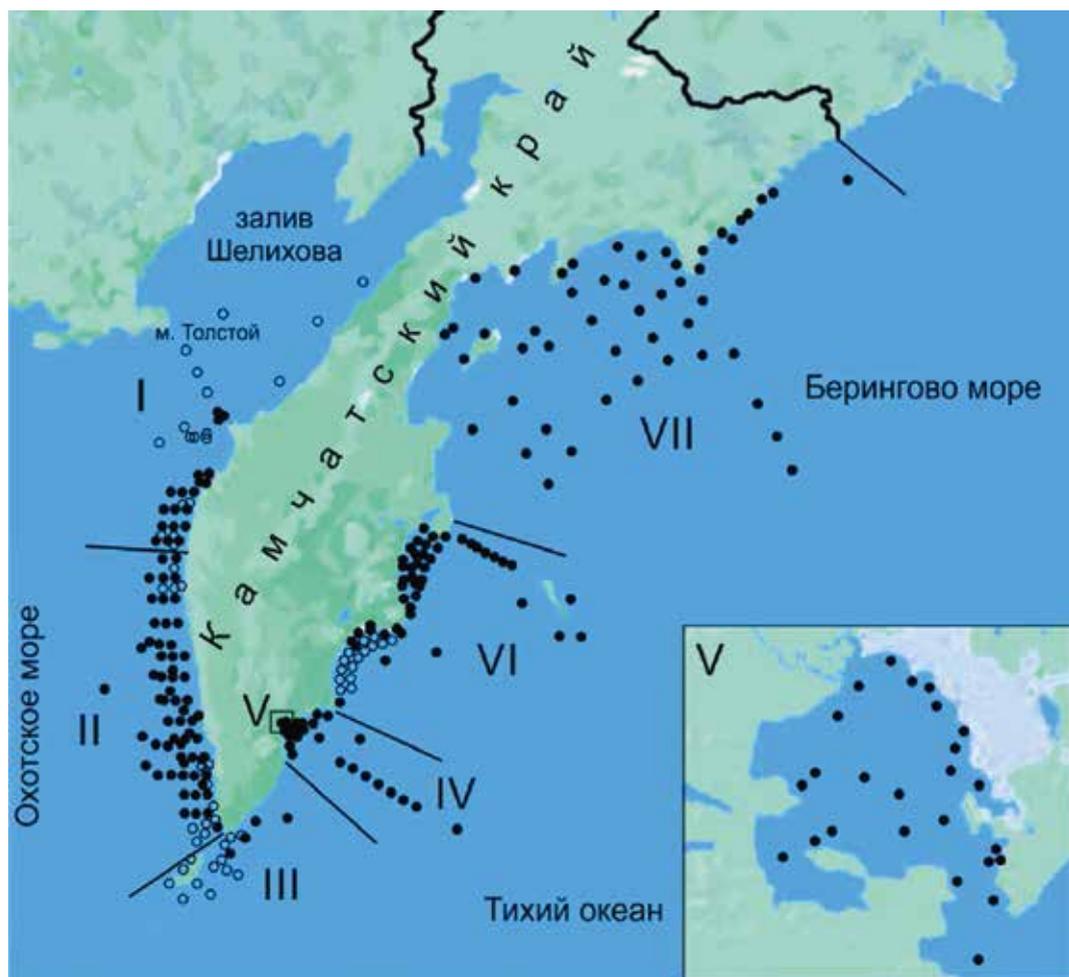
Наиболее значительными заливами на тихоокеанской части восточного берега Камчатки являются Авачинский, Кроноцкий и Камчатский, открытые ветрам и океанской волне. Авачинский залив широко открыт в океан и слабо вдается в сушу. Его граница — линия, соединяющая входные мысы Шипунский (северо-запад) и Поворотный (юго-запад). Береговая линия залива сравнительно сильно изрезана. Авачинский залив включает в себя внешнюю, открытую часть — собственно Авачинский залив и внутреннюю, закрытую часть, известную под названием Авачинская бухта (Авачинская губа). Авачинская губа представляет собой обширную акваторию с узким входом, которая вдается в западный берег Авачинского залива между мысами Безымянный и Маячный. На берегах Авачинской губы сосредоточена основная масса промышленных предприятий и населения Камчатского края, расположен многофункциональный порт и город Петропавловск-Камчатский. Авачинская губа соединяется с Авачинским заливом узким проливом длиной 4.5 мили, шириной 1.5 мили и глубиной 11–27 м. Глубина в средней части Авачинской губы достигает 28 м. Для Авачинской губы характерно раннее образование льда, чему способствует мелководность, защищенность и береговой сток. Первое появление льда отмечается в конце декабря, а окончательное очищение бухты ото льда происходит в конце апреля. Севернее Авачинского залива расположен Кроноцкий залив, ограниченный на севере мысом Кроноцкий, а на юге мысом Шипунским. Большая часть прибрежных вод Кроноцкого залива входит в состав ООПТ «Кроноцкий государственный биосферный заповедник». В мягкие зимы Авачинский и Кроноцкий заливы целиком чисты ото льда, а другие заливы и бухты — частично. Далее на север расположен обширный Камчатский залив, который заполнен дрейфующим льдом с середины февраля до начала мая. В Камчатский залив впадает крупнейшая река полуострова — река Камчатка, у устья которой расположен порт Усть-Камчатск (Люция Берингова моря, 1981).

Берингово море по географическому положению, очертанию берегов и материковой отмели представляет собой огромный вершинный залив, отделенный от Тихого океана грядой Алеутских и Командорских островов. С Северным ледовитым океаном оно соединено мелководным (до 42 м) Беринговым проливом (шириной до 3.4 км), поэтому поступление арктических вод

в Берингово море не превышает 5% от его водообмена, что предопределяет незначительность их влияния на гидрологию моря. Глубины проливов алеутской гряды достигают 1000–4500 м, что обуславливает свободный водообмен Берингова моря с Тихим океаном (Шунтов, 2001). Температура воды в Беринговом море зимой отличается неоднородностью. Так, в открытом море, свободном ото льда, она составляет от 1 до 3°С, а в прибрежье и у кромки льда — от -1 до -1.7°С. С апреля по ноябрь температура поверхностного слоя всюду положительна. В августе температура воды достигает своих наибольших значений в году: 10–13°С почти на всей поверхности моря и 7–9°С в местах выхода глубинных вод. Наибольшая ледовитость Берингова моря наблюдается в марте. В это время лед обычно заполняет всю северную половину моря, а также бухты и заливы восточного берега полуострова Камчатка. В юго-западной части Берингова моря расположены два обширных залива: Карагинский и Олюторский, которые разделяются полуостровом Говена. В Карагинский и Олюторский заливы впадает множество рек и ручьев. Посредине Карагинского залива расположен наибольший в западной части Берингова моря остров Карагинский, отделенный от полуострова Камчатка проливом Литке. Глубины в Карагинском заливе неравномерные: южная часть залива и залив Корфа более глубокие (до 80 м) чем северо-западная часть. Олюторский залив глубоководен (до 1000 м); с приближением к берегам глубины уменьшаются равномерно. Первое появление льда в заливах отмечается в середине ноября, который становится устойчивым с середины декабря. Дрейфующий лед исчезает из заливов во второй декаде мая (Люция Берингова моря, 1981).

Материалом для данной работы послужили батометрические и сетные пробы воды и образцы поверхностных осадков, собранные экспедициями КамчатНИРО, ННЦМБ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН, ДВФУ в разные сезоны с 1982 по 2023 гг. на 674 станциях в 7 прибрежных районах п-ва Камчатка и прилегающих водах, от мыса Толстой на западе (59°10'38" с.ш., 155°11'35" в.д.) до границы Камчатского края на востоке (61°48'28" с.ш., 174°28'34" в.д.) (таблица 1). Южная граница исследований ограничена Четвертым Курильским проливом (49°47' с.ш.), а северная — границей Камчатского края. В работе также учтены литературные данные, полученные исследователями до 1980-х годов (рисунок 1).

**Район I** (Северо-Западный) охватывает северо-западное побережье п-ова Камчатка, включая залив Шелихова от мыса Толстой, и включает более 2500 км изрезанной береговой линии, а его южной границей является вся параллель 55°. В Северо-Западном районе отбор проб фитопланктона производился в 2008 г. на 5 станциях в северо-западной части Западно-Камчатского шельфа и в 2012 г. на 44 станциях в местах впадения р. Хайрюзова, р. Белоголовая и р. Ковран в комплексной экспедиции КамчатНИРО и МГУ.



• данные авторов и Г.В. Коноваловой  
 ○ литературные данные ранее 1980х гг.

Рисунок 1. Районы отбора проб: I – Северо-Западный; II – Юго-Западный; III – Юго-Восточный; IV – Авачинский залив; V – Авачинская бухта (в более крупном масштабе представлена на врезке); VI – Восточный; VII – Северо-Восточный

**Район II** (Юго-Западный) берет свое начало на севере с 55° параллели и включает юго-западное побережье п-ова Камчатка вдоль относительно ровной береговой линии длиной 320 км и заливов Камбальский и Марии у южной границы района, которая лежит на мысе Лопатка (50°52'5.52" с.ш., 156°39'48.96" в.д.). Здесь сбор фитопланктона проводился в 2005-2006 гг. на 224 станциях на Западно-Камчатском шельфе, в июле 2007 г. на 57 станциях в южной части Западно-Камчатского шельфа и в 2014 г. на 20 станциях в центральной части района.

**Район III** (Юго-Восточный) начинается от мыса Лопатка (50°52'5.52" с.ш., 156°39'48.96" в.д.) и включает юго-восточное побережье п-ова Камчатка

вдоль изрезанной береговой линии, наиболее крупными акваториями которой являются бухты Вестник, Асача и Мутная. Район III заканчивается на безымянном южном мысе б. Лиственничная (52°19'9.84" с.ш., 158°33'36.72" в.д.). В Юго-Восточном районе современные пробы отбирались в рамках комплексной съемки в октябре 2020 г. в Курильском проливе, б. Три Сестры, у о. Уташуд и в открытых водах (4 станции, 4 пробы). Также в район включено побережье северных Курильских островов, включая Четвертый Курильский пролив до параллели 49°47' с.ш.

Авачинский залив выделяется в отдельный **район IV** в силу отличных от близлежащих заливов гидрологических и экологических условий. Он берет свое начало от южного мыса б. Лиственничная (52°19'9.84" с.ш., 158°33'36.72" в.д.), включает множество глубоко входящих в континент бухт, из которых наиболее крупными являются Русская, Жировая, Вилючинская, Большая Саранная, Бечевинская. Залив заканчивается у мыса Шипунский (53°5'53.52" с.ш., 160°2'6" в.д.). В исследовании по этому району вошли наблюдения 2006 г. на 8 станциях Авачинского разреза и 2020-2023 гг. на 175 станциях в бухтах Вилючинская, Большая Саранная, Лиственничная, Русская, Жировая, Бечевинская, в центральной и северной части Авачинского пляжа, у Халактырского пляжа, о. Крашенинникова и в центральной части залива.

Авачинская бухта является самой большой по площади бухтой Авачинского залива, но в силу сильно отличающихся экологических и гидрологических условий, обусловленных закрытостью бухты и близостью крупного города Петропавловска-Камчатского, была выделена в отдельный **район V**. Границами бухты являются мысы Безымянный (52°50'39.84" с.ш., 158°38'41.28" в.д.) и Маячный (52°53'7.44" с.ш., 158°42'10.44" в.д.). Данные в этом районе охватывают период с 1.12.1987 г. по 11.08.2023 г., включают 18 станций и 106 проб.

**Район VI** (Восточный) располагается в пределах от мыса Шипунский (53°5'53.52" с.ш., 160°2'6" в.д.) до мыса Африка (56°11'10.32" с.ш., 163°21'36" в.д.), включает Кроноцкий и Камчатский заливы, Камчатский пролив и Командорские о-ва. В Восточном районе отбор фитопланктона производился в прибрежье п-ова Камчатка и в районе Командорских островов в период с 9.08.1982 г. по 27.10.2021 г. на 81 станциях в Камчатском и Кроноцком заливах, на Камчатском разрезе и у Командорских островов.

**Район VII** (Северо-Восточный) является наиболее крупным по площади среди других и находится в пределах от мыса Африка (56°11'10.32" с.ш., 163°21'36" в.д.) до границы Камчатского края с Чукотским автономным округом (61°48'28" с.ш., 174°28'34" в.д.). Район включает юго-западную часть акватории Берингова моря, заливы Карагинский, Корфа и Олюторский. Данные по Северо-Восточному району охватывают период с 6.06.2007 г. по 21.06.2021 г., 38 станций и 38 проб фитопланктона и поверхностных осадков.

Таблица 1 – Общая характеристика районов сбора материала

№ района	Название района	Период отбора		Границы		Кол-во станций	Кол-во проб
		С	По	От	До		
I	Северо-западный	май 2008	август 2012	58°01.230' с.ш. 155°25.872' в.д.	параллель 55°	49	89
II	Юго-Западный	май 2005	август 2014	параллель 55°	мыс Лопатка (50°52'5.52" с.ш., 156°39'48.96" в.д.)	301	522
III	Юго-Восточный	октябрь 2020		мыс Лопатка (50°52'5.52" с.ш., 156°39'48.96" в.д.)	безымянный южный мыс б. Лиственничная (52°19'9.84" с.ш., 158°33'36.72" в.д.)	4	4
IV	Авачинский залив	июнь 2006	октябрь 2023	безымянный южный мыс б. Лиственничная (52°19'9.84" с.ш., 158°33'36.72" в.д.)	мыс Шипунский (53°5'53.52" с.ш., 160°2'6" в.д.)	183	203
V	Авачинская бухта	декабрь 1987	август 2023	мыс Безымянный (52°50'39.84" с.ш., 158°38'41.28" в.д.)	мыс Маячный (52°53'7.44" с.ш., 158°42'10.44" в.д.)	18	106
VI	Восточный	август 1982	октябрь 2021	мыс Шипунский (53°5'53.52" с.ш., 160°2'6" в.д.)	мыс Африка (56°11'10.32" с.ш., 163°21'36" в.д.)	81	114
VII	Северо-Восточный	июнь 2007	июнь 2021	мыс Африка (56°11'10.32" с.ш., 163°21'36" в.д.)	окрестности б. Дежнева (61°47'44.88" с.ш., 174°28'22.44" в.д.)	38	38

## ГЛАВА 2. МЕТОДЫ СБОРА ПРОБ И ИДЕНТИФИКАЦИИ

Отбор проб воды для количественного анализа осуществлялся батометром (объем 1 л) или малой планктонной сетью Джели путем протяжки от дна до водной поверхности. Объем отфильтрованной воды (V) для сетной пробы рассчитывали по формуле  $V = h\pi r^2$ , где  $h$  – высота столба отфильтрованной воды (м),  $r$  – радиус входного отверстия планктонной сети. После отбора подпробы для фотосъемки живого материала, пробы фиксировали раствором Утермеля или формалином (конечная концентрация 2%) и концентрировали

методом осаждения. В периоды массового развития видов плотность клеток определяли прямым счетом в неконцентрированной пробе. Клетки ультра- и нанопланктона просчитывали в камерах объемом 0.05 см<sup>3</sup>, микропланктон – в камерах Sedgewick-Rafter или Науманна объемом 1 мл. Под плотностью фитопланктона понимали число клеток в литре воды.

Поверхностные осадки отбирали дночерпателем Ван Вина. Для предотвращения прорастания покоящихся стадий пробы хранили в темноте при температуре 4°C. Для анализа использовали верхний 2-сантиметровый слой осадка, содержащий живые цисты. В подпробу объемом 1 см<sup>3</sup> добавляли фильтрованную морскую воду, затем ее обрабатывали на ультразвуковой установке Branson Sonifer 250 (Branson Ultrasonics Corp., Danbury, USA) в течение 1 мин при силе электрического тока 4 А. На следующем этапе пробу 2 раза промывали через капроновые фильтры Nitex (диаметр пор 80 мкм и 20 мкм) с целью получения 20–80-микронной фракции, содержащей цисты динофлагеллят.

Идентификацию клеток и количественный анализ материала проводили с помощью световых микроскопов Olympus IX51 с цифровой камерой XC10, Carl Zeiss Axiovert 40CFL с цифровой камерой AxioCam ICc3 на базе Центра коллективного пользования «Морской биобанк» ННЦМБ ДВО РАН и Olympus BX43 с цифровой камерой Olympus DP21 на базе Лаборатории рыбохозяйственной экологии «КамчатНИРО».

Для детального исследования тек динофлагеллят содержимое клеток отделяли от панциря с помощью 5% раствора гипохлорита натрия и окрашивали пустые панцири специальным красителем, содержащим йод (йод кристаллический 2.6 г, йодистый калий – 5.0 г, хлоралгидрат – 4.0 г, дистиллированная вода – 10 мл). В некоторых случаях теки динофлагеллят окрашивали раствором Calcofluor White M2R и исследовали с помощью эпифлуорисцентного микроскопа POLIVAR Olympus. При подготовке диатомовых водорослей к изучению с помощью ТЭМ и СЭМ использовали традиционные методики очистки панцирей, включающие воздействие концентрированной серной кислоты и центрифугирование с дистиллированной водой (Диатомовые водоросли морей СССР..., 1974). Затем каплю отмытой пробы наносили на бленды с формваром и высушивали на воздухе. Для сканирующей электронной микроскопии клетки динофлагеллят помещали на нуклеопоровые фильтры с диаметром пор 2 мкм, закрепленные в специальном держателе (Swinnex filter-holder). Клетки дважды промывали дистиллированной водой, проводили через серию спиртов (25, 50, 75 и 96%), выдерживая при каждой концентрации по 30 мин и сушили на воздухе или методом критической точки. Образцы покрывали хромом в вакуумной установке Edwards Auto 306. Исследование проводили с использованием сканирующих электронных микроскопов Sigma 300 VP и Carl Zeiss Leo 430 (Кембридж, Великобритания) и трансмиссионного электронного микроскопа JEOL T-100S (Токио, Япония) на базе «Дальневосточного центра электронной микроскопии» ННЦМБ ДВО РАН.

### ГЛАВА 3. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД КАМЧАТКИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ АКВАТОРИЙ

**3.1. Первые флористические исследования, включая большую Камчатскую экспедицию.** Одни из первых упоминаний о диатомовых водорослях из морских вод Камчатки, включая описания новых видов из родов *Synedra*, *Gomphonema* и *Striatella*, можно найти в классических трудах диатомологов XIX столетия (Grunow, 1862, 1878; Cleve, Grunow, 1880; Cleve, 1895; VanHeurck, 1880–1885). В данной главе родовые и видовые названия приводятся согласно их оригинальному написанию в литературных источниках.

Первые подробные сведения о диатомовых водорослях в районе исследования относятся к середине XIX столетия и содержатся в работе Дж. Бэйли (Bailey, 1856), который, опираясь на оригинальные данные и приведенные выше классические труды диатомологов, привел краткие морфологические описания 32 видов и внутривидовых таксонов диатомей, а также их размерные характеристики. В основу этой работы были положены материалы, собранные Северотихоокеанской морской экспедицией США под командованием Дж. Роджерса на судне “Vincennes” (“Винсеннс”). Сборы выполнены в глубоководных районах в Беринговом море к северо-востоку от о. Беринга (Командорские о-ва) и к северо-востоку от м. Олюторский в июле 1855 г. лейтенантом Дж.М. Бруком (Bailey, 1856; Journal of a cruise..., 1853–1855).

В 1908 г. Русское географическое общество при финансовой поддержке московского мецената Ф.П. Рябушинского организует большую Камчатскую экспедицию (1908–1910 гг.) (Камчатка XVII–XX вв..., 1997) под руководством В.Л. Комарова, в состав которой вошли такие известные ботаники как В.П. Савич, и В.В. Перфильев. Экспедиция состояла из 6 отделов: геологического, гидрологического, метеорологического, ботанического, зоологического и этнографического, и, по участию в ней ученых и охвату изучаемой им территории полуострова, была одной из самых значимых после Второй Камчатской экспедиции (1732–1743 гг.) под руководством В. Беринга и А. Чирикова (Гордеев, 2009). На Камчатке таких комплексных экспедиций больше не проводилось. В трудах экспедиции были впервые опубликованы подробные сведения о морских микроводорослях из Авачинского залива и Авачинской бухты (Еленкин, 1914; Савич, 1914). В частности, в весеннем фитопланктоне Авачинской губы по материалам сетных сборов В.П. Савич (1914) отмечает 12 видов диатомей и 4 вида перидиней. Наиболее полные данные представлены в работе А.А. Еленкина (1914), включающей описание морфологических особенностей, размерные характеристики и данные о местонахождении 52 видов (48 из них диатомей, среди которых 20 видов были впервые указаны для Камчатки). В сборах из внутренней гавани Петропавловска, в «Ковше», бухте Раковой и в

Авачинском заливе у мыса Липунского в небольших количествах были встречены перидиней *Dinophysis acuta* и *Dinophysis norvegica* (Еленкин, 1914), ныне вошедшие в группу потенциально токсичных организмов. У восточных берегов Камчатки наиболее хорошо изучены микроводоросли планктона из Авачинской губы (Авачинской бухты), на берегу которой находится г. Петропавловск-Камчатский и вблизи которой сосредоточено большинство населения и промышленных предприятий полуострова. Детальный исторический обзор исследований различных составляющих экосистемы Авачинской губы приведен в работе Лепской и др. (2014).

**3.2. Работы Камчатской морской станции Государственного гидрологического института в 1930-е гг.** Подробные многолетние данные о видовом составе и сезонной периодичности развития фитопланктона у берегов восточной Камчатки и гидрологических характеристиках этого района были впервые получены в 30-х годах прошлого столетия благодаря работе Камчатской морской станции Государственного гидрологического института, созданной по инициативе проф. К.М. Дерюгина. Комплексные гидрологические и гидробиологические исследования выполняли в Авачинской губе, в открытых районах Авачинского и частично Кроноцкого заливов в течение пяти лет (1931–1935 гг.). Часть работ осуществлялась совместно с Камчатским отделением ВНИРО, организованным в те же годы (Ушаков, 1947). В результате многолетних сезонных исследований в Авачинской губе, открытых водах Авачинского и частично Кроноцкого заливов, была собрана 291 планктонная проба. По данным А.А. Папковой (Ушаков, 1947), в фитопланктоне преобладали бореальные диатомей *Skeletonema costatum*, *Detonula confervaceae*, *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassiosira gravida*, *T. nordenskioldii*, *Chaetoceros teres*, *C. subsecundus*, *C. radicans*, *C. didymus*, *Fragilaria oceanica*, *Stephanopyxis turris*. В годичном цикле раннее весеннее «цветение» еще при отрицательных температурах было обусловлено *T. gravida*, *T. nordenskioldii*, *Detonula confervaceae*, а в начале лета наблюдался расцвет литоральных солоноватоводных и пресноводных форм (*Trachyneis aspera*, *Synedra tabulata*, *Rhabdonema arcuatum*, *Amphora ovalis*, *Didymosphenia geminata*, *Pinnularia lata*, *Melosira* spp.), ранне-осенняя вспышка была обусловлена развитием *Chaetoceros* spp., а сильно обедненный зимний фитопланктон был представлен динофлагеллятами *Dinophysis arctica*, *Goniodoma ostensfeldii*, *Goniaulax triacantha* и диатомеями рода *Coscinodiscus*. Отмечено, что сезонные изменения фитопланктона находятся в зависимости от гидрологических факторов (температура и опреснение вод, ледовый покров).

**3.3 Исследования фитопланктона как индикатора гидрологического режима в 1930–1950-е гг.** Исследования японских ученых (Aikawa, 1933, 1936; Kanno, 1935; Kawarada, 1957; Ohwada, 1956 и др.), выполненные в 1930–1950-х годах у охотоморского и берингоморского побережий Камчатки и вблизи Курильских и Командорских островов, позволили определить плот-

ность фитопланктона и выявить комплексы диатомей, специфические для вод с различающимся гидрологическим режимом (районы, испытывающие влияние холодного (Оясио) и теплого (Куросио) течений).

На основании сборов в районе Командорских и Алеутских островов и у южных берегов Камчатки отмечено, что холодные водные массы из течения Оясио поступают через проливы между северными Курильскими островами и распространяются в средней части Охотского моря. Показателем этих вод оказался диатомовый комплекс, где доминировали диатомеи *Coscinodiscus* spp. и *Thalassiothrix longissima*. Установлено, что сообщества диатомовых водорослей вблизи Командорских и Алеутских островов и к западу от них в целом сходны, но различаются доминирующими видами. Так, в районе к северу от Алеутских и вокруг Командорских островов доминировали характерные для холодных вод представители родов *Coscinodiscus* и *Chaetoceros*, в то время как у юго-восточного побережья Камчатки отмечен *Nitzschia* – фитопланктон, обычно преобладающий в водах Цусимского течения (Соя) (Aikawa, 1936) с доминированием *Nitzschia seriata*, а также *Chaetoceros affinis* и *Chaetoceros criophyllum* и др. с включением *Rhizosolenia alata* (Aikawa, 1933). Этот комплекс видов изменялся после прохождения через проливы между северными Курильскими островами: у юго-западных берегов Камчатки в Охотском море доминирующими формами стали характерные для холодных вод *Coscinodiscus* и *Chaetoceros*. Обилие “тонких” видов *Chaetoceros*, развитие которых рассматривается как показатель интенсивности и направления Оясио, отмечено в прибрежных водах северной части Охотского моря (Aikawa, 1933, 1936).

Анализ видового состава и плотности фитопланктона у западного (охотоморского) побережья Камчатки весной и летом 1955 г. показал, что в этот период доминировали холодноводные океанические диатомеи из родов *Fragilaria* и *Thalassiosira*. Описана сезонная сукцессия массовых видов, установлено, что период весенней вегетации фитопланктона приходился на май–июнь при температуре около 5°C при максимальной плотности 5 млн. кл./л (Okhwada, 1956).

Сведения о видовом составе, пространственном распределении и плотности диатомовых водорослей в летнем планктоне у северо-восточных (берингоморских) и юго-восточных (тихоокеанских) берегов Камчатки приведены в работе Kawarada (1957). Установлено, что плотность диатомей в большинстве случаев составляла от  $10^3$  до  $10^4$  кл./л. Среди массовых видов указаны *Chaetoceros convolutus*, *C. compressus*, *C. constrictus*, *C. debilis*, *C. radicans*, *Denticula* sp., *Nitzschia closterium*, *N. longissima*, *N. delicatissima*, *N. seriata*, *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* и *Thalassiothrix longissima*. Вблизи юго-восточной Камчатки отмечены океанические холодные водные массы, где найдены *C. convolutus*, *Corethron hystrix*, *Coscinodiscus excentricus*, *Denticula* sp., *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* и *T. longissima*.

Среди отечественных исследований, выполненных в 1930–40-е гг., необходимо отметить работу И.А. Киселева (1947), включившую, наряду с данными по другим районам дальневосточных морей, результаты анализа сборов рыболовного траулера “Гагара” в 1932 г. в Охотском море (эти материалы частично обработаны А. Папковой). Часть этих исследований охватывала воды западного побережья Камчатки, где преобладают бореальные виды, преимущественно перидинеи, характерные для центральной части Охотского моря, и тепловодная диатомея *Rhizosolenia styliformis*. В районе Первого Курильского пролива фитопланктон смешанный: наряду с охотоморскими видами, здесь встречались и тихоокеанские, например *Rhizosolenia styliformis* и *Ceratium pentagonum*, указывающие на проникновение тихоокеанских вод через пролив и их значительное влияние на акваторию у юго-западного побережья Камчатки (Киселев, 1947). Анализ состава фитопланктона у восточного и северо-восточного побережья Камчатки в Беринговом море по материалам рейсов на тральщиках “Дальневосточник” и “Красноармеец” (1932–1933 гг.) выявил следующие особенности в распределении показательных с точки зрения различного гидрологического режима форм фитопланктона. На ближайшей к п-ову Камчатка станции вдоль разреза между восточным побережьем и Командорскими островами, находящейся в пределах стока холодных вод Камчатского течения (Олюторское пятно), в начале лета отмечено большое разнообразие арктических видов *Bacterosira fragilis*, *T. hyalina*, *Goniodoma ostensfeldii*, *Gonyaulax catenata* и др. Арктическо-бореальный вид *T. gravis* на ближайшей к берегу станции разреза был обильно представлен в слое воды 10–50 м, тогда как на станциях у о. Беринга отмечены только несколько его экземпляров. Более теплолюбивые формы, например, *Rhizosolenia styliformis*, *Coscinodiscus marginatus*, *C. compressus*, *C. danicus* зарегистрированы преимущественно на удаленных от берегов Камчатки и, следовательно, от холодного течения, станциях. Во время позднелетнего исследования на разрезе от о. Беринга к м. Кроноцкому в октябре 1932 г., когда прогрев воды достигал глубины 30 м, преобладали бореальные формы *Skeletonema costatum*, *C. constrictus* и др. Здесь отмечено отсутствие характерных холодноводных и появление тепловодных форм *Ceratium pentagonum*, *Corethron hystrix*, *Halosphaera viridis*, принесенных теплым течением. Характерные холодолюбивые формы найдены также к югу от Камчатского пролива. Кроме того, холодноводный планктон с преобладанием *T. nordenskioldii* и *T. gravis* отмечен на станциях вдоль берега при продвижении от м. Олюторский к м. Наварин. На станциях у м. Наварин в связи с тем, что сюда доходит ответвление от северо-восточной ветви теплого течения вдоль Каряжского берега, в составе фитопланктона отмечены тепловодный тихоокеанский вид *Ceratium pentagonum* и тепловодные *Rhizosolenia styliformis* и *Halosphaera viridis* (Киселев, 1947).

**3.4. Результаты океанографических работ на НИС “Витязь” (1950-е гг.).** В середине прошлого столетия отечественными учеными на основе сборов на НИС “Витязь” были выполнены детальные исследования фитопланктона на обширных акваториях у берегов Камчатки: от северо-восточного побережья полуострова в Беринговом море до его южного побережья (тихоокеанского и охотоморского) вблизи Курильских проливов (Семина, 1956, 1959; Смирнова, 1959; Кузьмина, 1962). Краткие сведения о качественных и количественных характеристиках и экологической принадлежности микроводорослей планктона приведены в отчетах комплексной океанографической экспедиции на НИС «Витязь» (Смирнова и др., 1956; Пономарева, 1956).

Качественный состав, плотность, биомасса и сезонная смена видов фитопланктона в неритической зоне у берингоморского и тихоокеанского побережий Камчатки и в океанической зоне к востоку от Олюторского залива проанализированы на основе сетных и батометрических сборов, выполненных в течение четырех рейсов на экспедиционном судне “Витязь” в 1950–1953 гг. (Семина, 1956). В мае у тихоокеанского побережья Камчатки (Камчатский район), включая Авачинский, Кроноцкий и Камчатский заливы, наблюдали сильное «цветение» диатомового планктона. Оно было вызвано арктическими и аркто-бореальными видами *Fragilaria oceanica* (2 млрд кл./м<sup>3</sup>), *T. gravida* (190 млн кл./м<sup>3</sup>), *C. furcellatus* (99 млн кл./м<sup>3</sup>), *B. fragilis* 70 млн кл./м<sup>3</sup>), *Biddulphia aurita* (57 млн кл./м<sup>3</sup>) и др. Биомасса достигала максимальных значений – 4.7 г/м<sup>3</sup>. В Олюторском районе в это время биомасса не превышала 800 мг/м<sup>3</sup>. Основу плотности фитопланктона составляла диатомея *Fragilaria oceanica* (860 млн кл./м<sup>3</sup>). Доминировали также *T. nordenskioldii*, *B. fragilis*, *Chaetoceros debilis*.

Осенью в Камчатском и Олюторском районах биомасса была существенно ниже, чем весной. По плотности в Камчатском районе доминировали диатомеи: бореальные *Nitzschia seriata* (195 млн кл./м<sup>3</sup>), *S. costatum* (170 млн кл./м<sup>3</sup>), аркто-бореальный *C. debilis* (166 млн кл./м<sup>3</sup>) и др. Биомасса динофлагеллят достигала 400 мг/м<sup>3</sup> (*Ceratium longipes*, *Peridinium depressum*, *P. conicum*, *P. pellicidum*, *P. minusculum*, *Dinophysis acuminata*). В августе динофлагелляты в этом районе составляли 30% биомассы, из них преобладали *Ceratium fusus*, *C. pentagonum* и *Protoceratium reticulatum*.

В Олюторском районе осенью по плотности в разные годы доминировали диатомеи *T. nitzschoides* (до 249 млн кл./м<sup>3</sup>), *N. seriata* (до 107 млн кл./м<sup>3</sup>), *C. debilis* (до 36 млн кл./м<sup>3</sup>), *C. constrictus* (до 33 млн кл./м<sup>3</sup>). По биомассе осенью 1951 г. преобладала бореальная арктическая диатомея *T. longissima* (до 900 мг/м<sup>3</sup>). Перидинеи *Protoperidinium depressum*, *P. conicum*, *P. pellicidum*, *Ceratium longipes* на некоторых станциях составляли в разные годы до 30–50% от общей биомассы фитопланктона.

Таким образом, были установлены существенная сезонная смена видового состава и резкое изменение биомассы в неритической зоне. В океанической

зоне такие изменения не наблюдались. Весной в неритической зоне биомасса фитопланктона достигала максимума, вызванного массовым развитием аркто-бореальных и бореальных диатомей. Осенью биомасса была существенно ниже, чем весной, доминировали бореальные диатомеи. В Камчатском и Олюторском районах отмечены два максимума биомассы (летний и осенний), а в океанической зоне – один осенний максимум (Семина, 1956).

Важная часть исследований видового состава и распределения фитопланктона у тихоокеанского побережья Камчатки выполнена Г.И. Семиной (1959) в Кроноцком заливе по материалам сетных и батометрических сборов на НИС “Витязь” весной 1955 г. Итогом этих работ стал список из 70 видов (преимущественно диатомей), включающий их биогеографическую и экологическую характеристики. Было установлено, что по численности и биомассе доминировали диатомеи *T. nordenskioldii* и *T. gravida*. Во внутреннем прибрежном участке залива отмечено значительное развитие перидиней, их биомасса составляла 20–400 мг/м<sup>3</sup> (16–100% от всей биомассы фитопланктона). Из перидиней чаще других встречался *P. pellicidum*. Показано, что биомасса вида-доминанта весеннего цветения *T. nordenskioldii* зависела от сопряженного действия температуры и солености воды. «Цветение» (биомасса, г/м<sup>3</sup>) во внутренней части залива отмечено в слое от 25 м до дна. Во внешней части залива «цветение» занимало слой от поверхности до глубины 100 м.

Помимо весенних сборов 1955 г. в данном районе выполняли отбор проб в 1950–1952 гг. (Семина, 1956). Сравнение данных по весеннему планктону 1955 г. с результатами предыдущих исследований показало, что весеннее «цветение», вызванное *T. nordenskioldii*, наблюдалось и весной 1952 г. (биомасса в слое 0–50 м достигала 1–6 г/м<sup>3</sup>). В августе 1950 г. максимальная биомасса достигала 700 мг/м<sup>3</sup> и определялась массовым развитием *C. compressus*, *C. constrictus* и др. (Семина, 1956). Отмечено сходство планктонной флоры Кроноцкого залива с флорой Командоро-Камчатского района и западной части Берингова моря весной и осенью, а также сходные величины биомассы в этих районах. Отличие было связано с интенсивной вегетацией перидиней в Кроноцком заливе весной, не отмеченное в других районах (Семина, 1959).

Подробные сведения о качественном и количественном составе фитопланктона у северо-западного побережья Камчатки в Охотском море и у юго-западного побережья в прикурильском районе на основе сетных и батометрических сборов, выполненных во время рейсов на НИС “Витязь” в 1949–1953 гг., приведены в работе Л.И. Смирновой (1959). В Охотском море этим исследователем выделены две зоны: неритическая в мелководной прибрежной части Охотского моря и в прикурильском районе (с преобладанием неритических видов) и океаническая в районе выхода глубинных вод у входа в залив Шелихова (с преобладанием океанических видов).

Среди неритических видов в ранневесенний период доминировали диатомеи *T. nordenskioldii*, *B. fragilis*, *D. confervacea*, а в поздне-весеннее время – *C.*

*furcellatus*, *C. subsecundus* и *C. debilis*. Летом на смену холодноводным диатомеям приходили бореальные умеренно-холодноводные *C. constrictus*, *C. radicans*, *C. lacinosus*, *C. radicans* и *R. setigera*. Эти виды развивались в Охотском море довольно интенсивно, но по численности обычно уступали аркто-бореальным. Среди перидиней во все исследуемые сезоны в Охотском море отмечены *P. pellucidum*, *P. pallidum*, *P. depressum*, *P. brevipes*. С потеплением воды появлялись более теплолюбивые виды *P. crassipes*, *P. leonis*, *P. oceanicum* и др. Зарегистрирована сезонная смена видов рода *Ceratium*: арктический вид *C. arcticum* встречался весной, а с июля до октября наиболее часто встречались бореальные виды *C. fusus* и *C. longipes*. Более теплолюбивые виды *C. tripos*, *C. macroceros* и тихоокеанский *C. pentagonum* отмечены только в районе Курильских островов. Последний вид в небольших количествах прослеживался до входа в зал. Шелихова (в этом районе предположительно происходит подъем глубинных вод к поверхности или движение разных водных масс), где на некоторых станциях отмечены массовые скопления *Exuviaella baltica* (до 1 млрд кл./м<sup>3</sup>). Среди океанических видов ранней весной наиболее распространенными оказались *T. excentrica*, а летом (июнь–август) – *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina*, *Coscinodiscus marginatus*. В августе в зал. Шелихова в заметном количестве развивалась *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina*.

Распределение биомассы было неравномерным. Весной в прикурильском районе высокая биомасса (до 4 г/м<sup>3</sup>) определялась массовым развитием *Thalassiosira nordenskioldii*, *T. gravida*, *Biddulphia aurita*, *Fragilaria oceanica* и др.

У северо-западных берегов Камчатки высокая биомасса фитопланктона отмечена в отдельных районах. Так, биомасса свыше 2.5 г/м<sup>3</sup> у Тауйской губы определялась диатомеями *T. nordenskioldii*, *Chaetoceros debilis*, *C. mitra*, *F. oceanica*, *C. compressus*, *C. radicans* и др. Высокая биомасса (свыше 1.5 г/м<sup>3</sup>) в средней части зал. Шелихова была вызвана массовым развитием океанических диатомей *T. longissima* и *R. hebetata* f. *semispina*.

Большая часть неритической зоны вдоль берегов Камчатки летом была бедна фитопланктоном за исключением района у юго-западного берега Камчатки, где биомасса превышала 500 мг/м<sup>3</sup> за счет развития летних неритических видов диатомей *C. didymus*, *C. constrictus*, *C. lacinosus*, *C. compressus* и др. Прикурильский район летом и осенью беден фитопланктоном: биомасса его не превышала 50 мг/м<sup>3</sup>.

Таким образом, в Охотском море у западных берегов Камчатки выделены неритическая зона (большая часть акватории у северо-западного побережья Камчатки, исключая вход в зал. Шелихова, и прикурильский район) и океаническая у входа в зал. Шелихова (Смирнова, 1959). В океанической зоне значительное развитие океанического комплекса диатомей (до 1.6 г/м<sup>3</sup>) наблюдалось весной с равномерным распределением в слое 0–25 м. С началом летнего

прогрева диатомеи еще некоторое время вегетируют в более глубоких слоях воды (10–50 м), небольшая вегетация (до 100–500 мг/м<sup>3</sup>) иногда отмечена в слое температурного скачка. Летом увеличивалось количество перидиней, но их биомасса не превышала 50 мг/м<sup>3</sup>, осенью большинство океанических видов заканчивали вегетацию. В неритической зоне массовое развитие неритического комплекса видов с преобладанием диатомей отмечено с весны до осени, с максимумом весной (около 4 г/м<sup>3</sup> в прикурильском районе).

У северо-западных берегов Камчатки в Охотском море как в неритической, так и в океанической зоне, отмечен один весенний максимум развития фитопланктона. По плотности и биомассе в Охотском море преобладали диатомовые водоросли, на втором месте находились перидиниевые. Фитопланктон у Курильских островов весной характеризуется неритическими диатомеями, общими с видами неритической зоны Охотского моря (Смирнова, 1959).

Важная часть исследований была направлена не только на анализ качественного и количественного состава микроводорослей, но и на изучение фитопланктона как показателя гидрологического режима изучаемых акваторий. Так, фитопланктон в проливах между Курильскими островами как показатель различных водных масс детально исследован А.И. Кузьминой (1962) по материалам оригинальных сборов сетного и осадочного планктона и сборов на НИС “Витязь” в весенне-летний сезон 1951, 1952 и 1954 гг. В районе проливов обнаружено 138 видов планктонных микроводорослей, преимущественно диатомовых и перидиней, для которых приведены размерные характеристики, иллюстрации, сведения о распространении, температурных и соленостных условиях обитания. Исходя из приуроченности к водам с различающимся гидрологическим режимом, выявлены следующие комплексы видов:

– виды берингоморского комплекса (*T. nordenskioldii*, *F. oceanica*, *B. fragilis*, *C. furcellatus*), который рассматривается как показатель берингоморского потока вод Оясио (Восточно-Камчатского течения);

– комплекс охотоморских видов (*Coscinodiscus oculus-iridis* var. *borealis*, *Thalassionema longissima*, *Chaetoceros atlanticus*) отмечен в Охотском море и охотоморском потоке Оясио;

– тихоокеанский холодолюбивый подвид *Ceratium pentagonum* subsp. *pacificum*, ограниченный в распространении областью влияния тихоокеанских вод.

Проанализированы особенности вертикального и горизонтального распределения биомассы фитопланктона. Установлено, что в районе северных Курильских островов и южной оконечности Камчатки (с ее тихоокеанской стороны) в центральной части берингоморского потока (Восточно-Камчатское течение) биомасса фитопланктона достигает наибольших значений (на глубине 0–50 м – 10–20 г/м<sup>3</sup>, на 25 м – 21 г/м<sup>3</sup>, на 0 м – 10 г/м<sup>3</sup>) и представлена нерити-

ческими видами «берингоморского комплекса». Величина биомассы уменьшалась по мере удаления в океан или приближения к берегу и достигала наименьших значений (менее 1 г/м<sup>3</sup> вблизи о. Атласова). Район Первого и Четвертого Курильского проливов отнесен к смешанной зоне (Жузе, 1957), которая, в отличие от неритической зоны (Семина, 1956), характеризуется значительно меньшей биомассой (1–4 г/м<sup>3</sup>) и содержит в составе фитопланктона неритические и океанические виды примерно в равном соотношении (Кузьмина, 1962).

**3.5. Исследования Института биологии моря КО ИБМ РАН в 1980-е гг.** Следующим важным этапом исследований у берегов Камчатки стало регулярные комплексные изучения биологических сообществ, выполненное в 1980-е годы сотрудниками Института биологии моря КО ИБМ РАН (впоследствии Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН): был исследован фитопланктон, зоопланктон, бактериопланктон (впервые) в центральной части Авачинской губы, а также бентосные сообщества и сообщества макрофитов на ее литоральных участках. В рамках этих работ проведено детальное изучение видового и таксономического состава микропланктона, рассмотрена сезонная изменчивость видового богатства и обилия его доминирующих групп: диатомовых, динофитовых и инфузорий (Коновалова, 2000а, 2002). Большое внимание уделяли флористическим исследованиям: в работе Коноваловой (2000а) приведен список фитопланктона Авачинской губы, включающий 260 видов и 21 внутривидовой таксон микроводорослей из 8 отделов, среди которых приведены новые для морей России виды.

Итоги флористической ревизии пелагических жгутиковых водорослей тихоокеанского и берингоморского побережья Камчатки, основанной на оригинальных и литературных материалах, представлены в виде аннотированного списка (более 180 видов). Наиболее хорошо изученная группа (динофитовые водоросли) включала более 120 видов. Для каждого вида и внутривидового таксона приведены номенклатурная, краткая экологическая и зонально-географическая характеристики (Коновалова, 2004, 2006). Составлен аннотированный список микроводорослей, новых для Авачинского залива, а для видов, впервые встреченных в дальневосточных морях, приведено описание морфологии (Коновалова, 1993, 1994а, б).

**3.6. Мониторинговые исследования «КамчатНИРО» с 2013 г. по настоящее время.** Регулярные исследования планктонных микроводорослей из Авачинской губы и прилегающих вод были продолжены специалистами «КамчатНИРО», которые с 2013 г. выполняют здесь комплексный экологический мониторинг (Лепская и др., 2014, 2016; Лепская, Курбанова, 2017). Установлено, что в 2013 г. в Авачинской губе пик развития фитопланктона приходился на октябрь, когда численность микроводорослей в планктоне достигала 140 тыс. кл./л. На протяжении всего весенне-летне-осеннего периода доминировали диатомовые, составляя более 90% от общей численности микроводорослей. От-

мечены сезонные изменения состава доминирующих видов: весной доминировали представители родов *Thalassiosira* и *Chaetoceros* (апрель) и *Thalassiosira* и *Pseudo-nitzschia*. Летом — *Pseudo-nitzschia* (июль) и *Leptocylindrus danicus* (август). Осенью — виды рода *Pseudo-nitzschia*. Летом и осенью доминировали диатомеи из родов *Chaetoceros* и *Pseudo-nitzschia*, а субдоминантами были диатомеи *S. costatum* и *T. nitzschiioides*. В августе, когда в планктоне возрастала роль динофлагеллят, преобладали организмы-автотрофы из родов *Alexandrium*, *Dinophysis*, *Ceratium*, *Gonyaulax*, *Gymnodinium*, *Scrippsiella*, а в мае и октябре это были гетеротрофы в основном из рода *Protoperidinium* (Лепская и др., 2014). Выполнено сравнение материалов 2013 г. с архивными данными. Показано, что в 2013 г., как и в конце 1980-х гг., в фитопланктоне доминировали диатомовые водоросли с максимумом плотности в осенний период.

Видовой список планктонных микроводорослей, полученный в результате исследований фитопланктона Авачинской губы в 2017 г. (с апреля по октябрь), приведен в работе Л.В. Курбановой (2018). В фитопланктоне выявлен 81 таксон микроводорослей, из них 69 определены до вида, 11 – до рода. Наиболее богат видами отдел диатомовых (Bacillariophyta) – 56 таксонов, к динофитовым (Dinophyta) отнесен 21 таксон. В летние месяцы в массе была отмечена диатомея *S. costatum*, а среди динофитовых в значительно меньшем количестве – потенциально токсичная динофлагеллята *Alexandrium tamarense*, а в октябре – *P. brevipes*. Из золотистых водорослей в летний период наблюдали в заметном количестве *Distephanus speculum* и *Ebria tripartita* (Курбанова, 2018).

Среди работ, содержащих подробную информацию о видовом разнообразии, плотности и биомассе микроводорослей у тихоокеанских берегов Камчатки, включая концентрации потенциально токсичных видов, следует отметить исследования видового состава и количественных характеристик летнего фитопланктона эпипелагиали в районе Авачинского и Камчатского заливов (Лепская и др., 2011) и мониторинговое изучение фитопланктона Авачинской губы, выполненное «КамчатНИРО» в 2013 г. (Лепская и др., 2014).

На основании сборов, выполненных после «цветения» фитопланктона летом 2006 г. на «Авачинском разрезе» и летом 2007 г. на «Камчатском разрезе» и в Камчатском заливе изучены видовой состав, плотность и биомасса фитопланктона (Лепская и др., 2011). В районе «Авачинского разреза» найдены 37 видов и внутривидовых таксонов микроводорослей, в районе «Камчатского разреза» – 19, а в Камчатском заливе – 79. Среди доминирующих форм в Камчатском заливе отмечены диатомеи *C. socialis*, *C. compressus*, *C. debilis* и *T. nitzschiiodes*, а в районе «Камчатского разреза» зарегистрирована высокая биомасса курпноклеточных динофлагеллят родов *Gyrodinium* и *Protoperidinium*. На всех трех акваториях большая часть фитопланктона была представлена неритическими хлодноводными видами. Значительная разница в таксономической насыщенности фитопланктона связана с неравнозначностью выборок

(количество станций) в исследованных районах (Лепская и др., 2011). В 2022 г. в период с апреля по октябрь сотрудниками «КамчатНИРО» были исследованы пробы в поверхностном слое воды на прибрежном разрезе из 15 станций вдоль всего берега Авачинского залива. По результатам исследования начато формирование базы данных о таксономическом составе, количественной оценке, распределении микроводорослей комплекса видов, вызывающих вредоносное «цветение» микроводорослей (ВЦВ). Получены данные о температуре и солености воды, биогенном фоне побережья Авачинского залива (Лепская и др., 2022).

По сравнению с микроводорослями на восточном шельфе Камчатки в значительно меньшей степени, хотя и достаточно подробно в отдельных районах, изучен фитопланктон обширного и важного в промысловом отношении участка охотоморского побережья у западных берегов полуострова, где проходят основные пути миграции тихоокеанских лососей и отмечена высокая плотность молоди других промысловых видов рыб. Одни из первых исследований качественного и количественного состава фитопланктона Охотского моря у берегов Камчатки проводили вблизи западной части полуострова и южнее вплоть до курильских проливов в середине и конце прошлого столетия (Кусморская, 1940; Мещерякова, 1959; Смирнова, 1959; Кузьмина, 1959, 1962; Вентцель, 1997). Сравнительно недавние исследования видового состава, количественных характеристик, особенностей сезонного, вертикального и горизонтального распределения фитопланктона были выполнены на разных участках западно-камчатского шельфа в период с 2004 по 2008 гг. (Лепская, 2008, 2015, 2016; Лепская и др., 2009).

Изучение фитопланктона на локальном полигоне в северо-восточной части Охотского моря (северная часть западно-камчатского шельфа) летом 2008 г., позволило достаточно подробно изучить видовой состав, плотность и биомассу микроводорослей и показать неоднородность их распределения (Лепская, 2015). Обнаружено 97 видовых и внутривидовых таксонов микроводорослей, относящихся к 7 Классам, среди которых преобладали диатомеи (76) и динофлагелляты (15). Установлено, что в мае–июне диатомея *Chaetoceros furcellatus* была доминирующей по численности (50% и более) в эпипелагиали (слой от поверхности до температурного скачка, который располагался на глубине 25–30 (65) м). Биомассу фитопланктона в поверхностном слое и в слое температурного скачка формировали диатомовые шесть видов из родов *Chaetoceros* и *Corethron criophilum*. В августе по численности в поверхностном слое воды доминировала (50% и более) криптофитовая водоросль *Chroomonas* sp. По биомассе в поверхностном слое преобладали автотрофные динофлагелляты *C. longipes* и *C. fusus* (Лепская, 2015).

Значительная часть исследований фитопланктона на западно-камчатском шельфе была направлена не только на анализ видового и количественного со-

става микроводорослей, но и на изучение сезонных закономерностей развития фитопланктона и особенностей его вертикального распределения. Так, по данным А.П. Кусморской (1940), в конце мая – начале июня 1937 г. у западных берегов Камчатки фитопланктон был представлен диатомеями (*Thalassiosira* и *Chaetoceros*), которые концентрировались в верхнем 50-метровом горизонте, тогда как в июле и августе их сменили динофитовые *Ceratium* и *Peridinium*. Сходные сезонные особенности в распределении биомассы фитопланктона отмечены и в 1954 г. для восточной части Охотского моря, когда максимум биомассы, независимо от станции, приходился на время весенне-летнего «цветения», а минимум — на середину лета (Кузьмина, 1959). Аналогичную сезонную картину распределения биомассы фитопланктона наблюдали у берегов западной Камчатки и в 2005–2006 гг. (Лепская и др., 2008)

Сезонная изменчивость вертикального распределения и структуры летнего фитопланктона в северной части западно-камчатского шельфа на примере мониторинга локального участка подробно описана в работе Е.В. Лепской (2015), в которой летний период 2008 г. представлен серединой июня и концом августа. Эти временные отрезки характеризовались четкими особенностями в вертикальном распределении фитопланктона. Так, в первом случае диатомовые распределялись в слое воды от поверхности до дна, остальные, в основном динофитовые, обитали преимущественно в верхних слоях воды, а во втором — диатомовые концентрировались в придонном слое, а динофитовые исключительно в верхних слоях воды. Подобное распределение микроводорослей по вертикали отмечалось также в конце августа 2008 г. и на других участках этой акватории и согласуется с результатами проведенных ранее исследований (Кусморская, 1940; Кузьмина, 1959). Все эти данные свидетельствуют о существовании общих закономерностей в сезонном вертикальном распределении количественных и структурных характеристик фитопланктона на западно-камчатском шельфе (Лепская, 2015, 2016).

Таким образом, для фитопланктона западно-камчатского шельфа установлены общие закономерности сезонного и вертикального распределения фитопланктона. Показано, что видовое богатство, численность и биомасса изменялись одинаково на разных участках: уменьшались от начала к концу летнего (вегетационного) периода, подчиняясь естественной сезонной динамике морских бореальных популяций микроводорослей (Лепская, 2015). Вертикальное распределение биомассы фитопланктона также подчиняется сезонной изменчивости, которая, по всей вероятности, стабильна на протяжении последних 90 лет (Лепская, 2016).

**3.7. Организмы, вызывающие «цветение» воды, в том числе «красные приливы» и их негативные последствия.** Исследование данных организмов известно, как одно из основных направлений изучения фитопланктона в прибрежных водах Камчатки и прилегающих водах (Коновалова, 1995; Коно-

валова, 1999). Проблема ВЦВ существенно стимулировала исследования экологии, биологии, морфологии возбудителей токсичных и вредоносных «цветений» (Harmful algae blooms — сокращенно HABs) в дальневосточных морях России, которые продолжаются с начала 1970-х годов до настоящего времени (Коновалова, 1989; 1991, 1993, 1994а, б, 1998; Konovalova, 1993а, b; Селина, 2006; Орлова, 2005, 2014; Orlova et al., 2007 и др.). Такие исследования особенно перспективны в прибрежных водах Камчатки — единственном регионе на Дальнем Востоке России, где отмечены достоверные случаи гибели людей вследствие «цветений» токсичных видов фитопланктона (Лебедев, 1968; Куренков, 1973; Коновалова, 1999).

Первые детальные исследования по этой проблеме в прибрежных водах Камчатки выполнены Г.В. Коноваловой в 1980-х годах. Так, с 1982 по 1990 гг. были проведены круглогодичные сезонные и отдельные кратковременные исследования фитопланктона в Беринговом море у северо-восточных и тихоокеанских берегов Камчатки. При этом наиболее полные материалы были получены из Авачинской губы и Авачинского залива. Мониторинг видов, вызывающих «цветение» воды и потенциально токсичных видов, регулярно выполняли с 1987 по 1989 гг. в Авачинской бухте близ г. Петропавловска-Камчатского с отбором отдельных проб в открытой части б. Саранная и Авачинского залива. В 1982 г. и 1988–1990 гг. исследовали также летний фитопланктон из Кроноцкого залива, включая суточные наблюдения в лагуне Семячик (Коновалова, 2000б). Кроме того, были исследованы пробы воды из зоны обширных «красных приливов», вызванных динофлагеллятами летом 1986, 1988 и 1990 гг. вдоль северо-западного побережья Берингова моря, включая северо-восточную Камчатку (Олюторский залив и прилегающие воды). Итогом этих исследований стал подготовленный Г.В. Коноваловой атлас-справочник, включающий морфологические описания, сведения о распространении и иллюстрации 18 видов (из них 17 видов микроводорослей, преимущественно динофлагелляты из родов *Alexandrium*, *Dinophysis*, *Gymnodinium*, *Gyrodinium*, *Noctiluca* и *Prorocentrum*, и 1 вид инфузорий), вызывающих «красные приливы» у восточной Камчатки (Коновалова, 1995). Кроме того, опубликован обзор, посвященный видам-возбудителям «красных приливов» в дальневосточных морях России и прилегающих акваториях Тихого океана (Коновалова, 1999). Большинство случаев «цветения» было вызвано динофлагеллятами и инфузориями. Среди других групп фитопланктона, формирующих «цветения» воды в этом районе, следует отметить диатомей родов *Thalassiosira* и *Chaetoceros* (иногда с примесью зеленых микроводорослей) в зимне-весенний период и *Skeletonema* летом (Коновалова, 1995, 1999). Кроме того, в Авачинской губе отмечали весенне-летне-осенние вспышки развития фитопланктона с доминированием рафидофитовой *Heterosigma akashiwo* и криптофитовых *Plagioselmis* и *Cryptomonas* (Коновалова, 1999). Сведения о качественных и количественных характеристиках 30

видов доминирующих, токсичных и вредоносных фитофлагеллят из четырех отделов (динофитовые, золотистые, криптофитовые и рафидофитовые) обобщены для прибрежных вод восточной Камчатки (Konovalova, 1995). Среди наиболее многочисленных отмечены динофлагелляты *Katodinium glauacum*, *K. rotundatum* (= *Heterocapsa rotundata*), *Gymnodinium catenatum*, *Alexandrium tamarense*, *Dinophysis acuminata*, *Amylax triacantha*.

Установлено, что, начиная со второй половины 1980-х годов, случаи «цветения» воды и «красного прилива» у восточных берегов Камчатки стали более интенсивными и устойчивыми и чаще были связаны с массовым развитием динофлагеллят рода *Alexandrium* и инфузории *Mesodinium rubrum* (= *Mironecta rubra*) (Орлова и др., 1985; Коновалова, 1995, 1999; Konovalova, 1993с). Многочисленные случаи «цветений» *Alexandrium* были зарегистрированы в 1980-х годах в Авачинском, Кроноцком и Олюторском заливах и далее к северу вдоль берингоморского побережья России (Коновалова, 1995; Orlova et al., 2002).

Известно, что некоторые виды рода *Alexandrium* способны вырабатывать сакситоксин и его аналоги — яды, которые вызывают паралитическую отравление моллюсками (Paralytic Shellfish Poisoning - PSP). Виды *Alexandrium* также известны как продуценты ихтиотоксинов (Emura et al., 2004) и аллелохимических веществ с высоким ингибирующим или стимулирующим действием (Arzul et al., 1999; Tillmann et al., 2008). Клетки *Alexandrium* могут длительное время сохраняться в донных отложениях в виде жизнеспособных цист. В благоприятных условиях цисты прорастают и в процессе вегетативного размножения образуют локальные или обширные скопления вегетативных клеток, довольно часто в огромных концентрациях (Коновалова, 1999). Установлено, что цисты *A. tamarense* широко распространены у берингоморского побережья России, и наиболее высокая концентрация (25.8 тыс. цист/мл осадка) отмечена в б. Павла, Берингово море (Orlova et al., 2002).

Информативный обзор сведений о видовом составе, распределении и сезонной динамике видов рода *Alexandrium* у тихоокеанского побережья России, включая данные круглогодичного мониторинга фитопланктона в Авачинской губе и результаты других исследований у тихоокеанского и охотоморского побережий Камчатки, приведен в работе Селиной с соавторами (2006). Показано, что наиболее распространенным и обильным был вид *Alexandrium tamarense*. Самые высокие концентрации *A. tamarense* (2–7 млн кл./л) отмечены у тихоокеанского побережья Камчатки и в Беринговом море (Селина и др., 2006). Изучены морфологические особенности и генетическое разнообразие *Alexandrium* из прибрежных вод восточной Камчатки и показана способность видов *Alexandrium* продуцировать сакситоксин и его аналоги в лабораторных культурах, полученных из цист из донных отложений камчатского шельфа (Orlova et al., 2007).

В результате мониторинга фитопланктона в Авачинской губе в 2013 г. зарегистрированы потенциально токсичные микроводоросли *Alexandrium tamarense* complex (продуценты сакситоксина и его аналогов) и *Pseudo-nitzschia* (= *Nitzschia seriata* complex, продуценты амнезиотоксина – домоевой кислоты). Они обнаружены в августе и осенью в концентрациях  $1 \cdot 10^3$  кл./л и  $2 \cdot 10^4$  кл./л соответственно, при которых в Европе и Северной Америке вводится токсикологический контроль морепродуктов (Лепская и др., 2014).

Исследования фитопланктона у тихоокеанских берегов Камчатки в районе Авачинского и Камчатского гидрологических разрезов и в Камчатском заливе выявили следующие потенциально токсичные виды: диатомею *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*, динофлагелляты *A. tamarense* и представителей рода *Dinophysis* (продуценты токсинов группы окадаевой кислоты – диарейных токсинов моллюсков): *D. acuminata*, *D. acuta* и *D. rotundata*. Кроме того, были найдены *Gonyaulax spinifera* (возможный продуцент эссотоксинов), а также цианобактерии *Anabaena* sp. и *Nodularia* sp. (известны как продуценты гепатотоксинов – микроцистинов и нодуляринов), которые оказались наиболее многочисленными (около  $4 \cdot 10^4$  кл./л) в Камчатском заливе (Лепская и др., 2011).

В результате исследований фитопланктона на других акваториях у восточных берегов Камчатки – в Кроноцком, Камчатском и Карагинском заливах (Лепская и др., 2011; Лепская, Бонк, 2013; Lepskaaya et al., 2017), направленных в первую очередь на оценку современного эколого-рыбохозяйственного состояния вод и условий обитания промысловых гидробионтов, установлено, что потенциально токсичные виды *Alexandrium* периодически массово размножаются у берегов Камчатки, в том числе в районах формирования численности рыб в ключевые периоды их онтогенеза, и могут негативно влиять на уловы тихоокеанских лососей, в частности горбуши (Лепская и др., 2017; Lepskaaya et al., 2018). В Кроноцком заливе на одной из прибрежных станций в августе 2015 г. потенциально токсичные диатомеи *Pseudo-nitzschia pungens* и *P. seriata* входили в комплекс доминирующих видов, достигая соответственно 30% и 17% от общей численности фитопланктона (Lepskaaya et al., 2017).

В Охотском море у юго-западного берега Камчатки отмечены потенциально токсичные динофлагелляты *Alexandrium* и *Dinophysis*, а также диатомея *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*. Наиболее многочисленными (максимальная плотность  $1 \cdot 10^4$  кл./л) оказались представители комплекса *Alexandrium tamarense*, интенсивное развитие которых зарегистрировано вдоль всего побережья в конце июня в поверхностном слое воды при температуре  $8.5^\circ\text{C}$  (Лепская и др., 2009). В северной части западно-камчатского шельфа отмечены потенциально токсичные диатомеи *P. cf. seriata* и *P. cf. pungens* (Лепская, 2015). В этом районе из числа потенциально токсичных динофлагеллят в комплекс доминирующих видов входили *D. acuta*, *D. norvegica*, *Gymnodinium* cf. *veneficum* и *Gonyaulax spinifera* (Лепская, 2016).

Проведенные исследования показали, что «красные приливы» и/или токсичные «цветения» воды на тихоокеанском побережье России часто были вызваны динофлагеллятами родов *Alexandrium*, концентрации которых были максимальными у восточных берегов Камчатки. Среди наиболее серьезных негативных последствий «цветений» и «красных приливов» следует отметить следующие случаи.

В период «красного прилива» *A. tamarense* между мысами Наварин и Олюторский в сентябре 1945 г., после употребления в пищу мидий, запеченных на костре, зарегистрированы отравления шести человек (двое из них погибли) из экипажа рыболовецкого судна флотилии «Алеут» (Лебедев, 1968).

После «цветения» токсичных динофлагеллят *A. tamarense* в августе 1973 г. в больницы г. Петропавловск-Камчатский с симптомами отравления сильнейшим нейропаралитическим ядом сакситоксином обратились 12 человек, которые ели мидий, собранных в Авачинской губе (Куренков, 1973; Коновалова, 1995). Впоследствии наличие сакситоксина в мидиях из этого района было подтверждено сотрудниками Камчатского отдела Института биологии моря ДВНЦ АН СССР под руководством Сова В.В. (Коновалова, 1995).

Сильный «красный прилив», вызванный *A. tamarense* f. *excavata* в Олюторском заливе Берингова моря в июле 1986 г., сопровождался гибелью животных (ластоногих, рыб и птиц) (Коновалова, 1995).

Массовая гибель и нарушение миграционных потоков тихоокеанских лососей отмечены в Олюторском заливе в зоне «цветения» *A. fundyense* в июле 2017 г. (Лепская и др., 2017; Lepskaaya et al., 2018). В этом районе сакситоксин в концентрации 330 мг/л был выделен из пробы воды, содержащей суспензию клеток *Alexandrium* (Lepskaaya et al., 2018). Показано, что в зону потенциального токсического воздействия «цветения» микроводорослей попадают такие районы миграции и вылова тихоокеанских лососей как Авачинская губа, Олюторский и Карагинский заливы (Lepskaaya et al., 2018).

Масштабное (площадь более  $300 \times 100$  км) и продолжительное (около двух месяцев) «цветение» динофлагеллят рода *Karenia*, известных как продуценты сильных нейропаралитических токсинов (гимнодимины и бревитоксины), в прибрежных водах полуострова Камчатка осенью 2020 г., сопровождалось отравлениями сёрферов в акватории Халактырского пляжа (Авачинский залив) и массовой гибелью рыб и беспозвоночных, включая морских ежей, хитонов, головоногих и двустворчатых моллюсков в Авачинском заливе (Orlova et al., 2022). Плотность клеток *Karenia* spp. достигала 100–620 кл./мл, а биомасса – 1300–7700 мг/м<sup>3</sup>. Это первый случай «цветения» динофлагеллят рода *Karenia* у берегов Камчатки. Доминирующим видом была *Karenia selliformis*, которая принадлежит к холодноводной группе и филогенетически идентична штаммам *K. selliformis*, вызвавшим масштабное «цветение» воды и связанную с ним мас-

совую гибель морских ежей, рыб, осьминогов и моллюсков у тихоокеанского побережья о. Хоккайдо в сентябре–ноябре 2021 г. (Iwataki et al., 2022).

С целью изучения причин массовой гибели донной морской фауны у берегов полуострова Камчатка осенью 2020 г. при мониторинге фито- и бактериопланктона в Авачинской и Вилючинской бухтах был использован нестандартный подход, основанный на сочетании современных методов спутниковых исследований и метагеномного анализа (Samarkhanov et al., 2022). В частности, применена комбинация спутникового анализа Sentine 1–2 и NGS для изучения температурных трендов поверхностных вод океана, и выявлена тенденция к повышению температуры поверхностных вод. Секвенирование следующего поколения на основе Nanopore – 461 с помощью платформы MinION позволило изучить состав сообществ микроводорослей планктона летом 2020 г. и выявить присутствие практически всех родов вредоносных микроводорослей, о которых сообщалось ранее при описании событий HABs вблизи полуострова Камчатка. Составлен список из 14 родов микроводорослей (рафидофитовая *Fibrocapsa*, диатомеи *Thalassiosira*, *Amphora*, *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Skeletonema*, *Proboscia*, хризофитовая *Dinobryon*, динофитовые *Gonyaulax*, *Gymnodinium*, *Karlodinium*, *Prorocentrum*, *Protoperidinium* и *Amphidinium*), пересекающийся со списком вредоносных микроводорослей, ранее отмеченных в дальневосточных морях Российской Федерации (Orlova et al., 2010). При сравнении десяти родов микроводорослей с наибольшей долей считываний последовательностей в Вилючинской и Авачинской бухтах, отмечены три пересекающихся для этих районов рода: рафидофитовая *Fibrocapsa*, диатомея *Thalassiosira* и гетеротрофная хризофитовая водоросль *Paraphysomonas*. Первый род является наиболее распространенным в обеих бухтах. Выдвинута гипотеза, что многолетние тренды к увеличению температуры в поверхностных водах Авачинской бухты могут привести к увеличению частоты встречаемости вредоносных водорослей и повышают риск вредоносных «цветений» у берегов Камчатки (Samarkhanov et al., 2022).

Приведенные выше данные свидетельствуют, что «красные приливы» и вредоносные «цветения» воды у восточных и северо-восточных берегов полуострова Камчатка — обычное (хотя нерегулярное и трудно прогнозируемое) явление, которое, в случае массового развития токсичных динофлагеллят родов *Alexandrium* и *Karenia*, может вызвать серьезные негативные последствия – отравления и даже гибель людей и морских животных.

Особо следует отметить гибель морских млекопитающих на северо-востоке Камчатки в периоды обширных «красных приливов» *A. tamarense* f. *excavata*, особенно интенсивных в Олюторском заливе и далее в бухтах Амаян, Глубокая, Петра, Павла, Наталии, Анастасии, Дежнева (Коновалова, 1999). В 1984–1987 гг. регулярно наблюдали павших моржей в бухтах севернее м. Олюторский. У этого мыса в сентябре 1988 г. инспекторами службы охраны

млекопитающих Камчатрыбвода впервые зарегистрирован «красный прилив», который сопровождался значительной гибелью моржей. Их смертность в октябре составила: в Карагинском заливе – 35 особей, в районе м. Серый – 15, от м. Олюторский до м. Хатырка – 65. Всего – 115. В июне 1997 г. в б. Анастасии найдены 30 моржей, предположительно погибших в результате «красного прилива». На Камчатке известно 13 лежбищ моржей, находящихся в Карагинском и Олюторском заливах и к северу от м. Олюторский. Все они, как и поля летнего нагула моржей, находятся, по данным Г.В. Коноваловой (1999), в зоне распространения «красных приливов», вызванных токсичными и потенциально токсичными микроводорослями (Сомов, 2003).

Вдоль охотоморского побережья Камчатки и в открытой части Охотского моря в середине прошлого столетия отмечали случаи массовой гибели минтая (в марте 1941 г. и 1958 г. у юго-западных берегов полуострова, и в июне 1958 г. в районе Тауйской губы, северо-западная часть Охотского моря) (Полутов, 1965). Однако нет данных о связи этих явлений и цветений микроводорослей, хотя у западных берегов Камчатки неоднократно отмечали микроводоросли — потенциальные продуценты фикотоксинов.

Таким образом, многолетние детальные исследования фитопланктона, включая виды, вызывающие «цветение» воды и/или известные как продуценты фикотоксинов, проведены в разных районах у берегов Камчатки. Многолетние подробные данные получены преимущественно для Авачинской бухты, Авачинского залива и для других акваторий у восточных берегов Камчатки. В то же время, микроводоросли западного (охотоморского) шельфа и южных прибрежных вод Камчатки изучены в меньшей степени. Однако такие работы важны для изучения видового состава фитопланктона, анализа общей экологической ситуации в прибрежных водах полуострова и оценки возможного негативного воздействия «цветений» токсичных и вредоносных видов на морскую фауну и здоровье населения. Все это определяет необходимость обобщающего исследования видового состава фитопланктона, в том числе видов, вызывающих «цветение» воды, и продуцентов фикотоксинов на шельфе полуострова Камчатка, включая охотоморские, тихоокеанские, берингоморские районы, а также прикурильский район.

**Цель данной работы** – обобщить данные по видовому составу фитопланктона за период с середины XIX века по настоящее время на обширной акватории, включающей все побережье Камчатки и сопредельные воды. Составить таксономический список, с указанием последних синонимов и учетом всех таксономических изменений, а также показать распределение установленных таксонов в районе исследования. Выявить количество новых для района исследования и потенциально токсичных видов, так как в соответствии с нынешним сценарием изменения климата, прогнозируется увеличение числа вредоносных «цветений» микроводорослей.

#### ГЛАВА 4. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНКТОННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ У ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ

Раздел включает виды и внутривидовые таксоны альгофлоры планктона шельфа полуострова Камчатка и прилегающих вод, обнаруженные в результате различных экспедиций, а также многолетних мониторинговых исследований в районах западной и восточной Камчатки. Все данные объединены в единую таблицу (таблица 3), в которой указано распределение видов на исследованной акватории, а также виды динофитовых водорослей впервые отмеченные на данной акватории и потенциально токсичные виды микроводорослей. Таксоны высшего порядка располагаются по системе Ruggiero et al. (2015), принятой WoRMS (таблица 2); для удобства внутри класса рода и виды располагаются в алфавитном порядке.

Таблица 2 – Таксономический состав микроорганизмов у побережья Камчатки

Царство (Kingdom)	Отдел (Phylum)	Класс	Количество	
			Роды	Виды
Bacteria	Cyanobacteria	Cyanophyceae	7	7
Protozoa	Euglenozoa	Euglenoidea	5	10
–“–	–“–	Peranemea	2	3
–“–	Choanozoa	Choanoflagellata	1	1
–“–	–“–	Ebriophyceae	1	1
Chromista	Cryptophyta	Cryptophyceae	8	13
–“–	Нартrophyta	Prymnesiophyceae	2	2
–“–	–“–	Coccolithophyceae	1	1
–“–	Ciliophora	Litostomatea	1	1
–“–	Myzozoa	Dinophyceae	56	186
–“–	Ochrophyta	Bacillariophyceae	108	287
–“–	–“–	Chrysophyceae	8	8
–“–	–“–	Dictyochophyceae	2	3
–“–	–“–	Raphidophyceae	1	1
–“–	–“–	Xanthophyceae	2	2
Plantae	Chlorophyta	Chlorodendrophyceae	1	1
–“–	–“–	Chlorophyceae	6	8
–“–	–“–	Ulvophyceae	1	3
–“–	–“–	Nephroselmidophyceae	1	1
–“–	–“–	Pyramimonadophyceae	2	2
–“–	–“–	Prasinophyceae	1	6
–“–	Charophyta	Conjugatophyceae	1	1
–“–	Rhodophyta	Rhodellophyceae	1	1
всего	11	23	219	550

Таблица 3 – Видовой состав и распределение микроорганизмов в прибрежных водах Камчатки (I – северо-западное побережье, Охотское море; II – юго-западное побережье, Охотское море; III – юго-восточное побережье; IV – Авачинский залив; V – Авачинская бухта; VI – восточное; VII – северо-восточное, Берингово море)

Таксон	Район						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
CYANOPHYCEAE							
<i>Anabaena</i> sp.	–	–	–	–	+	+	+
<i>Arthrospira platensis</i> Gomont = <i>Spirulina platensis</i> (Gomont) Geitler	–	–	–	–	+	–	–
<i>Chamaesiphon confervicola</i> Braun = <i>Chamaesiphon curvatus</i> Norstedt	–	–	–	–	+	–	–
<i>Gloeocapsa minuta</i> (Kützing) Hollerbach	–	–	–	–	+	+	–
<i>Dolichospermum flos-aquae</i> (Brébisson ex Bornet & Flahault) Wacklin, Hoffmann & Komárek = <i>Anabaena flos-aquae</i> Brébisson ex Bornet & Flahault	–	–	–	–	+	–	–
<i>Johannesbaptistia pellucida</i> (Dickie) W.R. Taylor & Drouet	–	–	–	–	–	+	–
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing <sup>III</sup>	–	–	–	–	+	+	–
<i>Oscillatoria</i> sp.	–	–	–	–	–	+	–
<i>Synechocystis</i> cf. <i>aquatilis</i> Sauvageau	–	–	–	–	+	–	–
EUGLENOIDEAE							
<i>Euglena deses</i> Ehrenberg	–	–	–	+	+	–	–
<i>Euglena gracilis</i> Klebs	+	–	–	+	+	+	–
<i>Euglena</i> sp.	–	–	–	–	+	+	–
<i>Eutreptia lanowii</i> Steuer	–	–	–	+	–	–	–
<i>Eutreptiella braarudii</i> Throndsen	–	–	–	–	+	–	+
<i>Eutreptiella gymnastica</i> Throndsen	–	–	–	+	+	+	–
<i>Lepocinclis acus</i> (Müller) Marin & Melkonian = <i>Euglena acus</i> (Müller) Ehrenberg	–	–	–	+	–	+	–
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein	–	–	–	–	+	–	–
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>punctata</i> Lemmermann	–	–	–	+	–	–	–
<i>Trachelomonas verrucosa</i> var. <i>granulosa</i> (Playfair) Conrad & Meel	–	–	–	–	+	–	–
PERANEMEA							
<i>Astasia</i> cf. <i>torta</i> Pringsheim	–	–	–	–	+	–	–
<i>Astasia curvata</i> Klebs = <i>Euglena curvata</i> Klebs	–	–	–	–	+	–	–
<i>Peranema granuliferum</i> Penard	–	–	–	–	+	–	–
CHOANOFLLAGELLATEAE							
<i>Acanthoeca spectabilis</i> W.N.Ellis	–	–	–	–	+	–	–

EBRIOPHYCEA							
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann = <i>Dictyochoa tripartita</i> Schumann	-	+	-	+	+	+	-
CRYPTOPHYCEAE							
<i>Chroomonas coerulea</i> (Geitler) Skuja = <i>Cryptomonas coerulea</i> Geitler	-	-	-	-	+	-	-
<i>Chroomonas pochmannii</i> Huber-Pestalozzi	-	-	-	+	-	-	-
<i>Cryptomonas erosa</i> Ehrenberg	-	-	-	-	+	-	-
<i>Cryptomonas kielensis</i> Pascher = <i>Chroomonas marina</i> Butcher	-	-	-	-	+	-	-
<i>Cryptomonas paramaecium</i> (Ehrenberg) Hoef-Emden & Melkonian = <i>Chilomonas paramecium</i> Ehrenberg	-	-	-	-	+	-	-
<i>Cryptomonas profunda</i> Butcher	-	-	-	-	+	-	-
<i>Cyanomonas</i> cf. <i>acuta</i> (Schiller) Schiller = <i>Chilomonas</i> cf. <i>acuta</i> Schiller	-	-	-	-	+	-	-
<i>Hemiselmis virescens</i> Droop	-	-	-	-	+	-	-
<i>Hillea</i> cf. <i>cyanea</i> (Lackey) Butcher	-	-	-	-	+	-	-
<i>Leucocryptos marina</i> (Braarud) Butcher	-	-	-	-	+	+	-
<i>Rhodomonas salina</i> (Wislouch) Hill & Wetherbee = <i>Chroomonassalina</i> (Wislouch) Butcher	-	-	-	+	+	+	-
<i>Teleaulax acuta</i> (Butcher) Hill = <i>Cryptomonas acuta</i> Butcher	-	-	-	+	-	-	+
<i>Teleaulax amphioxeia</i> (Conrad) Hill = <i>Plagioselmis prolonga</i> Butcher ex Novarino, Lucas & Morrall	-	-	-	+	+	+	+
PRYMNESIOPHYCEAE							
<i>Chrysochromulina leadbeateri</i> Estep, Davis, Hargreaves & Sieburth	-	-	-	-	-	+	-
<i>Chrysidalis</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-
<i>Emiliana huxleyi</i> (Lohmann) Hay & Mohler = <i>Coccolithus huxleyi</i> (Lohmann) Kamptner	-	+	+	+	+	+	+
COCCOLITHOPHYCEAE							
<i>Phaeocystis pouchetii</i> (Hariot) Lagerheim	-	-	-	-	+	-	+
LITOSTOMATEA							
<i>Mesodinium rubrum</i> (Lohmann) Leegard = <i>Myrionecta rubra</i> (Lohmann)	-	-	-	-	+	-	-
<i>Mesodinium</i> sp.	-	-	-	-	+	+	-
DINOPHYCEAE							
<i>Achradina pulchra</i> Lohmann	-	-	-	+	+	-	-
<i>Actiniscus pentasterias</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	-	-	-	+	+	+	+
<i>Akashiwo sanguinea</i> (Hirasaka) Hansen & Moestrup = <i>Gymnodinium sanguineum</i> Hirasaka = <i>Gymnodinium splendens</i> Lebour	+	+	-	+	+	+	-

<i>Alexandrium acatenella</i> (Whedon & Kofoid) Balech <sup>III</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Alexandrium catenella</i> (Whedon & Kofoid) Balech = <i>Alexandrium tamarense</i> (Lebour) Balech = <i>Alexandrium tamarense</i> f. <i>excavatum</i> (Braarud) Konovalova <sup>III</sup>	+	-	-	+	+	+	+
<i>Alexandrium ostefeldii</i> (Paulsen) Balech & Tangen <sup>III, III</sup>	-	-	-	+	+	+	+
<i>Amphidinium acutissimum</i> Schiller	-	-	-	+	+	-	-
<i>Amphidinium</i> cf. <i>fusiforme</i> Martin	+	-	-	+	+	+	-
<i>Amphidinium crassum</i> Lohmann = <i>Amphidinium phaecysticola</i> Lebour	-	-	-	-	+	-	-
<i>Amphidinium longum</i> Lohmann	-	-	-	-	+	-	-
<i>Amphidinium sphaenoides</i> Wülff	-	-	-	+	+	+	+
<i>Amphitholus elegans</i> Schütt	-	-	-	-	+	-	-
<i>Amylax triacantha</i> (Jørgensen) Sournia	-	+	-	+	+	+	+
<i>Archaeoperidinium minutum</i> (Kofoid) Jørgensen = <i>Protoperidinium minutum</i> (Kofoid) Loeblich III = <i>Peridinium minutum</i> Kofoid	-	-	-	+	+	+	+
<i>Ceratium arcticum</i> (Ehrenberg) Cleve	-	+	+	+	+	+	+
<i>Cochlodinium archimedes</i> (Pouchet) Lemmermann	-	-	-	+	+	-	-
<i>Cochlodinium brandtii</i> Wulff	-	-	-	+	+	-	-
<i>Cochlodinium helix</i> (Pouchet) Lemmermann	-	-	-	+	-	-	-
<i>Dicroerisma psilonereia</i> Taylor & Cattell	-	-	-	+	+	-	-
<i>Dinophysis acuminata</i> Claparède & Lachmann <sup>III</sup>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dinophysis acuta</i> Ehrenberg <sup>III</sup>	+	+	-	+	+	+	+
<i>Dinophysis arctica</i> Mereschkowsky	-	-	-	+	+	-	-
<i>Dinophysis contracta</i> (Kofoid & Skogsberg) Balech	-	-	-	+	+	-	-
<i>Dinophysis dens</i> Pavillard	-	-	+	+	+	+	-
<i>Dinophysis fortii</i> Pavillard <sup>III, III</sup>	-	+	+	+	+	+	-
<i>Dinophysis infundibulum</i> Schiller <sup>III</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Dinophysis islandica</i> Paulsen	-	-	+	-	-	-	-
<i>Dinophysis microstrigiliformis</i> Abé	-	-	-	+	+	-	-
<i>Dinophysis mitra</i> (Schütt) Balech <sup>III</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Dinophysis norvegica</i> Claparède & Lachmann <sup>III</sup>	+	+	-	+	+	+	+
<i>Dinophysis ovum</i> Schütt	-	-	-	-	-	+	-
<i>Dinophysis pulchella</i> (Lebour) Balech = <i>Phalacroma pulchellum</i> Lebour	-	+	-	-	-	-	-
<i>Dinophysis punctata</i> Jørgensen <sup>III</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Dinophysis rudgei</i> (Murray & Whitting) Abé	+	-	-	+	+	-	+
<i>Dinophysis sacculus</i> Stein <sup>III</sup>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Dinophysis sphaerica</i> Stein	-	+	-	-	-	-	-
<i>Dinophysis tuberculata</i> Mangin	-	-	-	-	+	-	-
<i>Diplopelta asymmetrica</i> (Mangin) Balech	-	-	-	+	-	-	-

<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh = <i>Glenodinium lenticula</i> Pouchet	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diplopsalopsis bomba</i> (Stein) Dodge & S.Toriumi	-	-	-	-	-	+	-
<i>Diplopsalopsis orbicularis</i> (Paulsen) Meunier = <i>Peridinium orbiculare</i> var. <i>temaris</i> Abé	-	+	-	-	-	-	-
<i>Dissodinium pseudolunula</i> Swift ex Elbrächter & Drebes	+	+	-	+	+	+	-
<i>Ensiculifera carinata</i> Matsuoka, Kobayashi & Gains	-	-	-	+	+	-	+
<i>Entomosigma peridiniodes</i> Schiller	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gonyaulax alaskensis</i> Kofoid	-	-	-	-	-	+	-
<i>Gonyaulax diegensis</i> Kofoid	-	-	-	-	+	-	+
<i>Gonyaulax digitale</i> Kofoid	-	+	-	+	+	-	-
<i>Gonyaulax elongata</i> (Reid) Ellegaard, Daugbjerg, Rochon, Lewis & Harding	-	-	-	+	+	-	+
<i>Gonyaulax minuta</i> Kofoid & Michener	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gonyaulax</i> cf. <i>scrippsae</i> Kofoid	+	-	-	-	-	-	-
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparède & Lachmann) Diesing <sup>III</sup>	+	+	-	+	+	+	+
<i>Gonyaulax verior</i> Sournia	-	-	-	+	+	-	-
<i>Gymnodinium agiliforme</i> Schiller	-	-	-	+	+	-	-
<i>Gymnodinium albulum</i> Lindemann	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gymnodinium antarcticum</i> Thessen, Patterson & Murray = <i>Gymnodinium frigidum</i> Balech	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gymnodinium arcticum</i> Wulff	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gymnodinium aureolum</i> (Hulburt) Hansen = <i>Gyrodinium aureolum</i> Hulburt	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gymnodinium blax</i> Harris	-	-	-	+		+	+
<i>Gymnodinium</i> cf. <i>fusus</i> Schütt	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gymnodinium gracile</i> Bergh = <i>Gymnodinium lohmannii</i> Paulsen	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gymnodinium japonica</i> Hada	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gymnodinium rhomboides</i> Schütt	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gymnodinium stellatum</i> Hulburt	-	-	-	-	+	+	-
<i>Gymnodinium wulffii</i> Schiller	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gyrodinium britannicum</i> Kofoid & Swezy	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gyrodinium</i> cf. <i>crassum</i> (Pouchet) Kofoid & Swezy	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gyrodinium</i> cf. <i>estuariale</i> Hulbert	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gyrodinium fusiforme</i> Kofoid & Swezy	+	+	-	+	+	-	+
<i>Gyrodinium lachryma</i> (Meunier) Kofoid & Swezy	-	-	-	+	+	+	+
<i>Gyrodinium nasutum</i> (Wulff) Schiller	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gyrodinium opimum</i> (Schütt) Lebour	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gyrodinium pepo</i> (Schütt) Kofoid & Swezy <sup>III</sup>	-	-	-	-	+	-	-

<i>Gyrodinium pingue</i> (Schütt) Kofoid & Swezy	-	-	-	+	+	-	-
<i>Gyrodinium spirale</i> (Bergh) Kofoid & Swezy	+	-	-	+	+	+	+
<i>Gyrodinium wulffii</i> Schiller <sup>III</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Heterocapsa rotundata</i> (Lohmann) Hansen = <i>Katodinium rotundatum</i> (Lohmann) Loeblich III	+	+	-	+	+	+	-
<i>Karenia brevis</i> (Davis) Gert Hansen & Moestrup <sup>III, IIII</sup>	-	-	-	+	+	-	-
<i>Karenia</i> cf. <i>cristata</i> Botes, Sym & Pitcher	-	-	-	-	+	-	-
<i>Karenia longicanalis</i> Yang, Hodgkiss & Hansen	-	-	-	-	+	-	-
<i>Karenia mikimotoi</i> (Miyake & Kominami ex Oda) Hansen & Moestrup = <i>Gymnodinium mikimotoi</i> Miyake & Kominami ex Oda <sup>III</sup>	-	-	-	+	+	-	-
<i>Karenia papilionacea</i> Haywood & Steidinger <sup>III</sup>	-	-	+	+	+	+	+
<i>Karenia selliformis</i> Haywood, Steidinger & MacKenzie <sup>III</sup>	-	-	+	+	+	+	-
<i>Karlodinium veneficum</i> (Ballantine) Larsen = <i>Gymnodinium veneficum</i> Ballantine <sup>III</sup>	+	-	-	+	+	+	-
<i>Karlodinium vitiligo</i> (Ballantine) Larsen = <i>Gymnodinium vitiligo</i> Ballantine	-	-	-	-	+	-	-
<i>Kolkwitzia acuta</i> (Apstein) Elbrächter = <i>Peridinium latum</i> Paulsen	-	-	-	+	-	-	-
<i>Kryptoperidinium foliaceum</i> (Stein) Lindemann	-	-	-	-	+	-	-
<i>Kryptoperidinium triquetrum</i> (Ehrenberg) Tillmann, Gottschling, Elbrächter, Kusber & Hoppenrath = <i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenberg) Stein = <i>Peridinium triquetrum</i> Schiller	+	+	-	+	+	+	+
<i>Latifascia inaequalis</i> (Kofoid & Skogsberg) Loeblich & Loeblich = <i>Heteroschisma inaequale</i> Kofoid & Skogsberg	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lebouridinium glaucum</i> (Lebour) Gómez, Takayam, Moreira & López-García = <i>Katodinium glaucum</i> (Lebour) Loeblich III	-	-	+	+	+	-	-
<i>Levanderina fissa</i> (Levander) Moestrup, Hakanen, Gert Hansen, Daugbjerg & Ellegaard = <i>Gyrodinium instriatum</i> Freudenthal & Lee <sup>III</sup>	-	-	-	-	+	-	+
<i>Lingulodinium polyedra</i> (Stein) Dodge = <i>Gonyaulax polyedra</i> Stein	-	+	-	-	-	-	-
<i>Mesoporos perforatus</i> (Gran) Lillick <sup>III</sup>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Noctiluca scintillans</i> (Macartney) Kofoid & Swezy = <i>Noctiluca miliaris</i> Suriray	-	-	-	+	+	+	+
<i>Nusuttodinium aeruginosum</i> (Stein) Takano & Horiguchi = <i>Gymnodinium aeruginosum</i> Stein	-	-	-	-	+	-	-
<i>Nusuttodinium latum</i> (Lebour) Takano & Horiguchi = <i>Amphidinium latum</i> Lebour	-	-	-	-	+	-	-

<i>Corythodinium milneri</i> (Murray & Whitting) Gómez = <i>Oxytoxum milneri</i> Murray & Whitting	-	-	-	+	-	-	-
<i>Oblea baculifera</i> Balech ex Loeblich & Loeblich III	+	-	-	+	+	+	-
<i>Oblea rotunda</i> (Lebour) Balech ex Sournia	-	+	-	+	+	-	+
<i>Oxyrrhis marina</i> Dujardin	-	-	-	-	+	-	-
<i>Oxytoxum caudatum</i> Schiller	-	-	-	-	+	-	-
<i>Oxytoxum sceptrum</i> (Stein) Schröder	-	+	+	+	+	-	-
<i>Oxytoxum sphaeroideum</i> Stein <sup>HK</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Oxytoxum variabile</i> Schiller <sup>HK</sup>	-	-	-	+	+	+	
<i>Pentapharsodinium dalei</i> Indelicato & Loeblich III <sup>I</sup>	нд	нд	нд	+	+	+	+
<i>Peridiniella catenata</i> (Levander) Balech = <i>Gonyaulax catenata</i> (Levander) Kofoid	-	-	-	-	-	+	+
<i>Peridinium monacanthum</i> (Broch) Balech	-	-	-	-	-	+	-
<i>Phalacroma rotundatum</i> (Claparède & Lachmann) Kofoid & Michener = <i>Dinophysis rotundata</i> Claparède & Lachmann <sup>III</sup>	-	+	-	+	+	+	+
<i>Polykrikos kofoidii</i> Chatton	-	-	-	+	+	-	+
<i>Polykrikos schwartzii</i> Bütschli	+	+	-	+	+	-	+
<i>Preperidinium meunieri</i> (Pavillard) Elbrächter = <i>Diplopsalis lenticula</i> f. <i>minor</i> Paulsen	-	-	-	+	+	-	+
<i>Pronoctiluca pelagica</i> Fabre-Domergue	-	-	+	+	-	-	-
<i>Prorocentrum balticum</i> (Lohmann) Loeblich III = <i>Exuviaella baltica</i> Lohmann	-	+	-	+	+	+	-
<i>Prorocentrum</i> cf. <i>lima</i> (Ehrenberg) Stein = <i>Prorocentrum marinum</i> (Cienkowski) Dodge & Bibby <sup>HK, III</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Prorocentrum cordatum</i> (Ostenfeld) Dodge = <i>Prorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller <sup>III</sup>	+	+	-	-	+	-	-
<i>Prorocentrum dentatum</i> Stein <sup>HK</sup>	-	-	+	+	-	-	-
<i>Prorocentrum foraminosum</i> Faus <sup>HK, III</sup>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Prorocentrum maximum</i> (Gourret) Schiller	-	-	-	-	+	-	-
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg <sup>HK, III</sup>	-	+	-	+	-	-	-
<i>Prosoaulax lacustris</i> (Stein) Calado & Moestrup= <i>Amphidinium larvale</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Prosoaulax lacustris</i> (Stein) Calado & Moestrup = <i>Amphidinium larvale</i> Lindemann	-	-	-	-	+	-	-
<i>Protoceratium reticulatum</i> (Claparède & Lachmann) Bütschli <sup>III</sup>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Protodinium simplex</i> Lohmann = <i>Gymnodinium simplex</i> (Lohmann) Kofoid & Swezy	-	-	-	+	+	+	+
<i>Protooperidinium achromaticum</i> (Levander) Balech = <i>Peridinium achromaticum</i> Levander	-	-	+	-	-	-	-

<i>Protooperidinium americanum</i> (Gran & Braarud) Balech	-	-	-	+	+	-	+
<i>Protooperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech = <i>Peridinium minisculum</i> Pavillard	-	+	-	+	+	-	+
<i>Protooperidinium brevipes</i> (Paulsen) Balech = <i>Peridinium brevipes</i> Paulsen	-	+	-	+	+	+	+
<i>Protooperidinium brochii</i> (Kofoid & Swezy) Balech	-	-	-	+	-	-	-
<i>Protooperidinium cerasus</i> (Paulsen) Balech <sup>HK</sup>	-	-	-	-	+	-	+
<i>Protooperidinium claudicans</i> (Paulsen) Balech= <i>Peridinium claudicans</i> Paulsen	-	+	-	+	+	-	+
<i>Protooperidinium conicooides</i> (Paulsen) Balech = <i>Peridinium conicooides</i> Paulsen	-	+	+	+	+	+	+
<i>Protooperidinium conicum</i> (Gran) Balech = <i>Peridinium conicum</i> (Gran) Ostenfeld & Schmidt	+	-	+	+	+	+	+
<i>Protooperidinium conicum</i> var. <i>concauum</i> (Matzenauer) Balech	+	-	-	-	-	-	-
<i>Protooperidinium crassipes</i> (Kofoid) Balech = <i>Peridinium crassipes</i> Kofoid	-	+	-	+	-	+	-
<i>Protooperidinium curvipes</i> (Ostenfeld) Balech = <i>Peridinium curvipes</i> Ostenfeld	-	+	-	+	-	+	+
<i>Protooperidinium deficiens</i> (Meunier) Balech	-	-	-	-	-	-	+
<i>Protooperidinium denticulatum</i> (Gran & Braarud) Balech	-	-	-	+	+	+	-
<i>Protooperidinium depressum</i> (Bailey) Balech = <i>Peridinium depressum</i> Bailey	-	+	+	+	+	+	+
<i>Protooperidinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech <sup>HK</sup>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Protooperidinium gracile</i> Gran & Braarud	-	-	+	+	+	-	+
<i>Protooperidinium granii</i> (Ostenfeld) Balech = <i>Peridinium granii</i> Ostenfeld	+	+	-	+	+	+	+
<i>Protooperidinium grenlandicum</i> (Woloszynska) Balech = <i>Peridinium grenlandicum</i> Woloszynska= <i>Peridinium groenlandicum</i> Woloszynska	-	-	-	+	+	+	-
<i>Protooperidinium hirobis</i> (Abé) Balech <sup>HK</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Protooperidinium islandicum</i> (Paulsen) Balech = <i>Peridinium islandicum</i> Paulsen	-	-	-	+	+	+	+
<i>Protooperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech = <i>Peridinium leonis</i> Pavillard	-	+	-	+	-	+	+
<i>Protooperidinium mariebouriae</i> (Paulsen) Balech = <i>Peridinium mariebouriae</i> Paulsen	-	+	-	+	+	+	-
<i>Protooperidinium marukawai</i> (Abé) Balech <sup>HK</sup>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Protooperidinium mite</i> (Pavillard) Balech = <i>Peridinium mite</i> Pavillard	-	+	-	-	+	-	-
<i>Protooperidinium nudum</i> (Meunier) Balech = <i>Peridinium nudum</i> Meunier	-	-	-	-	+	-	-

<i>Protoperidinium oblongum</i> (Aurivillius) Parke & Dodge <sup>mk</sup>	-	-	-	-	+	+	+
<i>Protoperidinium oceanicum</i> (VanHöffen) Balech	-	+	-	+	-	-	-
<i>Protoperidinium ovatum</i> Pouchet = <i>Peridinium globulus</i> var. <i>ovatum</i> (Pouchet) Schiller = <i>Peridinium ovatum</i> (Pouchet) Schütt	-	+	-	-	-	+	-
<i>Protoperidinium pallidum</i> (Ostenfeld) Balech = <i>Peridinium pallidum</i> Ostenfeld	+	+	+	+	+	+	+
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh = <i>Peridinium pellucidum</i> (Bergh) Schütt	+	-	+	+	+	+	+
<i>Protoperidinium pentagonum</i> (Gran) Balech	+	+	-	-	-	-	+
<i>Protoperidinium punctulatum</i> (Paulsen) Balech	-	-	-	+	-	+	+
<i>Protoperidinium pyriforme</i> (Paulsen) Balech	+	-	+	+	+	+	-
<i>Protoperidinium pyriforme</i> subsp. <i>breve</i> (Paulsen) Balech = <i>Peridinium breve</i> (Paulsen) Paulsen	-	-	+	-	+	-	-
<i>Protoperidinium quarnerense</i> (Schröder) Balech = <i>Peridinium globulus</i> Stein = <i>Peridinium globulus</i> var. <i>quarnerense</i> Schröder	-	+	-	-	-	+	-
<i>Protoperidinium roseum</i> (Paulsen) Balech = <i>Peridinium roseum</i> Paulsen	-	+	-	-	-	-	-
<i>Protoperidinium saltans</i> (Meunier) Balech	-	-	-	-	+	-	-
<i>Protoperidinium steinii</i> (Jørgensen) Balech = <i>Peridinium steinii</i> Jørgensen	-	+	-	+	+	+	+
<i>Protoperidinium subinerme</i> (Paulsen) Loeblich III = <i>Peridinium subinerme</i> Paulsen	+	+	-	-	+	-	+
<i>Protoperidinium thorianum</i> (Paulsen) Balech = <i>Peridinium thorianum</i> Paulsen	-	-	+	+	+	+	+
<i>Pselodinium fusus</i> (Schütt).Gómez = <i>Gyrodinium falcatum</i> Kofoid & Swezy	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pyrocystis lunula</i> (Schütt) Schütt	-	-	-	+	+	-	-
<i>Pyrocystis pseudonociluca</i> Wyville-Thompson = <i>Pyrocystis noctiluca</i> Murray ex Haeckel	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pyrophacus horologium</i> Stein	-	-	-	+	-	+	-
<i>Pyrophacus steinii</i> (Schiller) Wall & Dale <sup>mk</sup>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Qia lebouriae</i> (Nie) Liu, Mertens & Gu = <i>Diplopsalis lebouriae</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Scrippsiella acuminata</i> (Ehrenberg) Kretschmann, Elbrächter, Zinssmeister, Soehner, Kirsch, Kusber & Gottschling = <i>Scrippsiella trochoidea</i> (Stein) Loeblich III = <i>Peridinium trochoideum</i> (Stein) Lemmermann	+	+	-	+	+	+	+
<i>Scrippsiella crystallina</i> Lewis <sup>tl</sup>	нд	нд	нд	нд	+	+	+
<i>Scrippsiella lachrymosa</i> Lewis <sup>tl</sup>	нд	нд	нд	нд	+	-	+

<i>Spatulodinium pseudonociluca</i> (Pouchet) Cachon & Cachon <sup>mk</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Torodinium robustum</i> Kofoid & Swezy <sup>mk</sup>	-	-	-	+	+	-	-
<i>Torodinium teredo</i> (Pouchet) Kofoid & Swezy	-	-	-	+	+	-	-
<i>Tripes extensus</i> (Gourret) Gómez = <i>Ceratium fusus</i> var. <i>extensum</i> Gourret	-	-	-	+	-	-	-
<i>Tripes furca</i> (Ehrenberg) Gómez = <i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparède & Lachmann	-	-	-	+	-	+	+
<i>Tripes fusus</i> (Ehrenberg) Gómez = <i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Diesing	+	+	-	+	+	+	+
<i>Tripes fusus</i> var. <i>schuettii</i> (Lemmermann) Gómez = <i>Ceratium fusus</i> var. <i>Schuettii</i> Lemmermann	-	-	-	-	+	-	-
<i>Tripes horridus</i> (Cleve) Gómez = <i>Ceratium horridum</i> (Cleve) Gran	-	-	-	-	-	+	-
<i>Tripes intermedius</i> (Jørgensen) Gómez	-	+	-	-	-	-	-
<i>Tripes lineatus</i> (Ehrenberg) Gómez = <i>Ceratium lineatum</i> (Ehrenberg) Cleve	-	-	-	+	+	-	+
<i>Tripes longipes</i> (Bailey) Gómez = <i>Ceratium longipes</i> Bailey	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tripes macroceros</i> (Ehrenberg) Gómez = <i>Ceratium macroceros</i> (Ehrenberg) Cleve	-	+	-	-	-	-	-
<i>Tripes muelleri</i> Bory de Saint-Vincent = <i>Ceratium tripes</i> (Müller) Nitzsch	-	+	-	+	+	-	+
<i>Tripes pentagonus</i> (Gourret) Gómez = <i>Ceratium pentagonum</i> Gourret	-	+	+	+	+	+	+
<i>Tripes seta</i> (Ehrenberg) Gómez = <i>Ceratium fusus</i> var. <i>seta</i> (Ehrenberg) Wood	-	-	-	-	+	+	-
<i>Tripes setaceus</i> (Jørgensen) Gómez = <i>Ceratium setaceum</i> Jørgensen <sup>mk</sup>	-	+	-	-	-	-	-
BACILLARIOPHYCEAE							
<i>Achnanthes armillaris</i> (Müller) Guiry = <i>Achnanthes longipes</i> C. Agardh	-	-	-	+	+	+	-
<i>Achnanthes adnata</i> Agardh = <i>Achnanthes brevipes</i> Agardh	-	-	-	+	+	-	-
<i>Actinocyclus octonarius</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	+	-
<i>Actinocyclus octonarius</i> var. <i>ralfsii</i> (Smith) Hendey = <i>Actinocyclus ralfsii</i> (Smith) Ralfs	-	-	-	-	+	-	-
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg = <i>Actinocyclus senarius</i> Ehrenberg = <i>Actinoptychus undulatus</i> (Kützing) Ralfs	+	+	-	+	+	+	-
<i>Actinoptychus undulatus</i> var. <i>tamanicus</i> Jousé in Proshkina-Lavrenko	-	-	-	-	-	-	+
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	-	-	+	+	-	-

<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	-	-	-	-	+	-	-
<i>Amphora proteus</i> Gregory	+	-	-	-	-	-	-
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	+	-	-	+	-	-	-
<i>Asteroplanus karianus</i> (Grunow) Gardner & Crawford = <i>Asterionella kariana</i> Grunow = <i>Asterionellopsis kariana</i> (Grunow) Round	+	+	+	+	+	+	-
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round = <i>Asterionella glacialis</i> Castracane	-	-	-	+	+	+	-
<i>Asteromphalus brookei</i> Bailey = <i>Asteromphalus brookei</i> var. <i>genuinus</i> Cleve-Euler	-	-	-	+	-	+	+
<i>Asteromphalus heptactis</i> (Brébisson) Ralfs	-	-	-	-	+	-	+
<i>Attheya septentrionalis</i> (Østrup) Crawford = <i>Chaetoceros septentrionalis</i> Østrup = <i>Gonioceros septentrionalis</i> (Østrup) Round, Crawford & Mann	+	-	-	+	+	-	-
<i>Attheya</i> sp.	-	-	-	+	+	-	-
<i>Aulacoseira distans</i> (Ehrenberg) Simonsen = <i>Gaillionella distans</i> Ehrenberg = <i>Melosira distans</i> (Ehrenberg) Kützing	-	-	-	-	-	+	+
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen = <i>Gaillionella granulata</i> Ehrenberg = <i>Melosira granulata</i> (Ehrenberg) Ralfs	-	-	-	+	-	-	-
<i>Aulacoseira italica</i> (Ehrenberg) Simonsen = <i>Gaillionella italica</i> Ehrenberg = <i>Melosira italica</i> Otto Müller	-	-	-	+	-	-	-
<i>Aulacoseira subarctica</i> (Otto Müller) Haworth = <i>Melosira italica</i> subsp. <i>subarctica</i> Otto Müller	+	-	-	-	-	-	-
<i>Auliscus sculptus</i> (Smith) Brightwell = <i>Eupodiscus sculptus</i> Smith	-	-	-	+	-	-	-
<i>Bacillaria paxillifera</i> (Müller) Marsson = <i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	-	-	-	+	+	-	-
<i>Bacteriastrum furcatum</i> Shadbolt = <i>Bacteriastrum curvatum</i> G. Shadbolt	-	-	-	-	-	-	+
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder = <i>Bacteriastrum varians</i> f. <i>hyalina</i> (Lauder) Frenguelli	+	-	-	-	-	-	-
<i>Bacterosira bathyomphala</i> (Cleve) Syvertsen & Hasle = <i>Bacterosira fragilis</i> (Gran) Gran = <i>Lauderia fragilis</i> Gran	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) Van Heurck = <i>Triceratium malleus</i> Brightwell	-	-	-	+	+	+	-
<i>Bellerochea malleus</i> var. <i>biangulata</i> Peragallo & Peragallo	-	-	-	+	+	-	-
<i>Berkeleya obtusa</i> (Greville) Grunow	-	-	-	+	-	-	-
<i>Biddulphia biddulphiana</i> (Smith) Boyer = <i>Conferva biddulphiana</i> Smith = <i>Biddulphia pulchella</i> Gray	-	-	-	-	-	+	-

<i>Bleakeleya notata</i> (Grunow) Round = <i>Asterionella bleakeleyi</i> var. <i>notata</i> Grunow	-	-	-	-	-	+	-
<i>Brebissonia lanceolata</i> (Agardh) Mahoney & Reimer = <i>Gomphonema lanceolatum</i> Agardh	+	-	-	-	-	-	-
<i>Caloneis limosa</i> (Kützing) Patric = <i>Navicula limosa</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-
<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	+	-	-	-	-	-	-
<i>Campylodiscus neofastuosus</i> Ruck & Nakov = <i>Surirella fastuosa</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	-	-	-	+	-	-	+
<i>Campylodiscus noricus</i> Ehrenberg ex Kützing = <i>Surirella norica</i> (Ehrenberg) Brun	-	-	-	-	-	+	-
<i>Campylopyxis garkeana</i> (Grunow) L.K. Medlin = <i>Rhoikoneis garkeana</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	-
<i>Carinasigma rectum</i> (Donkin) G. Reid = <i>Pleurosigma rectum</i> Donkin = <i>Donkinia recta</i> (Donkin) Grunow = <i>Gyrosigma rectum</i> (Donkin) Cleve	-	-	-	-	-	+	-
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey = <i>Cerataulina bergonii</i> (H. Peragallo) Schütt	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	+	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros borealis</i> Bailey	-	-	+	+	+	-	-
<i>Chaetoceros brevis</i> Schütt	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros calcitrans</i> (Paulsen) Takano = <i>Chaetoceros simplex</i> var. <i>calcitrans</i> Paulsen	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros ceratosporus</i> Ostenfeld = <i>Chaetoceros gracile</i> Apstein	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder	+	+	+	+	+	+	-
<i>Chaetoceros concavicornis</i> Mangin	+	-	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros constrictus</i> Gran	+	+	-	-	+	+	+
<i>Chaetoceros contortus</i> Schütt	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros convolutus</i> Castracane	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros</i> cf. <i>crinitus</i> Schütt	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros criophilus</i> Castracane	-	-	-	-	+	-	-
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	+	+	-	+	+	-	+
<i>Chaetoceros danicus</i> Cleve	-	-	-	+	+	+	+
<i>Chaetoceros debilis</i> Cleve	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros</i> cf. <i>densus</i> (Cleve) Cleve	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros diadema</i> (Ehrenberg) Gran = <i>Syndendrium diadema</i> Ehrenberg	+	-	-	+	+	+	+
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	-	-	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros flexuosus</i> Mangin	-	-	-	+	+	-	-

<i>Chaetoceros cf. fragilis</i> Meunier	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros furcillatus</i> Bailey	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros gracilis</i> Schütt = <i>Chaetoceros neogracilis</i> Van Landingham	-	-	-	+	+	+	-
<i>Chaetoceros cf. ingolfianus</i> Ostenfeld in Gran	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros karianus</i> Grunow in Cleve et Grunow	+	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros lacinosus</i> Schütt	+	-	+	+	+	-	-
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros messanensis</i> Castracane	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros mitra</i> (Bailey) Cleve	+	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros muelleri</i> Lemmermann	-	-	-	+	+	+	-
<i>Chaetoceros cf. paulsenii</i> emend. Proschkina-Lavrenko, Ostenfeld	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell	-	-	-	-	-	+	+
<i>Chaetoceros pseudocrinitus</i> Ostenfeld	+	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros radicans</i> Schütt	+	+	-	-	+	+	+
<i>Chaetoceros salsugineum</i> Takano = <i>Chaetoceros salsugineum f. curtum</i> Takano = <i>Chaetoceros salsugineum f. solitarium</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Chaetoceros cf. seiracanthus</i> Gran	-	-	-	+	-	-	-
<i>Chaetoceros similis</i> Cleve	-	-	-	+	+	+	-
<i>Chaetoceros simplex</i> Ostenfeld	-	+	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros socialis</i> Lauder	+	-	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros subsecundus</i> (Grunow ex Van Heurck) Hustedt = <i>Chaetoceros distans</i> var. <i>subsecunda</i> Grunow in Van Heurck	-	-	+	+	+	+	+
<i>Chaetoceros subtilis</i> Cleve, 1896	+	-	-	+	+	-	+
<i>Chaetoceros tenuissimus</i> Meunier = <i>Chaetoceros calcitrans</i> (Paulsen) Takano = <i>Chaetoceros simplex</i> var. <i>calcitrans</i> Paulsen	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros teres</i> Cleve	+	+	-	+	+	+	+
<i>Chaetoceros cf. vanheurckii</i> Gran	+	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros willei</i> Gran = <i>Chaetoceros affinis</i> var. <i>willei</i> (Gran) Hustedt	-	-	-	+	+	-	-
<i>Chaetoceros</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-
<i>Cocconeis costata</i> Gregory	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow = <i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg = <i>Cocconeis scutellum</i> var. <i>ornata</i> Grunow	+	-	-	+	+	+	-

<i>Cocconeis stauroneiformis</i> (Van Heurck) Okuno = <i>Cocconeis scutellum</i> var. <i>stauroneiformis</i> Van Heurck	+	-	+	-	-	-	-
<i>Cocconeis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+
<i>Corethron hystrix</i> Hensen = <i>Corethron criophilum</i> var. <i>hystrix</i> (Hensen) Hendey	+	+	+	+	-	+	+
<i>Corethron pennatum</i> (Grunow) Ostenfeld = <i>Corethron criophyllum</i> Castracane	+	-	-	+	-	-	-
<i>Coroniae cheneis</i> (Ehrenberg ex Kützing) Ehrenberg = <i>Campylodiscus echeneis</i> Ehrenberg ex Kützing	-	-	-	-	-	+	-
<i>Coscinodiscus cf. perforatus</i> Ehrenberg	-	-	-	-	+	-	-
<i>Coscinodiscus commutatus</i> Grunow	-	-	-	-	-	+	-
<i>Coscinodiscus curvatus</i> Grunow ex A. Schmidt	-	-	-	-	-	+	-
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough	-	-	-	+	+	-	-
<i>Coscinodiscus cf. janischii</i> Schmidt	+	-	-	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	-	+	+	-	-	-	-
<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	+	+	-	-	-	+	-
<i>Coscinodiscus subbulliens</i> Jörgensen	-	-	-	+	+	-	-
<i>Coscinodiscus subtilis</i> Ehrenberg	-	-	-	+	-	-	-
<i>Coscinodiscus</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex Kützing) Williams et Round = <i>Synedra pulchella</i> (Ralfs ex Kützing) Kützing	-	-	-	+	+	+	-
<i>Cyclotella choctawhatcheeana</i> Prasad = <i>Cyclotella caspia</i> Grunow	+	-	-	-	-	+	-
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann et Lewin = <i>Nitzschia closterium</i> (Ehrenb.) Smith	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i> (Bergon) Hasle = <i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon	+	-	-	+	+	+	+
<i>Delphineis minutissima</i> (Hustedt) Simonsen = <i>Rhaphoneis minutissima</i> Hustedt	+	-	-	-	-	-	-
<i>Delphineis surirella</i> (Ehrenberg) Andrews = <i>Zygoceros surirella</i> Ehrenberg = <i>Rhaphoneis surirella</i> (Ehrenberg) Grunow	+	-	-	-	-	-	-
<i>Denticula</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Detonula confervacea</i> (Cleve) Gran = <i>Lauderia confervacea</i> Cleve	+	+	+	+	+	-	-
<i>Diatoma</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) Schmidt = <i>Gomphonema geminatum</i> (Lyngbye) Agardh	+	-	-	-	-	-	-

<i>Diploneis interrupta</i> (Kützing) Cleve = <i>Navicula interrupta</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ellerbeckia arenaria</i> (Moore ex Ralfs) Crawford = <i>Melosira arenaria</i> Moore ex Ralfs	+	-	-	-	-	-	-
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) D.G. Mann = <i>Cymbella minuta</i> Hilse	+	-	-	-	-	-	-
<i>Entomoneis paludosa</i> var. <i>hyperborea</i> (Grunow) Czarnecki & Reinke = <i>Amphiprora hyperborea</i> Grunow	-	+	+	-	+	+	-
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson = <i>Frustulia adnata</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing = <i>Navicula turgida</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-
<i>Eucampia groenlandica</i> Cleve	-	-	-	-	-	+	-
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg	+	-	+	+	+	-	+
<i>Eunotia formica</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-
<i>Eunotia pectinalis</i> (Kützing) Rabenhorst	-	-	-	-	+	-	-
<i>Eunotia praeupta</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-
<i>Eunotia</i> sp.1	-	-	-	-	+	-	-
<i>Eunotia</i> sp.2	-	-	-	-	-	+	-
<i>Eupyxidicula nipponica</i> (Gran & Yendo) Blanco & Wetzel = <i>Stephanopyxis nipponica</i> Gran & Yendo = <i>Pyxidicula nipponica</i> (Gran & Yendo) Strelnikova & Nikolaev	-	+	+	+	+	+	+
<i>Eupyxidicula turris</i> (Greville & Arnott) Blanco & Wetzel <i>Stephanopyxis turris</i> f. <i>turris</i> (Greville & Arnott) Ralfs	-	-	-	-	+	-	-
<i>Falcula media</i> var. <i>subsalina</i> Proschkina-Lavrenko	-	-	-	-	+	-	-
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	-	-	-	+	+	-	-
<i>Fragilaria islandica</i> Grunow ex Van Heurck	-	-	-	+	+	+	-
<i>Fragilaria striatula</i> Lyngbye	-	-	-	+	+	-	-
<i>Fragilaria</i> sp.1	+	-	+	-	-	-	-
<i>Fragilaria</i> sp.2	-	-	-	-	-	+	-
<i>Fragilariopsis cylindrus</i> (Grunow) Krieger = <i>Fragilaria cylindrus</i> Grunow	-	-	-	+	+	-	-
<i>Fragilariopsis oceanica</i> (Cleve) Hasle = <i>Fragilaria oceanica</i> Cleve	+	-	+	+	+	+	+
<i>Fragilariopsis</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-
<i>Gomphonemopsis pseudexigua</i> (Kützing) Medlin = <i>Gomphonema exiguum</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing	-	-	-	+	+	-	+

<i>Guinardia delicatula</i> (Cleve) Hasle = <i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve	-	+	+	+	+	-	+
<i>Guinardia flaccida</i> (Castracane) Peragallo = <i>Rhizosolenia flaccida</i> Castracane	-	-	+	+	+	-	-
<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle = <i>Eucampia striata</i> Stolterfoth = <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> Peragallo	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst = <i>Frustulia acuminata</i> Kützing = <i>Gyrosigma spencerii</i> (Bailey ex Quekett) Griffith & Henfrey	+	-	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Rabenhors = <i>Navicula baltica</i> Ehrenberg = <i>Pleurosigma balticum</i> (Ehrenberg) Smith	+	-	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehrenberg) Griffith et Henfrey = <i>Ceratoneis fasciola</i> Ehrenberg	+	+	-	-	-	-	+
<i>Halamphora exigua</i> (Gregory) Levkov = <i>Amphora coffeaeformis</i> var. <i>exigua</i> (Gregory) Rabenhorst	-	-	-	+	-	-	-
<i>Halamphora granulata</i> (Gregory) Levkov = <i>Amphora granulata</i> Gregory	+	-	-	-	-	-	-
<i>Halamphora hyalina</i> (Kützing) Rimet & R. Jahn in Rimet et al. = <i>Amphora hyalina</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-
<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) Patrick in Patrick & Reimer = <i>Navicula arcus</i> Ehrenberg = <i>Ceratoneis arcus</i> (Ehrenberg) Kützing	-	-	-	+	+	-	-
<i>Hannaea</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow = <i>Eunotia amphioxys</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-
<i>Helicotheca tamesis</i> (Shrubsole) M. Ricard = <i>Streptotheca tamesis</i> Shrubsole	-	-	-	+	+	-	-
<i>Hemiaulus hauckii</i> Grunow ex Van Heurck	-	-	-	+	+	+	-
<i>Iconella hibernica</i> (Ehrenberg) Ruck & Nakov = <i>Campylodiscus hibernicus</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	+	-
<i>Iconella linearis</i> (Smith) Ruck & Nakov = <i>Surirella linearis</i> Smith	+	-	-	-	-	-	-
<i>Isthmia nervosa</i> Kützing	-	-	-	+	+	+	-
<i>Lauderia annulata</i> Cleve	+	-	-	+	+	-	-
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	+	-	-	+	+	+	+
<i>Leptocylindrus minimus</i> Gran	-	-	-	+	+	-	-
<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh	-	-	-	+	+	+	-
<i>Licmophora grandis</i> (Kützing) Grunow = <i>Rhipidophora grandis</i> Kützing	-	-	-	+	+	-	-
<i>Lineaperpetus lacustris</i> (Grunow) P. Yu, Q.-M.You, Kociolek & Wang = <i>Coscinodiscus lacustris</i> Grunow	-	-	-	+	+	-	-
<i>Luticola mutica</i> (Kützing) Mann = <i>Navicula mutica</i> (Kützing) Frenguelli	+	-	-	-	-	-	-

<i>Mediopyxis helysia</i> Kühn, Hargreaves & Halliger	+	-	-	+	+	-	-
<i>Melosira lineata</i> (Dillwyn) Agardh = <i>Melosira juergensii</i> Agardh	+	-	-	+	-	-	-
<i>Melosira</i> cf. <i>moniliformis</i> (Müller) Agardh	-	-	-	-	+	-	-
<i>Melosira moniliformis</i> var. <i>octogona</i> (Grunow) Hustedt = <i>Melosira borrieri</i> var. <i>octogona</i> Grunow	-	-	-	-	-	+	-
<i>Melosira nummuloides</i> Agardh	-	-	-	-	-	-	+
<i>Melosira subglobosa</i> (Grunow) Houk, Klee & H.Tanaka = <i>Melosira moniliformis</i> var. <i>subglobosa</i> (Grunow) Hustedt = <i>Melosira borrieri</i> var. <i>subglobosa</i> Grunow	-	+	+	-	-	-	-
<i>Melosira varians</i> Agardh	+	-	-	+	-	+	-
<i>Minidiscus trioculatus</i> (F.J.R. Taylor) Hasle = <i>Coscinodiscus trioculatus</i> F.J.R. Taylor <sup>HAB</sup>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula ammophila</i> var. <i>intermedia</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula cancellata</i> Donkin = <i>Navicula retusa</i> var. <i>cancellata</i> (Donkin) Ross = <i>N. retusa</i> Brébisson = <i>Navicula cancellata</i> var. <i>retusa</i> (Brébisson) Cleve	+	-	+	+	+	+	-
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula directa</i> (Smith) Ralfs ex Pritchard = <i>Pinnularia directa</i> Smith	+	-	-	+	-	+	+
<i>Navicula distans</i> (Smith) Ralfs ex Pritchard = <i>Pinnularia distans</i> Smith	+	-	-	-	-	+	+
<i>Navicula dumontiae</i> Baardseth et Taasen	-	-	-	-	-	+	-
<i>Navicula elegans</i> Smith = <i>Pinnularia elegans</i> (Smith) Krammer	-	-	-	+	-	-	-
<i>Navicula granii</i> (Jørgensen) Gran = <i>Stauroneis granii</i> Jørgensen	-	-	+	+	+	+	+
<i>Navicula pelagica</i> Cleve = <i>Stauropsis pelagica</i> (Cleve) Meunier Bérard-Therriault et al.	-	-	-	-	+	-	-
<i>Navicula peregrina</i> (Ehrenberg) Kützing = <i>Pinnularia peregrina</i> Ehrenberg	-	-	-	+	-	+	+
<i>Navicula ramosissima</i> (Agardh) Cleve	-	-	-	+	+	-	-
<i>Navicula salinarum</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	-
<i>Navicula septentrionalis</i> Cleve = <i>Navicula vanhoeffenii</i> Gran = <i>Stauropsis septentrionalis</i> Meunier	+	-	+	+	+	+	-
<i>Navicula transitans</i> var. <i>derasa</i> (Grunow) Cleve = <i>Navicula derasa</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	+
<i>Navicula transitans</i> f. <i>delicatula</i> Heimdal	+	-	-	-	-	-	+
<i>Navicula</i> sp.1	-	+	+	+	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	+
<i>Neidium ampliutum</i> (Ehrenberg) Krammer = <i>Navicula ampliata</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-

<i>Neidium bisulcatum</i> (Lagerstedt) Cleve = <i>Navicula bisulcata</i> Lagerstedt	+	-	-	-	-	-	-
<i>Neodenticula seminae</i> (Simonsen & T. Kanaya) Akiba & Yanagisawa = <i>Denticula seminae</i> Simonsen & T. Kanaya	+	+	+	+	+	+	+
<i>Neobrightwellia alternans</i> (Baily) Ashworth & Sims	-	-	-	+	+	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) Smith = <i>Synedra acicularis</i> Kützing	+	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia bilobata</i> Smith = <i>Nitzschia bilobata</i> var. <i>minor</i> Grunow	-	-	-	-	-	+	-
<i>Nitzschia</i> cf. <i>bicapitata</i> Cleve	-	-	-	-	+	-	-
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	-	-	-	-	+	-	-
<i>Nitzschia pacifica</i> Cupp = <i>Pseudonitzschia pacifica</i> (Cupp) Hustedt	-	-	-	-	+	-	-
<i>Nitzschia frigida</i> Grunow	-	-	-	-	-	+	-
<i>Nitzschia linearis</i> Smith	+	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Grunow	+	-	-	+	+	+	-
<i>Nitzschia incerta</i> (Grunow) Peragallo = <i>Nitzschia lorenziana</i> var. <i>incerta</i> Grunow in Cleve & Grunow	-	-	-	+	-	-	-
<i>Nitzschia scalpelliformis</i> Grunow = <i>Nitzschia obtusa</i> var. <i>scalpelliformis</i> (Grunow) Grunow	-	-	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) Smith	+	-	-	-	-	-	-
<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Agardh = <i>Biddulphia aurita</i> (Lyngbye) Brébisson	+	+	+	+	+	+	+
<i>Odontella granulata</i> (Roper) Ross = <i>Biddulphia granulata</i> Roper	+	-	-	+	-	+	-
<i>Odontella obtusa</i> Kützing = <i>Biddulphia aurita</i> var. <i>obtusa</i> (Kützing) Hustedt	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pantocsekiella ocellata</i> (Pantocsek) Kiss & Ács = <i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	+	-	-	-	-	-	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve = <i>Gallionella sulcata</i> Ehrenberg	+	+	-	+	+	+	+
<i>Pinnularia</i> sp.	+	-	-	-	-	+	-
<i>Parlibellus hamulifer</i> (Grunow) Cox = <i>Navicula hamulifera</i> Grunow	-	-	-	+	-	-	-
<i>Plagiogramma staurophorum</i> (W. Gregory) Heiberg = <i>Denticula staurophora</i> Gregory	-	-	-	+	-	-	-
<i>Plagiogrammopsis vanheurckii</i> (Grunow) Hasle, von Stoschet Syvertsen = <i>Plagiogramma vanheurckii</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiotropis elegans</i> (Smith) Grunow ex Van Heurck = <i>Amphiprora elegans</i> Smith = <i>Tropidoneis elegans</i> Cleve, Smith	+	-	-	-	-	-	-

<i>Planktoniella sol</i> (Wallich) Schütt = <i>Coscinodiscus sol</i> Wallich	-	-	-	+	+	+	+
<i>Pleurosigma</i> cf. <i>angulatum</i> (Queckett) Smith = <i>Gyrosigma angulatum</i> Queckett, Smith	-	-	-	-	-	-	+
<i>Pleurosigma clevei</i> Grunow = <i>Pleurosigma clevei</i> var. <i>genuinum</i> Cleve-Euler	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurosigma elongatum</i> Smith = <i>Gyrosigma elongatum</i> (Smith) Griffith et Henfrey	+	-	-	-	-	+	-
<i>Pleurosigma formosum</i> W. Smith = <i>Pleurosigma australicum</i> Witt, Smith	+	-	-	+	-	+	+
<i>Pleurosigma inflatum</i> Shaldbolt = <i>Pleurosigma naviculaceum</i> Brébisson	+	-	-	-	-	+	-
<i>Pleurosigma</i> sp.	-	-	-	+	+	-	-
<i>Podosira dubia</i> Grunow in Van Heurck = <i>Melosira dubia</i> Kützing	-	-	-	-	-	+	-
<i>Porosira glacialis</i> (Grunow) Jörgensen = <i>Melosira glacialis</i> (Grunow) Cleve-Euler	+	-	-	+	+	+	-
<i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sundström = <i>Rhizosolenia alata</i> Brightwell	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudictyocha dubia</i> (Brightwell) Sima & Williams = <i>Triceratium dubium</i> Brightwell = <i>Biddulphia dubia</i> (Brightwell) Cleve	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pseudo-nitzschia americana</i> (Hasle) Fryxell = <i>Nitzschia americana</i> Hasle <sup>HK, ITT</sup>	-	-	-	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia caciantha</i> Lundholm, Moestrup & Hasle <sup>HK, ITT</sup>	-	-	-	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia calliantha</i> Lundholm, Moestrup & Hasle <sup>ITT</sup>	-	-	-	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i> (Cleve) Heiden = <i>Nitzschia delicatissima</i> Cleve <sup>ITT</sup>	-	-	-	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia hasleana</i> Lundholm <sup>HK, ITT</sup>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pseudo-nitzschia</i> cf. <i>heimii</i> Manguin = <i>Nitzschia heimii</i> (Manguin) Hasle <sup>HK, ITT</sup>	+	-	-	-	+	-	+
<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i> (Takano) Takano = <i>Nitzschia multistriata</i> Takano <sup>HK, ITT</sup>	-	-	-	+	+	-	+
<i>Pseudo-nitzschia obtusa</i> (Hasle) Hasle & Lundholm = <i>Nitzschia seriata</i> f. <i>obtusa</i> Hasle <sup>ITT</sup>	-	-	-	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (Grunow ex Cleve) Hasle = <i>Nitzschia pungens</i> Grunow ex Cleve <sup>ITT</sup>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i> (Cleve) Peragallo = <i>Nitzschia seriata</i> Cleve <sup>ITT</sup>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (Schultze) Sundström = <i>Rhizosolenia calcar avis</i> Schultze	+	+	-	+	+	+	+
<i>Rhabdonema arcuatum</i> (Lyngbye) Kützing	-	-	-	-	+	+	+

<i>Rhaphoneis nitida</i> (Gregory) Grunow = <i>Cocconeis nitida</i> Gregory	+	+	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i> (Hensen) Gran <i>Rhizosolenia semispina</i> Hensen	+	+	+	+	+	+	+/-
<i>Rhizosolenia hebetata</i> Bailey = <i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i> Gran	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell	-	+	+	+	+	+	+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot = <i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kützing) Grunow	+	-	-	+	+	-	-
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller = <i>Navicula gibba</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rhopalodia musculus</i> (Kützing) Müller	+	-	-	-	-	-	-
<i>Shionodiscus bioculatus</i> (Grunow) Alverson, Kang & Theriot = <i>Coscinodiscus bioculatus</i> var. <i>bioculatus</i> Grunow = <i>Thalassiosira bioculata</i> var. <i>bioculata</i> (Grunow) Ostefeld	+	-	-	-	-	-	-
<i>Shionodiscus oestrupii</i> var. <i>oestrupii</i> (Fryxell et Hasle) Alverson, Kang et Therio = <i>Thalassiosira oestrupii</i> var. <i>oestrupii</i> Fryxell et Hasle	-	-	-	+	-	-	-
<i>Shionodiscus oestrupii</i> var. <i>venrickae</i> (Fryxell & Hasle) Alverson, Kang & Theriot = <i>Thalassiosira oestrupii</i> var. <i>venrickae</i> Fryxell & Hasle	-	-	-	+	-	-	-
<i>Skeletonema marinoi</i> Sarno & Zingone	+	-	-	-	-	-	-
<i>Skeletonema</i> sp.	+	-	+	+	+	+	+
<i>Stellarima stellaris</i> (Roper) Hasle & Sims = <i>Coscinodiscus stellaris</i> Roper	-	-	-	-	-	-	+
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow	-	-	-	+	-	-	-
<i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Kützing) Kulikovskiy, Genkal & Kociolek = <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	-	-	-	+	-	-	-
<i>Sundstroemia pungens</i> (Cl.-Euler) Medlin, Lundholm, Boonprakob, Moestrup = <i>Rhizosolenia pungens</i> Cleve-Euler	-	-	+	+	+	+	+
<i>Sundstroemia setigera</i> (Brightwell) Medlin in Medlin et al. = <i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	+	+	-	+	+	+	+
<i>Surirella robusta</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-
<i>Synedra camtschatica</i> Grunow = <i>Catacombas camtschatica</i> (Grunow) Williams & Round = <i>Fragilaria camtschatica</i> (Grunow) Poulin, Berard-Therriault & Cardinal	-	-	-	+	-	-	-
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngbye) Kützing = <i>Diatoms fenestrata</i> Lyngbye	+	-	-	-	-	+	-
<i>Tabularia tabulata</i> (Agardh) Snoeijis = <i>Synedra tabulata</i> f. <i>tabulata</i> (Agardh) Kützing	-	-	-	+	-	+	-

<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Tempère & Peragallo = <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> (Grunow) Grunow	-	-	-	+	+	-	-
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky = <i>Thalassiothrix nitzschioides</i> (Grunow) Grunow	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassiosira aestivalis</i> Gran	-	-	-	+	-	-	+
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (Schmidt) Fryxell & Hasle = <i>Coscinodiscus angustelineatus</i> Schmidt = <i>Coscinodiscus polychordus</i> Gran	+	-	-	-	+	+	+
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber	-	-	-	+	+	+	-
<i>Thalassiosira bulbosa</i> Syvertsen	+	-	-	-	-	-	-
<i>Thalassiosira curviseriata</i> Takano	-	-	-	-	+	+	+
<i>Thalassiosira decipiens</i> (Grunow) Jørgensen = <i>Coscinodiscus decipiens</i> Grunow ex Van Heurck	-	+	+	+	-	+	-
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenberg) Cleve = <i>Coscinodiscus eccentricus</i> Ehrenberg	+	-	-	+	+	+	+
<i>Thalassiosira gravida</i> Cleve	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassiosira hyalina</i> Gran	+	-	-	-	+	+	-
<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grunow ex Van Heurck) Hasle & G. Fryxell = <i>Coscinodiscus leptopus</i> Grunow	-	-	-	+	-	+	+
<i>Thalassiosira lineata</i> Jousé	+	-	-	-	-	-	-
<i>Thalassiosira mala</i> Takano	-	-	-	+	+	-	-
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i> Cleve	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassiosira pacifica</i> Gran et Angst	+	-	-	+	-	-	-
<i>Thalassiosira pseudonana</i> Hasle et Heimdal	+	-	-	+	-	-	-
<i>Thalassiosira punctigera</i> (Castracane) Hasle = <i>Ethmodiscus punctiger</i> Castracane	+	-	-	-	+	+	+
<i>Thalassiosira rotula</i> Meunier	+	-	+	-	-	-	-
<i>Thalassiosira subtilis</i> (Ostenfeld) Gran	-	-	-	-	+	+	+
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve & Grunow = <i>Synedra thalassiothrix</i> Cleve	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trachyneis aspera</i> (Ehrenberg) Cleve = <i>Navicula aspera</i> Ehrenberg	+	-	-	+	-	-	-
<i>Trieres chinensis</i> (Greville) M.P. Ashworth & E.C. Theriot = <i>Odontella chinensis</i> (Greville) Grunow = <i>Biddulphia sinensis</i> Greville	-	-	-	+	-	+	-
<i>Trigonium formosum</i> (Brightwell) Cleve = <i>Triceratium formosum</i> Brightwell	-	-	+	-	-	-	-
<i>Tropidoneis</i> sp.	-	-	-	+	-	+	-
<i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) Frenguelli = <i>Nitzschia hungarica</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal = <i>Synedra acus</i> Ehrenberg	+	-	-	-	-	-	-

<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère = <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg	+	-	-	-	-	+	-
CHRYSOPHYCEAE							
<i>Apedinella radians</i> (Lohmann) Campbell = <i>Apedinella spinifera</i> (Thronsen) Thronsen	-	-	-	+	+	-	-
<i>Calycomonas gracilis</i> Lohmann	-	-	-	-	+	-	-
<i>Dinobryon balticum</i> (Schütt) Lemmermann = <i>Dinobryon pellucidum</i> Levander	+	-	-	+	+	-	-
<i>Hydrurus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-
<i>Kephyrion</i> sp. Pascher	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ochromonas minima</i> Thronsen	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ollicola vangoorii</i> (Conrad) Vørs. = <i>Calycomonas vangoorii</i> (Conrad) Lund, <i>Calycomonas wulfii</i> Conrad & Kufferath	-	-	-	-	+	-	-
<i>Paulinella ovalis</i> (Wulff) Johnson, Hargraves & Sieburth = <i>Calycomonas ovalis</i> Wulff	-	-	-	-	+	-	-
DICTYOCOPHYCEAE							
<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg	-	-	-	+	+	+	+
<i>Octactis octonaria</i> (Ehrenberg) Hovasse = <i>Distephanus speculum</i> var. <i>octonarius</i> (Ehrenberg) Jørgensen	-	-	-	+	-	-	-
<i>Octactis speculum</i> (Ehrenberg) Chang, Grieve & Sutherland = <i>Dictyocha speculum</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	+
RAPHIDOPHYCEAE							
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada ex Hara & Chihara	-	-	-	+	+	+	-
<i>Chattonella</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-
XANTHOPHYCEAE							
<i>Arachnochloris</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-
CHLORODENDROPHYCEAE							
<i>Tetraselmis</i> cf. <i>inconspicua</i> Butcher	-	-	-	-	+	+	-
CHLOROPHYCEAE							
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-
<i>Chlamydomonas</i> cf. <i>olifaniae</i> Korshikov	-	-	-	-	-	+	-
<i>Chlamydomonas simplex</i> Pascher	-	-	-	-	-	+	-
<i>Chlamydomonas tetraolaris</i> Wollenweber	-	-	-	-	+	-	-
<i>Desmodesmus communis</i> (Hegewald) Hegewald = <i>Scenedesmus quadricauda</i> Chodat	-	-	-	-	+	+	-
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	-	-	-	-	+	-	-
<i>Microspora</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-
<i>Oedogonium</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pediastrum</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-

<i>Scotinosphaera paradoxa</i> Klebs = <i>Chlorochytrium bristoliae</i> (Smith) John & Tsarenko	-	-	-	-	+	-	-
<i>Tetrademus lagerheimii</i> Wynne & Guiry = <i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat	-	-	-	-	+	-	-
<i>Urospora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+
ULVOPHYCEAE							
<i>Ulothrix implexa</i> (Kützing) Kützing	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ulothrix zonata</i> (Weber & Mohr) Kützing	-	-	-	-	+	-	-
<i>Ulothrix</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-
NEPHROSELMIDOPHYCEAE							
<i>Nephroselmis rotunda</i> (Carter) Fott	-	-	-	+	-	+	-
PYRAMIMONADOPHYCEAE							
<i>Halosphaera viridis</i> Schmitz	-	+	-	-	-	+	+
<i>Pyramimonas</i> cf. <i>grossii</i> Parke	-	-	-	-	+	-	-
PRASINOPHYCEAE							
<i>Pterosperma citriforme</i> Parke	-	-	-	+	-	-	-
<i>Pterosperma cristatum</i> Schiller	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pterosperma cuboides</i> Gaarder	-	-	-	-	+	+	+
<i>Pterosperma moebii</i> (Jørgensen) Ostensfeld = <i>Pterosphaera moebii</i> Jørgensen	-	-	-	+	+	-	-
<i>Pterosperma polygonum</i> Ostensfeld	-	-	-	+	-	-	-
<i>Pterosperma vanhoeffenii</i> (Jørgensen) Ostensfeld	-	-	-	-	+	-	-
CONNJUGATOPHYCEAE							
<i>Closterium</i> sp.	+	-	-	-	-	-	-
RODELLOPHYCEAE							
<i>Glaucosphaera vacuolata</i> Korshikov	-	-	-	-	+	-	-

**Примечания:**

ц – вид обнаружен только в виде цист;

нд – для цист нет данных по причине отсутствия материала;

нк – новые виды для Камчатки

(не найденные нами в опубликованных данных);

пт – потенциально токсичные виды.

У побережья Камчатки и сопредельных водах, по нашим и литературным данным, было отмечено внутривидовых таксонов из 219 родов, которые представляли 23 Класса и 11 отделов. Наиболее разнообразно были представлены диатомовые (Bacillariophyceae) водоросли – 287 таксонов из 108 родов. На втором месте были динофитовые (Dinophyceae) водоросли – 186 видов и внутривидовых таксонов из 56 родов. Это около половины видового богатства динофитовых водорослей всех дальневосточных морей и сопредельных вод (377 видов и внутривидовых таксона) (Коновалова, 1998). Из остальных Классов достаточно разнообразными были криптофитовые (13 видов из 8 родов) и зеленые водоросли (8 таксонов из 6 родов). К сожалению, мы не можем сравнить степень богатства района исследования со всей акваторией дальневосточных морей для остальных Классов, вследствие отсутствия региональных монографических сводок.

Среди диатомовых максимальным видовым богатством представлены рода *Chaetoceros* (47 видов и внутри видовых таксона) и *Thalassiosira* (18 видов). Впервые для ДВ морей приводится диатомовая водоросль *Minidiscus trioculatus* (F.J.R. Taylor) Hasle, 1973. Среди динофитовых водорослей наиболее разнообразным был род *Protoberidinium* (41 вид и внутривидовой таксон). Это более половины видов, отмеченных во всех дальневосточных морях и прилегающих водах (68 видов) (Коновалова, 1998) и немногим меньше, чем в российской части Японского моря (50 видов и внутривидовых таксонов) (Коновалова, Селина, 2010), одного из наиболее изученных районов дальневосточных морей. Вторым по видовому богатству являлся род *Dinophysis*, который включал в себя 18 видов, что составляет более половины видового богатства этого рода (32 вида) для всех дальневосточных морей и сопредельных акваторий (Коновалова, 1998). Новыми для района исследования были 24 вида динофитовых водорослей (см. таблицу 4). К сожалению, мы не можем оценить по этому критерию виды из остальных Классов из-за отсутствия региональных сводок.

Воды полуострова Камчатка относятся к числу наиболее продуктивных акваторий Мирового океана, имеющих важное промысловое значение. Поэтому особую актуальность приобретает изучение микроводорослей, продуцирующих фикотоксины, которые приводят к гибели морских животных и отравлениям людей. В исследуемом районе было отмечено 30 видов потенциально токсичных микроводорослей. Среди них 19 видов динофитовых водорослей (больше всего видов из рода *Dinophysis*), девять диатомовых из рода *Pseudonitzschia* и по одному виду из синезеленых (*Microcystis aeruginosa*) и рафидофитовых (*Heterosigma akashiwo*) водорослей.

## ГЛАВА 5. ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

Раздел включает основную синонимику и источники, по которым приводилось определение микроорганизмов с учетом современных номенклатурных преобразований представленных в базе AlgaeBase (Guiry M., Guiry G., 2024). Виды и внутривидовые таксоны внутри Классов, как и в предыдущей таблице даны в алфавитном порядке. В книге проиллюстрированы 267 таксонов из 14 Классов (в таблице выделены жирным шрифтом). Наибольшим количеством иллюстраций представлены самые богатые Классы Bacillariophyceae – 113 таксонов и Dinophyceae – 99 таксонов.

### Царство BACTERIA

#### Тип/ Отдел CYANOBACTERIA

##### Класс CYANOPHYCEAE

*Arthrospira platensis* Gomont, 1892: 247, pl. VII: fig. 27 по Guiry M.D., 2024. Голлербах и др., 1953: 459, рис. 248, 5. *Spirulina platensis* (Gomont) Geitler, 1925: 344.

*Chamaesiphon confervicola* Braun, 1864: Голлербах и др., 1953: 159, рис. 89, 2. *Chamaesiphon curvatus* (Borzi) Nordst.: Norstedt, 1878: 180.

*Gloeocapsa minuta* (Kützing) Hollerbach, 1936: Голлербах и др., 1953: 107, рис. 60.

*Dolichospermum flos-aquae* (Bornet & Flahault) Wacklin, Hoffmann & Komárek 2009. *Anabaena flos-aqua* f. *typica* Elenkin, 1938: Голлербах и др., 1953: 267, рис. 158.

*Johannesbaptistia pellucida* (Dickie) W.R. Taylor & Drouet, 1938: 285 по Guiry M.D., 2024.

*Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing, 1846: 6.

*Synechocystis* cf. *aquatilis* Sauvageau, 1892: cxi, cxvi, pl. VI [6]: fig. 2.

### Царство PROTOZOA

#### Тип/ отдел EUGLENOZOA

##### Класс EUGLENOIDEAE

*Euglena deses* Ehrenberg, 1834: 248, pl. 7: fig. 8 по Guiry M.D., 2023; Васильева, 1987: 89, рис. 21, 1–6.

*Euglena gracilis* Klebs, 1883: 303, pl. III [3]: fig. 11; Васильева, 1987: 84, рис. 16, 4–7.

*Euglena* sp. **Фототабл. I, 1.**

*Eutreptia lanowii* nom. inval. Steuer, 1904: 136, no fig. (as ‘Lanowi’) по Guiry M.D., 2023; Коновалова и др., 1989: 140, рис. 52, 2a–2z. **Табл. I, 2, 3.**

*Eutreptiella braarudii* Thronsen, 1969: 181, fig. 17 a, b, 29 a–d; Стоник, Айздайчер, 2003: 81–83, табл. – вклейка. **Фототабл. I, 4.**

*Eutreptiella gymnastica* Thronsen, 1969: 181, fig. 18 a–c, 24 a, b. **Фототабл.**

**I, 5.**

*Lepocinclis acus* (Müller) Marin & Melkonian, 2003: 104 по Guiry M.D., 2024. *Euglena acus* (Müller) Ehrenberg, 1830: 508 по Guiry M.D., 2022; Васильева, 1987: 99, рис. 25, 1–7.

*Trachelomonas hispida* (Perty) Stein, 1878: expl. pl. XXII [22]: figs 20–34 по Guiry M.D., 2024; Васильева, 1987: 52, рис. 7, 1–3.

*Trachelomonas hispida* var. *punctata* Lemmermann, 1905: 165 по Guiry M.D., 2022.

*Trachelomonas verrucosa* var. *granulosa* (Playfair) Conrad & Meel, 1952: 31 по Guiry M.D., 2022; Васильева, 1987: 44, рис. 5, 5.

### Класс PERANEMEA

*Astasia* cf. *torta* Pringsheim, 1942: 186, fig. 11 по Guiry M.D., 2020; Ветрова, 1980: 65, рис. 36, 1–5.

*Astasia curvata* Klebs, 1892: 358. *Euglena curvata* Klebs, 1893: Ветрова, 1980: 66, рис. 36, 1–5.

*Peranema granuliferum* Penard, 1890: 80, pl. 3: figs 10–13 по Guiry M.D., 2013; Ветрова, 1980: 99, рис. 68, 1, 2.

### Тип/ Отдел CHOANOZOA

#### Класс CHOANOFLAGELLATEAE

*Acanthoecca spectabilis* Ellis, 1930: 77, figs 5, 5 a.

### Класс EBRIOPHYCEA

*Ebria tripartita* (Schumann) Lemmermann, 1899: 375; Коновалова и др., 1989: 17, рис. 6a–в. **Фототабл. XXXVIII, 3, 4.**

### Царство CHROMISTA

#### Тип/ Отдел CRYPTOPHYTA

##### Класс CRYPTOPHYCEAE

*Chroomonas coerulea* (Geitler) Skuja, 1948: 350, pl. XXXVII [37]: figs 24, 25.

*Chroomonas pochmannii* Huber–Pestalozzi, 1950: 31, pl. III [3]: fig. 16; Киселев, 1954: 60, рис. 22, 5.

*Cryptomonas erosa* Ehrenberg, 1832: 56.

*Cryptomonas kielensis* Pascher, 1911: 196. *Chroomonas marina* Butcher, 1967: 30.

*Cryptomonas paramaecium* (Ehrenberg) Hoef–Emden & Melkonian, 2003: 398. *Chilomonas paramaecium* Ehrenberg, 1831: 64.

*Cryptomonas profunda* Butcher, 1967: 40, pl. IV: fig. 7; pl. XVIII: fig. 5.  
*Cyanomonas* cf. *acuta* (Schiller) Schiller, 1957: 17. *Chilomonas* cf. *acuta* Schiller 1929: 456, fig. 22.

*Hemiselmis virescens* Droop, 1955: 238, figs 7–11.

*Hillea* cf. *cyanea* (Lackey) Butcher, 1967: 10.

*Leucocryptos marina* (Braarud) Butcher, 1967: 49.

*Rhodomonas salina* (Wislouch) Hill & Wetherbee, 1989: 149, figs 15–21.

*Chroomonas salina* (Wislouch) Butcher, 1967: 33–36. **Фототабл. XXXVII, 9, 10.**

*Teleaulax acuta* (Butcher) D.R.A. Hill, 1991: 177, figs 6, 16–24. *Cryptomonas acuta* Butcher 1952: 188, pl. II [2]: figs 51–53. **Табл. XXXVII, 6–8.**

*Teleaulax amphioxeia* (W. Conrad) D.R.A. Hill, 1992: 175, fig. 1 A–N.

*Plagioselmis prolonga* Butcher ex G. Novarino, I.A.N. Lucas & S. Morrall, 1994: 90, figs 1–18.

#### Тип/ Отдел НАРТОРHYТА

#### Класс PRYMNESIOPHYCEAE

*Chrysochromulina leadbeateri* Estep, Davis, Hargreaves & Sieburth, 1984: 618, figs 6, 7.

*Emiliania huxleyi* (Lohmann) Hay & Mohler, 1967: 447, figs 1–2; pls 10–12.

*Coccolithus huxleyi* (Lohmann) Kamptner, 1943: 43 по Guiry M.D., 2023.

#### Класс COCCOLITHOPHYCEAE

*Phaeocystis pouchetii* (Hariot) Lagerheim 1896: 278; Hoppenrath et al., 2009: 209, figs 83c, d. **Фототабл. XXXVIII, 12, 13.**

#### Тип/ Отдел CILIOPHORA

#### Класс LITOSTOMATEA

*Mesodinium rubrum* (Lohmann) Leegard, 1908; Hoppenrath et al., 2009: 215, fig. 85g. **Фототабл. XXXVIII, 10, 11.**

#### Тип/ Отдел MYZOOA

#### Класс DINOPHYCEAE

*Achradina pulchra* Lohmann, 1920: Коновалова, 1998: 82, рис. 19, 5a, 5б.

*Actiniscus pentasterias* (Ehrenberg) Ehrenberg, 1844: Коновалова, 1998: 21, рис. 19, 6a–6в. **Фототабл. II, 1–3.**

*Akashiwo sanguinea* (Hirasaka) Hansen & Moestrup, 2000: Daugbjerg et al., 2000. *Gymnodinium sanguineum* Hirasaka: Коновалова, 1998: 98, рис. 21, II; табл. XVI, 1–3. **Фототабл. II, 4.**

*Alexandrium acatenella* (Whedon & Kofoid) Balech, 1985: Коновалова, 1998: 186, рис. 39, 5a–5д. **Фототабл. II, 5, 6.**

*Alexandrium catenella* (Whedon & Kofoid) Balech, 1985: Коновалова, 1998: 187, рис. 39, 3a–3в. *Alexandrium tamarense* (Lebour) Balech, 1985: Коновалова, 1998: 185, рис. 41, 1a–1n. *Alexandrium tamarense* f. *excavatum* (Braarud) Коновалова: Коноваловой, 1998: 186, рис. 41, 2a–2в. **Фототабл. II, 7–11.**

*Alexandrium ostenfeldii* (Paulsen) Balech, Tangen, 1985: Коновалова, Селина, 2010: 112, табл. XII, 2a, 2б; фототабл. XI, 4–6. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. II, 12.**

*Amphidinium acutissimum* Schiller, 1933: Коновалова, 1998: 111, рис. 24, 9a, 9б.

*Amphidinium* cf. *fusiforme* Martin 1929: Коновалова, 1998: 112, рис. 24, 14a–14д.

*Amphidinium crassum* Lohmann, 1908: Коновалова, 1998: 111, рис. 24, 10.

*Amphidinium longum* Lohmann, 1908: Коновалова, Селина, 2010: 77, табл. VII, 7a–4г.

*Amphidinium sphaenoides* Wülf, 1919: Коновалова, Селина, 2010: 78, табл. VII, 4a–4в, фототабл. IX, 2. **Фототабл. V, 2.**

*Amphitholus elegans* F. Schütt, 1895: Коновалова, 1998: 83, рис. 19, 7a–7в.

*Amylax triacantha* (Jørgensen) Sournia, 1984: Коновалова, Селина, 2010: 122, табл. XIII, 9; фототабл. XII, 6. **Фототабл. II, 13, 14.**

*Archaeoperidinium minutum* (Kofoid) Jørgensen, 1912: Jørgensen, 1912. *Protoperidinium minutum* (Kofoid) Loeblich III, 1969: Коновалова, Селина, 2010: 133, табл. XIV, 3a, 3б; фототабл. XV, 11. **Фототабл. XI, 3, 4.**

*Ceratium arcticum* (Ehrenberg) Cleve, 1900: Коновалова, Селина, 2010: 101, табл. X, 6; фототабл. XIV, 5. **Фототабл. XV, 1, 2.**

*Cochlodinium archimedes* (Pouchet) Lemmermann, 1899: Коновалова, Селина, 2010: 79, рис. 4, B. **Фототабл. V, 1.**

*Cochlodinium brandtii* Wulff, 1916: Коновалова, 1998: 117, рис. 25, 5.

*Cochlodinium helix* (Pouchet) Lemmermann, 1899: Коновалова, 1998: 118, рис. 25, 12.

*Dicroerisma psilonereia* Taylor & Cattell, 1969: Коновалова, Селина, 2010: 52, фототабл. X, 3.

*Dinophysis acuminata* Claparède & Lachmann, 1859: Коновалова, Селина, 2010: 38, табл. II, 1a–1в; фототабл. V, 5–8. **Фототабл. III, 1, 2.**

*Dinophysis acuta* Ehrenberg, 1839: Коновалова, 1998: 58, рис. 14, 3; табл. II, 7, 8. **Фототабл. III, 3, 4.**

*Dinophysis arctica* Mereschkowsky, 1879: Коновалова, 1998: 59, рис. 14, 7.

*Dinophysis contracta* (Kofoid & Skogsberg) Balech, 1967: Коновалова, Селина, 2010: 40, табл. II, 7a, 7б; фототабл. IV, 4. **Фототабл. III, 5.**

*Dinophysis dens* Pavillard, 1916: Коновалова, 1998: 60, рис. 14, 10a, 10б.

*Dinophysis fortii* Pavillard, 1923: Коновалова, Селина, 2010: 40, табл. II, 3, фототабл. V, 1–4. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. III, 6, 7.**

*Dinophysis infundibulum* Schiller, 1928. *Dinophysis infundibulus*: Коновалова, 1998: 62, табл. II, 5, 6. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. III, 8, 9.**

*Dinophysis islandica* Paulsen, 1949: Коновалова, 1998: 62, рис. 15, 3.

*Dinophysis microstrigiliformis* Abé, 1967: Коновалова, 1998: 65, рис. 15, 7а, 7б; табл. III, 7.

*Dinophysis mitra* (F. Schütt) Abé, 1967: Коновалова, 1998: 65, рис. 15, 8а, 8б. **Фототабл. IV, 1, 2.**

*Dinophysis norvegica* Claparède & Lachmann, 1859: Коновалова, Селина, 2010: 43, табл. II, 9; фототабл. VI, 1–3, 6? **Фототабл. III, 10, 11.**

*Dinophysis ovum* Schütt, 1895: Коновалова, Селина, 2010: 44, табл. III, 3; фототабл. IV, 1.

*Dinophysis pulchella* (Lebour) Balech, 1967: Коновалова, Селина, 2010: 45, табл. III, 6а, 6б.

*Dinophysis punctata* Jørgensen, 1923: Коновалова, 1998: 68, рис. 15, 14. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. III, 12.**

*Dinophysis rudgei* (Murray & Whitting) Abé, 1967: Коновалова, Селина, 2010: 47, табл. III, 9; фототабл. III, 7, 8. **Фототабл. III, 13, 14.**

*Dinophysis sacculus* Stein, 1883: Коновалова, Селина, 2010: 47, фототабл. V, 9, 10.

*Dinophysis sphaerica* Stein, 1883: Коновалова, Селина, 2010: 48, табл. III, 10. **Фототабл. IV, 3, 4.**

*Dinophysis tuberculata* (Gail): Коновалова, 1998: 72, рис. 16, 8а, 8б. по *Dinophysis tuberculata* Mangin, 1922: 72, fig. 15, II по Коноваловой, Селиной, 2010: с. 49.

*Diplopelta asymmetrica* (Mangin) Lebour: Коновалова, Селина, 2010: 159, табл. XXII, 4.

*Diplopsalis lenticula* Bergh, 1881: Коновалова, Селина, 2010: 157, табл. XXII, 1а, 1б. **Фототабл. IV, 5, 6.**

*Diplopsalopsis bomba* (Stein) Dodge & Toriumi, nom. inval. 1993: Dodge, Toriumi, 1993: 145.

*Diplopsalopsis orbicularis* (Paulsen) Meunier, 1910: Коновалова, Селина, 2010: 162, табл. XXI, 11а, 11б. **Фототабл. IV, 7.**

*Dissodinium pseudolumula* Swift ex Elbrächter & Drebes, 1978: Коновалова, 1998: 87, рис. 20, 2, 8а–8е; Коновалова, Селина, 2010: 197, табл. XXV, 3а–3и; фототабл. XXV, 3, 4. **Фототабл. IV, 8, 9.**

*Ensiculifera carinata* Matsuoka, Kobayashi & Gains, 1990: Коновалова, 1998: 251, рис. 58, 2а–2з; табл. XI, 2, 7; Коновалова, Селина, 2010, с. 165, табл. XXII, 6а–6г; фототабл. XX, 11.

*Entomosigma peridiniodes* Schiller, 1925: Коновалова, 1998: 45, рис. 12, 1а, 1б.

*Gonyaulax alaskensis* Kofoid, 1911: Коновалова, Селина, 2010: 117, табл. XIII, 1а–1в; фототабл. XIII, 6, 7.

*Gonyaulax diegensis* Kofoid, 1911: Коновалова, Селина, 2010: 118, табл. XIII, 2. **Фототабл. IV, 10, 11.**

*Gonyaulax digitale* (Pouchet) Kofoid, 1911. *Gonyaulax digitalis* (Pouchet) Kofoid, 1911: Коновалова, Селина, 2010: 118, табл. XIII, 5; табл. XII, 5. **Фототабл. IV, 12, 13.**

*Gonyaulax elongata* (Reid) Ellegaard, Daugbjerg, Rochon, Lewis & Hardin, 2003: Ellegaard et al., 2003: 154, figs 1–30.

*Gonyaulax minuta* Kofoid & Michener, 1911: 271, no fig.

*Gonyaulax cf. scrippsae* Kofoid, 1911: Коновалова, Селина, 2010: 119, табл. XIII, 3.

*Gonyaulax spinifera* (Claparède & Lachmann) Diesing, 1865: Коновалова, Селина, 2010: 119, табл. XIII, 4; фототабл. XIII, 2(?), 3, 4. **Фототабл. IV, 14–16.**

*Gonyaulax verior* Sournia, 1973: Коновалова, Селина, 2010: 120, табл. XIII, 6; фототабл. XII, 7; фототабл. XIII, 1. **Фототабл. IV, 17.**

*Gymnodinium agiliforme* Schiller, 1928: Коновалова, 1998: 93, рис. 21, 4а, 4б. **Фототабл. V, 3.**

*Gymnodinium album* Lindemann, 1928: Коновалова, 1998: 93, рис. 21, 3а–3в.

*Gymnodinium antarcticum* Thessen, Patterson & Murray, 2012: Thessen et al., 2012: 4, 28. *Gymnodinium frigidum* Balech, 1965: Коновалова, Селина, 2010: 63, табл. V, 6.

*Gymnodinium arcticum* Wulff, 1916: Коновалова, Селина, 2010: 62, табл. V, 3а–3в.

*Gymnodinium aureolum* (Hulburt) Hansen, 2000: Hansen et al., 2000. *Gyrodinium cf. aureolum* Hulburt, 1957: Коновалова, 1998: 102, рис. 23, 2а–2е.

*Gymnodinium blax* Harris, 1939: Коновалова, 1998: 94, рис. 21, 8а–8е.

*Gymnodinium fusus* Schütt, 1895: Коновалова, 1998: 96, рис. 21, 5; Коновалова, Селина, 2010: 63, табл. V, 2.

*Gymnodinium gracile* Bergh, 1881: Коновалова, 1998: 96, рис. 21, 12.

*Gymnodinium japonica* Nada, 1974: Коновалова, 1998: 98, рис. 22, 3а, 3б.

*Gymnodinium rhomboides* Schütt, 1895: 163, pl. 21, 63.

*Gymnodinium stellatum* Hulburt, 1957: Коновалова, 1998: 100, рис. 22, 2а–2з. **Фототабл. V, 4.**

*Gymnodinium wulffii* Schiller, 1933: Коновалова, Селина, 2010: 65, табл. V, 8а–8г. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. V, 5.**

*Gyrodinium britannicum* Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, 1998: 104, рис. 23, 3; Коновалова, Селина, 2010: 69, табл. VI, 3.

*Gyrodinium crassum* (Pouchet) Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, Селина, 2010: 69, табл. VI, 4.

*Gyrodinium estuariale* Hulburt, 1957: 217, pl. 1, 15, 16.

*Gyrodinium fusiforme* Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, 1998: 105, рис. 23, 7а, 7б. **Фототабл. V, 6, 7.**

*Gyrodinium lachryma* (Meunier) Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, Селина, 2010: 72, табл. VI, 7а–7в; фототабл. X, 10, 11. **Фототабл. V, 10.**

*Gyrodinium nasutum* (Wulff) Schiller, 1933: Коновалова, Селина, 2010: 73, табл. VI, 6.

*Gyrodinium opimum* (Schütt) Lebour, 1925: Коновалова, 1998: 108, рис. 24, 3.

*Gyrodinium pepo* (Schütt) Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, Селина, 2010: 74, фототабл. X, 7, 8.

*Gyrodinium pingue* (Schütt) Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, Селина, 2010: 74, табл. VI, 10.

*Gyrodinium spirale* (Bergh) Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, 1998: 109, рис. 24, 5а–5в; табл. IV, 11. **Фототабл. V, 8, 9.**

*Gyrodinium wulfii* Schiller, 1933: Коновалова, Селина, 2010: 75, табл. VI, 9.

*Heterocapsa rotundata* (Lohmann) Hansen, 1995: Коновалова, Селина, 2010: 166, табл. VII, 14а, 14б. **Фототабл. V, 17, 18.**

*Karenia brevis* (Davis) Hansen & Moestrup, 2000: Daugbjerg et al. 2000: 308. *Gymnodinium breve* Davis: Коновалова, 1998: с. 95, рис. 22, 1; табл. IV, 1–6. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые.

*Karenia cristata* Botes, Sym & Pitcher, 2003: Botes et al., 2003: 565, figs 2–9. **Фототабл. VI, 3.**

*Karenia longicanalis* Yang, Hodgkiss & Hansen, 2001: 68, figs 2–11.

*Karenia mikimotoi* (Miyake & Kominami ex Oda) Hansen & Moestrup, 2000 по Коноваловой, Селиной, 2010, с. 67, табл. VII, 2; фототабл. VII, 3. **Фототабл. VI, 4, 5.**

*Karenia papilionacea* Haywood & Steidinger, 2004: 167, figs 2e–h, 3a–f. **Фототабл. VI, 1, 2.**

*Karenia selliformis* Haywood, Steidinger & MacKenzie, 2004: 170, fig. 4a–j. **Фототабл. VI, 6–8.**

*Karlodinium veneficum* (Ballantine) Larsen, 2000: Daugbjerg et al., 2000: 309. *Gymnodinium veneficum* Ballantine, 1956: Коновалова, 1998: 101, рис. 22, 7а–7в.

*Karlodinium vitiligo* (Ballantine) Larsen, 2000: Daugbjerg et al., 2000: 309. *Gymnodinium vitiligo* Ballantine, 1956: Коновалова, 1998: 101, рис. 22, 6а–6г.

*Kolkwitzia acuta* (Arstein) Elbrächter, 1993: 174. *Peridinium latum* Paulsen, 1908: Коновалова, 1998: 241, рис. 55, 5а, 5б,

*Крытоперидиниум фоллиацеум* (F.Stein) Lindemann, 1924: Коновалова, 1998: 252, рис. 58, 4а–4в.

*Крытоперидиниум трикетрум* (Ehrenberg) Tillmann, Gottschling, Elbrächter, Kusber & Hoppenrath, 2019: Gottschling et al., 2019: 157, fig. 2. *Heterocapsa triquetra* (Ehrenberg) Stein, 1883: Коновалова, 1998: 251, рис. 59, 5а–5е, 6а–6д; табл. XI, 9. **Фототабл. V, 11–14.**

*Latifascia inaequalis* (Kofoid & Skogsberg) Loeblich & Loeblich, 1966: Molinari-Novoa, 2023. *Heteroschisma inaequale* Kofoid & Skogsberg, 1928: Коно-

валова, 1998: 75, рис. 17, 2а, 2б.

*Lebouridinium glaucum* (Lebour) Gómez, Takayama, Moreira & López-García, 2016: 237, figs 59–77. *Katodinium glaucum* (Lebour) Loeblich III, 1965: Коновалова, Селина, 2010: 82, табл. VII, 13а–13г. **Фототабл. V, 15, 16.**

*Levanderina fissa* (Levander) Moestrup, Hakanen, Gert Hansen, Daugbjerg & Ellegaard, 2014: 272, figs 1–25. *Gyrodinium instriatum* Freudenthal & Lee, 1963: Коновалова, Селина, 2010: 72, рис. 8, 5; фототабл. VII, 9–11. Впервые обнаружен у берегов Камчатки. **Фототабл. VIII, 1, 2.**

*Lingulodinium polyedra* (Stein) Dodge, 1989: Коновалова, Селина, 2010: 122, табл. XIII, 8а, 8б; фототабл. XIII, 5.

*Mesoporos perforatus* (Gran) Lillick, 1937: Коновалова, Селина, 2010: 34, табл. I, 8а, б. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. VII, 7, 8.**

*Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, Селина, 2010: 55, фототабл. VII, 1, 2. **Фототабл. VII, 1–6.**

*Nusuttodinium aeruginosum* (Stein) Takano & Horiguchi, 2014: Takano et al., 2014: 773. *Gymnodinium aeruginosum* Stein, 1883: Коновалова, 1998: 93, рис. 21, 2.

*Nusuttodinium latum* (Lebour) Takano & Horiguchi, 2014: Takano et al., 2014: 773. *Amphidinium latum* Lebour, 1925: Коновалова, 1998: 113, рис. 25, 2.

*Corythodinium milneri* (Murray & Whitting) Gómez, 2017: 157. *Oxytoxum milneri* Murray and Whitting, 1899: Коновалова, Селина, 2010: 106, табл. XI, 4.

*Oblea baculifera* Balech, 1964: Коновалова, Селина, 2010: 160, фототабл. XX, 6. **Фототабл. VIII, 5–7.**

*Oblea rotunda* (Lebour) Balech ex Sournia, Balech, 1964: Коновалова, Селина, 2010: 161, табл. XXI, 10а, б; фототабл. XX, 1, 2, 4, 5. **Фототабл. VIII, 8–9.**

*Oxyrrhis marina* Dujardin, 1841: Коновалова, Селина, 2010: 168, фототабл. IX, 4, 5. **Фототабл. VII, 9, 10.**

*Oxytoxum caudatum* Schiller, 1937: Коновалова, Селина, 2010: 106, табл. XI, 5.

*Oxytoxum sceptrum* (Stein) Schröder, 1906: Коновалова, Селина, 2010: 106, табл. XI, 6а–6в. **Фототабл. VII, 11, 12.**

*Oxytoxum sphaeroideum* Stein, 1883: Коновалова, Селина, 2010: 104, табл. XI, 1. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые.

*Oxytoxum variabile* Schiller, 1937: Коновалова, Селина, 2010: 104, табл. XI, 2а, 2б. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. VII, 13.**

*Pentapharsodinium dalei* Indelicato & Loeblich III, 1986: 158, figs. 1с, 5–10. Обнаружен в виде цист. **Фототабл. XIII, 10.**

*Peridiniella catenata* (Levander) Balech, 1977: Коновалова, Селина, 2010: 124, табл. XIV, 1а–1г. **Фототабл. IX, 1–3.**

*Phalacroma rotundatum* (Claparède & Lachmann) Kofoid & Michene, 1911: 290. *Dinophysis rotundata* Claparède & Lachmann, 1859: Коновалова, Селина, 2010: 46, табл. III, 11; фототабл. III, 4, 5. **Фототабл. III, 15, 16.**

*Polykrikos kofoidii* Chatton, 1914: Коновалова, Селина, 2010: 84, табл. VIII, 1; фототабл. IX, 6. **Фототабл. VIII, 11–13.**

*Polykrikos schwartzii* Bütschli, 1873: Коновалова, Селина, 2010: 85, табл. VIII, 2а, 2б; фототабл. IX, 1. **Фототабл. VIII, 14.**

*Preperidinium meunieri* (Pavillard) Elbrächter, 1993: Коновалова, Селина, 2010: 158, табл. XXII, 3а–3г; фототабл. XX, 3, 7, 8. **Фототабл. IX, 4–6.**

*Pronoclituca pelagica* Fabre–Domergue, 1889: Коновалова, Селина, 2010: 58, табл. IV, 2а–2е; фототабл. XII, 8.

*Prorocentrum balticum* (Lohmann) Loeblich III, 1970: Коновалова, Селина, 2010: 33, табл. I, 5а–е. **Фототабл. IX, 7, 8.**

*Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Dodge, 1975: Коновалова, Селина, 2010: 29, фототабл. I, 3–4. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые.

*Prorocentrum cordatum* (Ostenfeld) Dodge, 1976: 118. *Prorocentrum minimum* (Pavillard) Schiller, 1933: Коновалова, Селина, 2010: 32, табл. I, 7а–ж; фототабл. II, 1. **Фототабл. IX, 9–11.**

*Prorocentrum dentatum* Stein, 1883: Коновалова, Селина, 2010: с. 32, табл. I, 4а, б. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые.

*Prorocentrum foraminosum* Faust, 1993: 412, figs 7–13. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. IX, 12–14.**

*Prorocentrum maximum* (Gourret) Schiller, 1931: 41, fig. 44 а–с по Guiry M.D., 2018.

*Prorocentrum micans* Ehrenberg, 1834: Коновалова, Селина, 2010: 31, Фототабл. III, 1–3. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. IX, 15–16.**

*Prosoaulax lacustris* (Stein) Calado & Moestrup, 2005: 113, fig. 1а–g. *Amphidinium larvale* Lindemann, 1928: Коновалова, 1998: 112, рис. 24, 15а–15е.

*Protoceratium reticulatum* (Claparède & Lachmann) Bütschli, 1885: Коновалова, Селина, 2010: 123, табл. XIII, 10а–10в; фототабл. XII, 3, 4. **Фототабл. X, 1–3.**

*Protodinium simplex* Lohmann, 1908: 264, pl. 17, fig. 17. *Gymnodinium simplex* (Lohmann) Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, Селина, 2010: 64, табл. V, 7.

*Protoperidinium achromaticum* (Levander) Balech, 1974: Коновалова, 1998: 216, рис. 48, 1а, 1б.

*Protoperidinium americanum* (Gran & Braarud) Balech, 1974: 57.

*Protoperidinium bipes* (Paulsen) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 128, табл. XIV, 2. **Фототабл. X, 4.**

*Protoperidinium brevipes* (Paulsen) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 146, табл. XIII, 6а–6в; фототабл. XIX, 1, 2. **Фототабл. X, 5.**

*Protoperidinium brochii* (Kofoid & Swezy) Balech, 1974: 60.

*Protoperidinium cerasus* (Paulsen) Balech, 1973: Коновалова, Селина, 2010: 146, табл. XIX, 2а, 2б. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые.

*Protoperidinium claudicans* (Paulsen) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 138, табл. XVII, 2а–2в, XXIII, 4а–4в; фототабл. XVII, 1–3.

*Protoperidinium conicoides* (Paulsen) Balech, 1973: Коновалова, Селина, 2010: 143, табл. XVII, 7а, 7б.

*Protoperidinium conicum* (Gran) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 143, фототабл. XVI, 1–5. **Фототабл. X, 6–8.**

*Protoperidinium conicum* var. *concauum* (Matzenauer) Balech, 1988: Коновалова, 1988: 217, рис. 49, 2а–2в.

*Protoperidinium crassipes* (Kofoid) Balech, 1974: Коновалова, 1998: 222, рис. 50, 8.

*Protoperidinium curvipes* (Ostenfeld) Balech, 1974: Коновалова, 1998: 233, рис. 53, 3а–3в.

*Protoperidinium deficiens* (Meunier) Balech, 1974: 64.

*Protoperidinium denticulatum* (Gran et Braarud) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 131, табл. XIV, 7а, 7б. **Фототабл. X, 9.**

*Protoperidinium depressum* (Bailey) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 139, табл. XXIII, 3. **Фототабл. X, 12–14.**

*Protoperidinium divergens* (Ehrenberg) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 147, табл. XIX, 5. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. X, 10, 11.**

*Protoperidinium gracile* (Gran et Braarud) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: с. 147, табл. XIX, 3а–3в.

*Protoperidinium granii* (Ostenfeld), 1974: Коновалова, Селина, 2010: 153, табл. XX, 10а, 10б.

*Protoperidinium grenlandicum* (Woloszynska) Balech, 1974: Коновалова, 1998: 206, рис. 46, 4а–4ж.

*Protoperidinium hirobis* (Abé) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 152, табл. XX, 11а–11г. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. XI, 8–11.**

*Protoperidinium islandicum* (Paulsen) Balech, 1973: Коновалова, Селина, 2010: 154, табл. XXI, 3а–3в.

*Protoperidinium leonis* (Pavillard) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 144, табл. XVIII, 2а, 2б. **Фототабл. XI, 5.**

*Protoperidinium mariebouriaae* (Paulsen) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 139, табл. XVII, 3а, 3б, фототабл. XIX, 5, 6.

*Protoperidinium marukawai* (Abé) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 148, табл. XIX, 4а–4г; фототабл. XXIII, 6, 7. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые.

*Protoperidinium mite* (Pavillard) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 149, табл. XX, 1а, 1б. **Фототабл. XI, 1, 2.**

*Protoperidinium nudum* (Meunier) Balech, 1974: Коновалова, 1998: 218, рис. 49, 7а–7д.

*Protoperidinium oblongum* (Aurivillius) Parke & Dodge, 1976: Коновалова, Селина, 2010: 140, табл. XVII, 4а, 4б; фототабл. XVI, 6. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. XI, 6, 7.**

*Protoperidinium oceanicum* (Van Höffen) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 140, табл. XVII, 1а–1в, 5; фототабл. XVI, 8.

*Protoperidinium ovatum* Pouchet, 1883: Коновалова, 1998: 227, рис. 54, 1а–1в. **Фототабл. XII, 1, 2.**

*Protoperidinium pallidum* (Ostenfeld) Balech, 1973: Коновалова, Селина, 2010: 155, табл. XXI, 9; фототабл. XVII, 4,5, XVIII, 7.

*Protoperidinium pellucidum* Bergh, 1881: Коновалова, Селина, 2010: 156, табл. XXI, 5а, 5б. **Фототабл. XII, 3–6.**

*Protoperidinium pentagonum* (Gran) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 145, табл. XVIII, 7а, 7б.

*Protoperidinium punctulatum* (Paulsen) Balech, 1974: Коновалова, 1998: 215, рис. 49, 6а, 6б. **Фототабл. XI, 12, 13.**

*Protoperidinium pyriforme* (Paulsen) Balech, 1988: Коновалова, Селина, 2010: 150, табл. XX, 4а, 4б; фототабл. XIX, 3, 4. **Фототабл. XII, 7–10.**

*Protoperidinium pyriforme* Subsp. *breve* (Paulsen) Balech, 1988; по Коноваловой, 1988, с. 231, рис. 52, 3.

*Protoperidinium quarnerense* (Schröder) Balech, 1988: Коновалова, 1988: 227, рис. 51, 7а, 7б.

*Protoperidinium roseum* (Paulsen) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 53, табл. XX, 9. **Фототабл. XI, 14, 15.**

*Protoperidinium saltans* (Meunier) Balech, 1973: Коновалова, 1998: 213, рис. 49, 1а, 1б.

*Protoperidinium steinii* (Jørgensen) Balech, 1974: Коновалова, Селина, 2010: 151, табл. XX, 5а–5в; фототабл. XV, 7, 8. **Фототабл. XII, 11, 12.**

*Protoperidinium subinerme* (Paulsen) Loeblich III, 1969: Коновалова, Селина, 2010: 145, табл. XXI, 8а, 8б.

*Protoperidinium thorianum* (Paulsen) Balech, 1973: Коновалова, Селина, 2010: 134, табл. XIV, 8. **Фототабл. XIII, 1, 2.**

*Pselodinium fusus* (Schütt) Gómez, 2018: 9. *Gyrodinium falcatum* Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, 1998: 105, рис. 23, 5а–5в. **Фототабл. VIII, 3, 4.**

*Pyrocystis lunula* (Schütt) Schütt, 1896: Коновалова, Селина, 2010: 53, табл. IV, 1а–1ж; фототабл. XXV, 5–7. **Фототабл. XIII, 4–6.**

*Pyrocystis pseudonociluca* Wyville–Thompsona, 1876: Murray, 1876: 533, pl. 21. *Pyrocystis noctiluca* Murray ex Haeckel, 1890: Коновалова, 1998: 85, рис. 20, 4.

*Pyrophacus horologium* Stein, 1883: Коновалова, 1998: 253, рис. 59, 2а–2в, 3а, 3б. **Фототабл. XIII, 3.**

*Pyrophacus steinii* (Schiller) Wall & Dale, 1971: Коновалова, Селина, 2010: 168, фототабл. XXI, 6–9. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые.

*Qia lebouriae* (Nie) Liu, Mertens & Gu, 2015: 217, figs 35–46. *Diplopsalis lebouriae* (Nie) Balech, 1967: Коновалова, Селина, 2010: 158, табл. XXII, 2а, 2б.

*Scrippsiella acuminata* (Ehrenberg) Kretschmann, Elbrächter, Zinssmeister, Soehner, Kirsch, Kusber & Gottschling, 2015: 248. *Scrippsiella trochoidea* (Stein) Loeblich III, 1976: Коновалова, Селина, 2010: 167, рис. 8, 17–20; табл. XXII, 7а–7г; фототабл. XX, 9, 10. **Фототабл. XIII, 7–9.**

*Scrippsiella crystallina* Lewis ex Head, 1991: Head, 1996: 1229. Обнаружен в виде цист. **Фототабл. XIII, 12.**

*Scrippsiella lachrymosa* Lewis ex Head, 1996: Head, 1996: 1229. Обнаружен в виде цист. **Фототабл. XIII, 11.**

*Spatulodinium pseudonociluca* (Pouchet) Cachon & Cachon, 1968: Коновалова, Селина, 2010: 56, табл. IV, 3; фототабл. VIII, 1–13. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые. **Фототабл. XIV, 1–6.**

*Torodinium robustum* Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, Селина, 2010: 83, фототабл. VII, 4. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые.

*Torodinium teredo* (Pouchet) Kofoid & Swezy, 1921: Коновалова, 1998: 122, рис. 26, 1а, 2.

*Tripos extensus* (Gourret) Gómez, 2021: 368. *Ceratium fusus* var. *extensum* Gourret, 1883: Коновалова, 1998: 140, рис. 29, 4а, 4б.

*Tripos furca* (Ehrenberg) Gómez, 2013: 7. *Ceratium furca* (Ehrenberg) Claparède & Lachmann, 1859: Коновалова, 1998: 136, рис. 28, 7а, 7б. **Фототабл. XIV, 7–9.**

*Tripos fusus* (Ehrenberg) Gómez, 2013: 8. *Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin, 1841: Коновалова, Селина, 2010: 94, табл. VIII, 8а; фототабл. XIV, 3. **Фототабл. XIV, 10, 11.**

*Tripos fusus* var. *schuettii* (Lemmermann) Gómez, 2013: 9. *Ceratium fusus* var. *schuttii* Lemmermann, 1899: Коновалова, Селина, 2010: 95, табл. VIII, 8в.

*Tripos horridus* (Cleve) Gómez, 2013: 10. *Ceratium horridum* (Cleve) Gran, 1902: Коновалова, 1998: 158, рис. 31, 2. **Фототабл. XV, 10.**

*Tripos intermedius* (Jørgensen) Gómez, 2013: 11.

*Tripos lineatus* (Ehrenberg) Gómez, 2021: 367. *Ceratium lineatum* (Ehrenberg) Cleve, 1899: Коновалова, 1998: 135, рис. 29, 7; табл. XII, 1. **Фототабл. XV, 3.**

*Tripos longipes* (Bailey) Gómez, 2021: 369. *Ceratium longipes* (Bailey) Gran, 1902: Коновалова, 1998: 157, рис. 33, 9; табл. XII, 2–5. **Фототабл. XV, 5, 6.**

*Tripos macroceros* (Ehrenberg) Hallegraeff & Huisman, 2020: Hallegraeff et al., 2020: 397. *Ceratium macroceros* var. *macroceros*: Коновалова, Селина, 2010: 99, Табл. X, 5. **Фототабл. XV, 11, 12.**

*Tripos muelleri* Borg, 1826: 41. *Ceratium tripos* (Müller) Nitzsch, 1817: Коновалова, Селина, 2010: 96, Табл. IX, 1. **Фототабл. XV, 7–9.**

*Tripos pentagonus* (Gourret) Gómez, 2021: 367. *Ceratium pentagonum* Gourret, 1883: Коновалова, Селина, 2010: 91, Табл. X, 7. **Фототабл. XV, 4.**

*Tripos seta* (Ehrenberg) Gómez, nom. inval. 2013: 20. *Ceratium fusus* var.

*seta* (Ehrenberg) Jörgensen, 1911: Коновалова, Селина, 2010: с. 94, табл. VIII, 8б; фототабл. XIV, 1, 2, 4.

*Tripes setaceus* (Jørgensen) Gómez, 2013: 23, figs 40, 41. *Ceratium setaceum* Jörgensen, 1911: Коновалова, 1998: 135, рис. 28, б. В прибрежных водах Камчатки отмечен впервые.

## Тип/ Отдел ОСНУРОФИТА

### Класс BACILLARIOPHYCEAE

*Achnanthes armillaris* (Müller) Guiry, 2019: 1, fig. 1 по Guiry M.D., 2020. *Achnanthes longipes* Agardh, 1824: 1 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 80, табл. XXXII, 1–8; LXXIX: 4.

*Achnanthes adnata* Bory, 1822: 79, pl. Arthrodiées: fig. 2 по Guiry M.D., 2024. *Achnanthes brevipes* (C. Agardh) Heiberg, 1863: 118 по Guiry M.D., 2017; Рябушко, Бегун, 2016: 75, табл. XXIX, 1–13; LXXIX, 1–3. **Фототабл. XVII, 1, 2.**

*Actinocyclus octonarius* Ehrenberg, 1837: 61 по Guiry M.D., 2003; Козыренко и др., 2008: 25, табл. 29, 1; табл. 30, 1, 4, 5–9; табл. 31, 1–4, табл. 32, 1–9.

*Actinocyclus octonarius* var. *ralfsii* (W. Smith) Hendey, 1954: 557. *Actinocyclus ralfsii* (W. Smith) Ralfs по Guiry M.D., 2003.

*Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg, 1843: 400 по Guiry M.D., 2003; Рябушко, Бегун, 2016: 18, табл. I, 2. **Фототабл. XVI, 1.**

*Actinoptychus undulatus* var. *tamanicus* Jousé, 1949: 97, pl. 34, 2 по Guiry M.D., 2018.

*Amphora ovalis* (Kützing) Kützing, 1844: 107, pl. 5, 35, 39 по Guiry M.D., 2018; Рябушко, Бегун, 2016: 157, Фототабл. LII, 3–7; LIII, 7–11; LXXXV, 6, 7. **Фототабл. XVI, 2.**

*Amphora pediculus* (Kützing) Grunow, 1875: pl. 26, 99, по Guiry M.D., 2023.

*Amphora proteus* Gregory, 1857: 518, pl. 13: fig. 81 по Guiry M.D., 2020; Рябушко, Бегун, 2016: 170, табл. LIII, 1, 2; LXXXV, 4, 5. **Фототабл. XVI, 3.**

*Asterionella formosa* Hassall, 1850: 9, 10, pl. II (Grand Junction Company): 62, fig. 5 по Guiry M.D., 2023; Генкал и др., 2013: 53, табл. 17, 5–10; табл. 23, 5, 6; Куликовский и др., 2016: 89, Таблица 7, 4–10.

*Asteroplanus karianus* (Grunow) Gardner & Crawford, 1997: 49. *Asterionella kariana* Grunow, 1880 по Guiry M.D., 2017; Коновалова и др., 1989: 62, рис. 25, 2. *Asterionellopsis kariana* (Grunow) Round, 1990: 664 по Guiry M.D., 2016. **Фототабл. XVII, 3.**

*Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round, 1990: 664 по Guiry M.D., 2019. *Asterionella glacialis* Castracane, 1886: 50, pl. XIV, 1 по Guiry M.D., 2022; Коновалова и др., 1989: 62, рис. 25, 1. **Фототабл. XVII, 4.**

*Asteromphalus brookei* Bailey, 1856: 2, pl. 1: fig. 1 по Guiry M.D., 2023. *Asteromphalus brookei* var. *genuinus* Cleve–Euler, nom. inval., 1951: 80, fig. 139a,b (as ‘*Asteromphalus brookei* ‘alpha’ genuinus mh.’) по Guiry M.D., 2021.

*Asteromphalus heptactis* (Brébisson) Ralfs, 1861: 838, pl. 8: fig. 21 по Guiry M.D., 2023.

*Attheya septentrionalis* (Østrup). Crawford, 1994: 41, figs 42–49. *Chaetoceros septentrionalis* Østrup, 1895: 457, pl. 7, 88 по Guiry M.D., 2017. *Gonioceros septentrionale* (Østrup) Round, Crawford & Mann, 1990: 334.

*Aulacoseira distans* (Ehrenberg) Simonsen, 1979: 57 (как ‘*Aulacosira*’). *Melosira distans* (Ehrenberg) Kützing, 1844: 54, tab. 2, XII по Guiry M.D., 2022.

*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, 1979: 58 (как ‘*Aulacosira*’); ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ..., 1992: 80, табл. 60, 9–13, 17. *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs (Ehrenberg) Ralfs, 1861: 820 по Guiry M.D., 2019. **Фототабл. XVI, 4–7.**

*Aulacoseira italica* (Ehrenberg) Simonsen, 1979: 60.

*Aulacoseira subarctica* (Otto Müller) Haworth, 1990: 195. **Фототабл. XVI, 8, 9.**

*Auliscus sculptus* (W. Smith) Brightwell, 1860: Рябушко, Бегун, 2016: 22, табл. I, 7–10; LXXVIII, 1–4.

*Bacillaria paxillifera* (Müller) Marsson, 1901: 254 (как ‘*paxillifer*’) по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 176, табл. LIV, 7–9; С, I; Куликовский и др., 2016: 398, табл. 144: 1–6. **Фототабл. XXVII, 7, 8.**

*Bacteriastrum furcatum* Shadbolt, 1853: 14, pl. 1: fig. 1 по Guiry M.D., 2023. **Фототабл. XVII, 5, 6.**

*Bacteriastrum hyalinum* Lauder, 1864: 8, pl. III: fig. 7 по Guiry M.D., 2020; Шевченко и др., 2014: 83, табл. LI.

*Bacterosira bathyomphala* (Cleve) Syvertsen & Hasle, 1993: Цой, Емельянова, 2021: 76, табл. 8, 5–7. *Lauderia fragilis* Gran, 1897: 18, pl. I: figs 12–14 по Guiry M.D., 2015. *Bacterosira fragilis* (Gran) Gran, 1900: 114 по Guiry M.D., 2018. **Фототабл. XXIII, 8, 15.**

*Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurck, 1885: 203 по Guiry M.D., 2019; Коновалова и др., 1989: 54, рис. 21, 2a–в.

*Bellerochea malleus* var. *biangulata* H. Peragallo & M. Peragallo, 1908: 394; Коновалова и др., 1989: 54, рис. 21, 3a–2б.

*Berkeleya obtusa* Grunow, 1880 nom. illeg. 1880: expl. pl. XVI: fig. 16 по Guiry M.D., 2020; Рябушко, Бегун, 2016: 100, табл. LXXXII, 1–4, LXXXIII, 1–6. **Фототабл. XVII, 7–9.**

*Biddulphia biddulphiana* (Smith) Boyer, 1900: 694 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 25, табл. IV, 7–8.

*Bleakeleya notata* (Grunow) Round, 1990: 394 по Guiry M.D., 2022; *Asterionella bleakeleyi* var. *notata* Grunow, 1867: 2, fig. 1 по Guiry M.D., 2022.

*Brebissonia lanceolata* (Agardh) Mahoney & Reimer, 1986: 184, figs 1–18 по Guiry M.D., 2021; Куликовский и др., 2016: 196, табл. 99, 1–3 по Guiry M.D., 2021. *Gomphonema lanceolatum* Ehrenberg, 1843, nom. illeg. 1843: 306, pl. II (1): fig. 37 по Guiry M.D., 2016.

*Caloneis limosa* (Kützing) Patrick, 1966: Цой, Емельянова, 2021: табл. 10, 1, 2. *Navicula limosa* Kützing, 1844: 101, pl. 3: fig. 50 по Guiry M.D., 2023.

*Caloneis silicula* (Ehrenberg) Cleve, 1984: Цой, Емельянова, 2021: табл. 10, 3–5.

*Campylodiscus neofastuosus* Ruck & Nakov, 2016: 3. *Surirella fastuosa* (Ehrenberg) Ehrenberg, 1843: Рябушко, Бегун, 2016: 210, табл. LXVI, 6–8; XCV, 1, 2.

*Campylodiscus noricus* Ehrenberg ex Kützing, 1844: 59 по Guiry M.D., 2021.

*Campylopyxis garkeana* (Grunow) Medlin, 1985: 321; Рябушко, Бегун, 2016: 72, табл. XXVI, 1–8, XXVII, 1–9. **Фотогтабл. XVII, 10.**

*Carinasigma rectum* (Donkin) Reid, 2012: Рябушко, Бегун, 2016: 151, табл. LXI, 1–7. *Pleurosigma rectum* Donkin, 1858: 23, pl. 3: fig. 6 по Guiry M.D., 2017.

*Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendey, 1937: 279 по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 31, рис. 7, 13. *Cerataulina bergonii* (H.Petragallo) Schütt, 1896: 95 по Guiry M.D., 2015.

*Chaetoceros affinis* Lauder, 1864: 78, pl. 8: fig. 5 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 50, табл. XXIII, 1–6, XXIV, 1–7.

*Chaetoceros atlanticus* Cleve, 1873: 11, pl. 2: fig. 8 по Guiry M.D., 2023; Гогорев и др., 2006: 29, табл. 13, 1–10, табл. 14, 1–12. **Фотогтабл. XIX, 3.**

*Chaetoceros borealis* Bailey, 1854: 8, pl. 1: figs 22, 23 по Guiry M.D., 2024; Шевченко и др., 2014: 24, табл. XI, 2–4.

*Chaetoceros brevis* Schütt, 1895: 38, fig. 4 a, b (as ‘*Chaetoceras breve*’) по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 53, табл. XXV, 2.

*Chaetoceros calcitrans* (Paulsen) Takano, 1968: 1, fig. 1. *Chaetoceros simplex* var. *calcitrans* Paulsen, 1905: 6, fig. 10 по Guiry M.D., 2023.

*Chaetoceros compressus* Lauder, 1864: 78, pl. 8: fig. 6a, 6b по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 42, табл. XIV, 4, 5.

*Chaetoceros concavicornis* Mangin, 1917: 774, figs 1–3 по Guiry M.D., 2024; Шевченко и др., 2014: 29, табл. XVIII, 1–8. **Фотогтабл. XVII, 12, 13.**

*Chaetoceros constrictus* Gran, 1897: 17, pl. 1: figs 11–13; pl. 3: fig. 42 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 48, табл. XXI, 1–5.

*Chaetoceros contortus* Schütt, 1895: 44 (as ‘*Chaetoceras contortum*’) по Guiry M.D., 2021; Шевченко и др., 2014: 44, табл. XVII, 1–7, XVIII, 1–8. **Фотогтабл. XVIII, 1, 2.**

*Chaetoceros convolutus* Castracane, 1886: 78, text fig. onp. 78 (right) (as ‘*convolutum*’) по Guiry M.D., 2024; Шевченко и др., 2014: 34, табл. XI, 1–10. **Фотогтабл. XIX, 7.**

*Chaetoceros* cf. *crinitus* Schütt, 1895 42, pl. V: fig. 12 (as ‘*Chaetoceras crinitum*’) по Guiry M.D., 2024.

*Chaetoceros criophilus* Castracane, 1886: 78, fig. on same page (left) (as ‘*criophilum*’) по Guiry M.D., 2023.

*Chaetoceros curvisetus* Cleve, 1889: 55 по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 245, figs. 43–46. **Фотогтабл. XVIII, 6, 7.**

*Chaetoceros danicus* Cleve, 1889: 55 по Guiry M.D., 2023; Гогорев и др., 2006: 32, табл. 18, 1–8, 19, 1–7.

*Chaetoceros debilis* Cleve, 1894: 13, pl. I: fig. 2 по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 245, figs 47–52.

*Chaetoceros decipiens* Cleve, 1873: 11, pl. 1: fig. 5a, 5b по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 245, figs 53–58. **Фотогтабл. XIX, 1.**

*Chaetoceros* cf. *densus* (Cleve) Cleve, 1899: 15, 16, 24, 28 по Guiry M.D., 2024; Шевченко и др., 2014: 26, табл. XII, 1–5.

*Chaetoceros diadema* (Ehrenberg) Gran, 1897: 20, pl. 2: figs 16–18 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 56, табл. XXIX, 1–9. **Фотогтабл. XVIII, 3.**

*Chaetoceros didymus* Ehrenberg, 1845: 75 по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 246, figs 64–70.

*Chaetoceros flexuosus* Mangin, 1915: 45, fig. 27 по Guiry M.D., 2007.

*Chaetoceros* cf. *fragilis* Meunier, 1910: 244, pl. 27: figs 27–29 по Guiry M.D., 2023.

*Chaetoceros furcillatus* Bailey, 1856: 3, pl. 1: fig. 4 (as ‘*furcillatum*’) по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 246, figs 74–79.

*Chaetoceros gracilis* Schütt, nom. illeg. 1895: 42, pl. V: fig. 13 a–d по Guiry M.D., 2021; Шевченко и др., 2014: 78, табл. XVI, 3–6. *Chaetoceros neogracilis* VanLandingham, 1968: 733 (as ‘*neogracile*’) по Guiry M.D., 2023.

*Chaetoceros* cf. *ingolfianus* Ostensfeld, 1904: 541, pl. XVII: figs 15, 16 (as ‘*Chaetoceras ingolfianum*’) по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 61, табл. XXXII, 1–6.

*Chaetoceros karianus* Grunow, 1880: Cleve, Grunow, 1880: 120, pl. 7; Шевченко и др., 2014: 62, табл. XV, 3.

*Chaetoceros lacinosus* Schütt, 1895: 38, pl. IV [4]: figs 5 a, b; pl. V [5]: fig. 5c (as ‘*Chaetoceras lacinosum*’) по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 247, figs 80–83. **Фотогтабл. XIX, 4–6.**

*Chaetoceros lorenzianus* Grunow, 1863: 157, pl. 5: fig. 13 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 38, табл. XIV, 1–8.

*Chaetoceros messanensis* Castracane, 1875: 394, pl. 1: fig. 1a по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 59, табл. XXXI, 1–6.

*Chaetoceros mitra* (Bailey) Cleve, 1896: 8, pl. 2: figs 1, 2 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 39, табл. XIV, 1, 2.

*Chaetoceros muelleri* Lemmermann, 1898: 195, figs 1, 2 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 79, табл. XLV, 8.

*Chaetoceros* cf. *paulsenii* Ostensfeld emend. Proshkina–Lavrenko, Ostensfeld, 1901: 135, fig. 6 a–d (as ‘*Paulsenii*’); Прошкина–Лавренко, 1953: 54, рис. 4; Гогорев и др., 2006: 91, табл. 68, 3–8.

*Chaetoceros peruvianus* Brightwell, 1856: 107, pl. VII [7]: figs 16–18 (as ‘*peruvianum*’) по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 240, figs 13–16.

*Chaetoceros pseudocrinitus* Ostensfeld, 1901: 300, fig. 11 по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 250, figs 101–108. **Фотогтабл. XIX, 9.**

*Chaetoceros radicans* Schütt, 1895: 48, pl. V: fig. 27; Shevchenko et al., 2006: 251, figs 110–114.

*Chaetoceros salsugineus* Takano, 1983: 2, figs 1–15 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 65, табл. XXXVI, 10–13. *Chaetoceros salsugineus* f.

*curtum* Takano, 1983: 3, fig. 1C, 5 по Guiry M.D., 2016. *Chaetoceros salsugineum* f. *solitarius* Takano, 1983: 3, fig. 1D, 12 по Guiry M.D., 2016. **Фотогтабл. XVIII, 4, 5.**

*Chaetoceros* cf. *seiracanthus* Gran, 1897: 21, pl. III [3]: figs 39-41 (as 'seiracanthum') по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 57, табл. XXVIII, 2-7.

*Chaetoceros similis* Cleve, 1896: 30, pl. 1: fig. 1 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 60, табл. XIV, 2. **Фотогтабл. XVIII, 8.**

*Chaetoceros simplex* Ostensfeld, 1902: 137, fig. 8 a, b по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 80, табл. XVII, 8-10. **Фотогтабл. XIX, 2.**

*Chaetoceros socialis* Lauder, 1864: 77, pl. 8: fig. 1 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 76, табл. XLVIII, 1-8, XLIX, 1-15. **Фотогтабл. XIX, 8.**

*Chaetoceros subsecundus* (Grunow ex Van Heurck) Hustedt, 1930: 709, fig. 404 по Guiry M.D., 2016. *Chaetoceros distans* var. *subsecundus* Grunow in Van Heurck, 1883: pl. LXXXIIb [82b], figs 6, 7 по Guiry M.D., 2016.

*Chaetoceros subtilis* Cleve, 1896: 30, fig. 8 по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al. 2006: 254, figs 128-133.

*Chaetoceros tenuissimus* Meunier, 1913: 49, pl. 7: fig. 55 по Guiry M.D., 2023; Шевченко и др., 2014: 80, табл. XVII, 11. *Chaetoceros calcitrans* (Paulsen) Takano, 1968: 1, fig. 1 по Guiry M.D., 2021. *Chaetoceros simplex* var. *calcitrans* Paulsen, 1905: 6, fig. 10 по Guiry M.D., 2023; Коновалова и др., 1989: 50, рис. 18, 4.

*Chaetoceros teres* Cleve, 1896: 30, fig. 7 по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 254, fig. 134.

*Chaetoceros* cf. *vanheurckii* Gran, 1897: 18 по Guiry M.D., 2023; Shevchenko et al., 2006: 256, figs 137, 138.

*Chaetoceros willei* Gran, 1897: 19, pl. 4: fig. 47 по Guiry M.D., 2023; Коновалова и др., 1989: 51, рис. 19. *Chaetoceros affinis* var. *willei* (Gran) Hustedt, 1930: 697, fig. 398 по Guiry M.D., 2016; Шевченко и др., 2014: 51, табл. XIV, 6, 7, XXV, 1.

*Chaetoceros* sp. **Фотогтабл. XVII, 11.**

*Cocconeis costata* Gregory, 1855: 39, pl. 4: fig. 10 по Guiry M.D., 2021; Рябушко, Бегун, 2016: 82, табл. XXXIII, 1, 2; LXXX, 6.

*Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenberg) Cleve, 1895: 170 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 88, табл. XСII, 5, 6. *Cocconeis euglypta* Ehrenberg, 1854: pl. XXXIV, VI - A: fig. 2 по Guiry M.D., 2023.

*Cocconeis placentula* var. *placentula* Ehrenberg, 1838: 194 по Guiry M.D., 2010; Рябушко, Бегун, 2016: 87, табл. LXXIX, 7, 8; XС, 2; XСI, 3, 4; XСII, 1-4; Цой, Обрезкова, 2017: 71, табл. 9, 1. *Cocconeis pediculus* var. *placentula* (Ehrenberg) Grunow, 1867: 15 по Guiry M.D., 2011. *Cocconeis communis* var. *placentula* (Ehrenberg) O. Kirchner, 1878 : 191 по Guiry M.D., 2011. *Cocconeis communis* f. *placentula* (Ehrenberg) Chmielewski, 1885 по Guiry M.D., 2011. **Фотогтабл. XX, 3.**

*Cocconeis scutellum* Ehrenberg, 1838: 194, pl. 14: fig. 18 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 90, табл. XXXV, 1-6, LXXX, 8. *Cocconeis scutellum* var. *ornata* Grunow, 1870: 12 по Guiry M.D., 2023. **Фотогтабл. XX, 4.**

*Cocconeis stauroneiformis* (Smith) Okuno, 1957: 217, pl. 6: fig. 2 по Guiry M.D., 2021; Рябушко, Бегун, 2016: 94, табл. LXXX, 9. *Cocconeis scutellum* var. *stauroneiformis* Heurck, 1880, nom. illeg. 1880: pl. XXIX: figs 10, 11 по Guiry M.D., 2021. **Фотогтабл. XX, 2.**

*Cocconeis* sp. **Фотогтабл. XX, 1.**

*Corethron hystrix* Hensen, 1887: 89, pl. 5: fig. 49 по Guiry M.D., 2021

*Corethron pennatum* (Grunow) Ostensfeld, 1909: 30, pl. 6: fig. 88 по Guiry M.D., 2022. *Corethron criophyllum* Castracane, 1886: 85, pl. XXI: fig. 14 по Guiry M.D., 2022; Коновалова и др., 1989: 54, рис. 21, 1a, 1б. **Фотогтабл. XX, 6, 7.**

*Coronia echeneis* (Ehrenberg ex Kützing) Ehrenberg, 1912: 19 по Guiry M.D., 2021; Цой, Емельянова, 2021: 93, табл. 16, 1, 2. *Campylodiscus echeneis* Ehrenberg ex Kützing, 1844: 59 (as 'Campylodiscus (Coronia) Echenëis') по Guiry M.D., 2022.

*Coscinodiscus* cf. *perforatus* Ehrenberg, 1844: 59 по Guiry M.D., 2023.

*Coscinodiscus commutatus* Grunow, 1884 : 79 по Guiry M.D., 2021.

*Coscinodiscus curvatulus* Grunow ex Schmidt, 1878: pl. 57: fig. 33 по Guiry M.D., 2021.

*Coscinodiscus granii* Gough, 1905: 338, fig. 3b (as 'grani') по Guiry M.D., 2021; Коновалова и др., 1989: 28, табл. XI, 2.

*Coscinodiscus* cf. *janischii* Schmidt, 1878: pl. 64: figs 3, 4 по Guiry M.D., 2016.

*Coscinodiscus marginatus* Ehrenberg, 1843: 412 по Guiry M.D., 2019; Цой, Емельянова, 2021: 95, табл. 17, 1-3.

*Coscinodiscus oculus-iridis* (Ehrenberg) Ehrenberg, 1840: 67 по Guiry M.D., 2022; Макарова и др., 2002: 51, табл. 56, 1-8; 57, 1-11; Рябушко, Бегун, 2016: 15, табл. I, 3, 4. **Фотогтабл. XX, 8.**

*Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg, 1840: 68, pl. 3: fig. 1a-c по Guiry M.D., 2023; Цой, Емельянова, 2021: 95, табл. 17, 4-6. **Фотогтабл. XX, 10.**

*Coscinodiscus subbulliens* E.G. Jørgensen, 1905: 94, pl. 6: fig. 2 по Guiry M.D., 2021.

*Coscinodiscus subtilis* Ehrenberg, 1841 : 412, pl. 1: fig. 3 по Guiry M.D., 2021.

*Coscinodiscus* sp. 1. **Фотогтабл. XX, 9.**

*Coscinodiscus* sp. 2. **Фотогтабл. XX, 11, 12.**

*Stenophora pulchella* (Ralfs ex Kützing) D.M. nom. inval. 1849: 46 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 36.

*Cyclotella choctawhatcheeana* Prasad, 1990: 419, figs 2-26 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 8, табл. I, 1.

*Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimannet, Lewin, 1964: 289, pl. 124: figs 1-4; pl. 125: figs 1-4 по Guiry M.D., 2023; Коновалова и др., 1989: 66, рис. 27, 3a-3d; табл. XI, 7; XV, 8, 9. *Nitzschia closterium* (Ehrenberg) Smith, 1853: 42, pl. 15: fig. 120 по Guiry M.D., 2022.

*Cymbella affinis* Kützing, 1844: 80, pl. 6: fig. 15 по Guiry M.D., 2022.  
*Dactyliosolen fragilissimus* (Bergon) Hasle, 1996: 167, 340, pl. 31, table 37 по Guiry M.D., 2020. *Rhizosolenia fragilissima* Bergon, 1903: 49, pl. 1: figs 9, 10 по Guiry M.D., 2018; Коновалова и др., 1989: 54, рис. 22, 5.  
*Delphineis minutissima* (Hustedt) Simonsen, 1987: 252 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 50, табл. XV: 8–13; LXXVI: 4, 5. *Rhaphoneis minutissima* Hustedt, 1939: 599, figs 14, 15 по Guiry M.D., 2017. **Фото табл. XXI, 1, 2.**  
*Delphineis surirella* (Ehrenberg) Andrews, 1981: 83, figs 1-7, pls 1, 2 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 50. *Zygoceros surirella* Ehrenberg, 1840: 80, pl. 4: fig. 12 по Guiry M.D., 2020. *Rhaphoneis surirella* var. *surirella* (Ehrenberg) Grunow in Van Heurck, 1881: 147, pl. 36: fig. 26 по Guiry M.D., 2019. **Фото табл. XXI, 3.**  
*Detonula confervacea* (Cleve) Gran, 1900: 113 по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 26, табл. VII, 1. *Lauderia confervacea* Cleve, 1896: 11, pl. 2, fig. 21 по Guiry M.D., 2004. **Фото табл. XXI, 4–6.**  
*Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt, 1899: pl. 214: figs 7-10 по Guiry M.D., 2024; Цой, Емельянова, 2021: 100, табл. 20, 9. *Gomphonema geminatum* (Lyngbye) C. Agardh, 1824: 12 по Guiry M.D., 2016.  
*Diploneis interrupta* (Kützing) Cleve, 1894: 84 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 115. *Navicula interrupta* Kützing, 1844, nom. illeg. 1876: pl. 45: figs 72, 75, 76 по Guiry M.D., 2016.  
*Ditylum brightwellii* (West) Grunow, 1885: 196, pl. 114: figs 3-9 по Guiry M.D., 2022; Коновалова и др., 1989: 54, рис. 21, 4a. **Фото табл. XXI, 7–9.**  
*Ellerbeckia arenaria* (Moore ex Ralfs) (Moore ex Ralfs) Dorofeyuk & Kulikovskiy 2012 по Guiry M.D., 2023; *Melosira arenaria* Moore ex Ralfs, 1843: 349, pl. 9: fig. 4 по Guiry M.D., 2023. **Фото табл. XXI, 10.**  
*Encyonema minutum* (Hilse) D.G. Mann, 1990: 667 по Guiry M.D., 2023. *Cymbella minuta* Hilse, 1862: No. 1261 по Guiry M.D., 2020.  
*Entomoneis paludosa* var. *hyperborea* (Grunow) Czarnecki & Reinke 1982: 175 по Guiry M.D., 2021. *Amphiprora hyperborea* Grunow, 1884: 106 (as '*Amphiprora (paludosa) var. hyperborea*') по Guiry M.D., 2021.  
*Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson, 1838: 16 по Guiry M.D., 2023; Генкал и др., 2013: 78, табл. 91, 10–13. *Frustulia adnata* Kützing, 1833: 544, pl. 13: fig. 15 по Guiry M.D., 2021.  
*Epithemia turgida* (Ehrenberg) Kützing, 1844: 34, pl. 5: fig. 14 по Guiry M.D., 2023; Цой, Емельянова, 2021: 107, табл. 23, 1. *Navicula turgida* Ehrenberg, 1832: 80 по Guiry M.D., 2020.  
*Eucampia groenlandica* Cleve, 1896: 10, pl. II: fig. 10 по Guiry M.D., 2018.  
*Eucampia zodiacus* Ehrenberg, 1839: 156 (as '*zodiacus*') по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 31, рис. 6, 4a–в. **Фото табл. XXII, 3, 4.**  
*Eunotia formica* Ehrenberg, 1843: 414 [126] по Guiry M.D., 2023.

*Eunotia pectinalis* (Kützing) Rabenhorst, 1864: 73 (as '*E. pectinalis* Dillw.') по Guiry M.D., 2024. **Фото табл. XXII, 1.**  
*Eunotia praerupta* Ehrenberg, 1843: 41, pl. 23: figs 7-15 по Guiry M.D., 2018; Цой, Емельянова, 2021: 106, табл. 23, 4–6.  
*Eunotia* sp.1 **Фото табл. XXII, 2.**  
*Eunotia* sp.2 **Фото табл. XXIII, 11, 12.**  
*Euryxidicula nipponica* (Gran & Yendo) Blanco & Wetzel, 2016: 197 по Guiry M.D., 2016. *Stephanopyxis nipponica* Gran & Yendo, 1914: 27, fig. 16 по Guiry M.D., 2017. *Pyxidicula nipponica* (Gran & Yendo) Strelnikova & Nikolaev, 1986: 952 по Guiry M.D., 2016; Коновалова и др., 1989: 21, табл. II, 1–5.  
*Euryxidicula turris* (Grev. & Arn.) Blanco & Wetzel, 2016: 197.  
*Falcula media* var. *subsalina* Proschkina–Lavrenko, 1963 по Guiry M.D., 2021; Рябушко, Бегун, 2016: 41, табл. XII, 1–8. **Фото табл. XXII, 5.**  
*Fragilaria crotonensis* Kitton, 1869: 110, fig. 81 по Guiry M.D., 2022. **Фото табл. XXII, 9, 10.**  
*Fragilaria islandica* Grunow ex Van Heurck, 1881: pl. XLV: fig. 37 по Guiry M.D., 2018. **Фото табл. XXIII, 1.**  
*Fragilaria striatula* Lyngbye, 1819: 183, pl. 63: fig. A по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 32, табл. VI, 3–5; VII, 1–4; LXXV, 1–3, 5–7. **Фото табл. XXII, 6–8.**  
*Fragilaria* sp.1 **Фото табл. XXIII, 2.**  
*Fragilaria* sp.2 **Фото табл. XXIII, 3.**  
*Fragilariopsis cylindrus* (Grunow) Krieger, 1954: 17, pls 187–189 по Guiry M.D., 2023. *Fragilaria cylindrus* Grunow ex Cleve, 1883: 484, pl. 37: fig. 64 a-c, 1883 по Guiry M.D., 2018.  
*Fragilariopsis oceanica* (Cleve) Hasle, 1965: 11 по Guiry M.D., 2020. *Fragilaria oceanica* Cleve, 1873: 22, pl. 4: fig. 25 по Guiry M.D., 2022.  
*Fragilariopsis* sp. **Фото табл. XXIII, 4.**  
*Gomphonema acuminatum* Ehrenberg, 1832: 88 по Guiry M.D., 2023.  
*Gomphonemopsis pseudexigua* (Kützing) L.K. Medlin, 1986: 208; Рябушко, Бегун, 2016: 73, табл. XXVIII, 106. *Gomphonema exiguum* Kützing, 1844: 84, pl. 30: fig. 58 по Guiry M.D., 2019.  
*Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing, 1844: 128, pl. 17: fig. 24 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 58, табл. XII, 11; XX, 1–6; LXXIII, 9, 10; XCV, 3–5.  
*Guinardia delicatula* (Cleve) Hasle in Hasle & Syvertsen, 1997: 161, pl. 31: fig. 36. *Rhizosolenia delicatula* Cleve, 1900: 28, fig. 11 по Guiry M.D., 2018, Коновалова и др., 1989: 56, рис. 22, 4.  
*Guinardia flaccida* (Castracane) H. Peragallo, 1892: 107, pl. 13: figs 3-5 по Guiry M.D., 2019. *Rhizosolenia flaccida* Castracane, 1886: 82, pl. 6: fig. 44 по Guiry M.D., 2019.  
*Guinardia striata* (Stolterfoth) Hasle in Hasle & Syvertsen, 1997: 163, 340, pl. 31. *Eucampia striata* Stolterfoth, 1879: 836, figs a, b по Guiry M.D., 2020.

*Rhizosolenia stolterfothii* H. Peragallo, 1888: 82, pl. 6: fig. 44 по Guiry M.D., 2022; Коновалова и др., 1989: 58, рис. 23, 4а, 4б.

*Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst, 1853: 47, pl. 5: fig. 5а по Guiry M.D., 2023. *Frustulia acuminata* Kützing, 1833: 555, pl. 14: fig. 36 по Guiry M.D., 2016. *Gyrosigma spencerii* (Bailey ex Quekett) Griffith & Henfrey, 1856: 303, pl. 11: fig. 17 по Guiry M.D., 2023.

*Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Rabenhorst, 1853: 47, pl. 5: fig. 6 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 152, табл. LI, 3, 4. *Navicula baltica* Ehrenberg, 1838: 258 по Guiry M.D., 2019. *Pleurosigma balticum* (Ehrenberg) W. Smith, 1852: 8, pl. 2, fig. 1 по Guiry M.D., 2016. **Фото табл. XXIII, 5.**

*Gyrosigma fasciola* (Ehrenberg) Griffith & Henfrey, 1856: 303, pl. 11: fig. 21 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 152, табл. LI, 1, 2. *Ceratoneis fasciola* Ehrenberg, 1839: 157 по Guiry M.D., 2020.

*Halamphora hyalina* (Kützing) Rimet & R. Jahn: Rimet et al., 2018: 47. *Amphora hyalina* Kützing, 1844: 108, pl. 30: fig. 18 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 164, табл. LI, 7–11. **Фото табл. XXIII, 6.**

*Halamphora exigua* (Gregory) Levkov, 2009: 188, no fig. по Guiry M.D., 2020; Рябушко, Бегун, 2016: 106, табл. LXXXV, 9. *Amphora coffeaeformis* var. *exigua* (Gregory) Rabenhorst, 1864 (as ‘*coffeaeformis*’) по Guiry M.D., 2022. **Фото табл. XXIII, 9.**

*Halamphora granulata* (Gregory) Levkov, 2009: 195; pl. 110: figs 17–24, pl. 110A: figs 1–7 по Guiry M.D., 2015; Рябушко, Бегун, 2016: 107, табл. LXXXV, 12, 13. *Amphora granulata* Gregory, 1857: 525, pl. 14: fig. 96 по Guiry M.D., 2022. **Фото табл. XXIII, 10.**

*Hannaea arcus* (Ehrenberg) Patrick in Patrick & Reimer, 1966: 132, pl. 4: fig. 20 по Guiry M.D., 2023. *Navicula arcus* Ehrenberg, 1836: 243 по Guiry M.D., 2016. *Ceratoneis arcus* (Ehrenberg) Kützing, 1844 : 104, pl. 6: fig. 10 по Guiry M.D., 2020.

*Hannaea* sp.

*Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow, 1950: 103 по Guiry M.D., 2023. *Eunotia amphioxys* Ehrenberg, 1843: 413, pl. 1/1: fig. 26; pl. 1/3: fig. 6 по Guiry M.D., 2017.

*Helicotheca tamesis* (Shrubsole) Ricard, 1987: 75 по Guiry M.D., 2024. *Streptotheca tamesis* Shrubsole, 1891: 260, pl. 13: figs 4–6 по Guiry M.D., 2022.

*Hemiaulus hauckii* Grunow ex Van Heurck, 1882: pl. 103: fig. 10 по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 31, рис. 7, 1а, 1б.

*Iconella hibernica* (Ehrenberg) Ruck & Nakov, 2016: 3. *Campylodiscus hibernicus* Ehrenberg, 1845: 154, no fig. по Guiry M.D., 2021.

*Iconella linearis* (Smith) Ruck & Nakov, 2016: 2. *Surirella linearis* W. Smith, 1853: 31, pl. VIII: fig. 58 по Guiry M.D., 2023.

*Isthmia nervosa* Kützing, 1844: 137, pl. 19: fig. 5; Рябушко, Бегун, 2016: 26. **Фото табл. XXIII, 13, 14.**

*Lauderia annulata* Cleve, 1873: 8, pl. 1: fig. 7 по Guiry M.D., 2022; Коновалова и др., 1989: 26, рис. 5, 6. **Фото табл. XXIII, 7.**

*Leptocylindrus danicus* Cleve, 1889: 54 по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 60, рис. 24, 2а, 2б.

*Leptocylindrus minimus* Gran, 1915: 72, fig. 5 по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 60, рис. 24, 4.

*Licmophora abbreviata* Agardh, 1831: 42 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 43, табл. XIII, 1; XIV, 3–7; LXVI, 1, 3; LXXV, 8–10. **Фото табл. XXIII, 16; XXIV, 1.**

*Licmophora grandis* (Kützing) Grunow, 1881: pl. XLVIII [48]: figs 2, 3 по Guiry M.D., 2020. *Rhipidophora grandis* Kützing, 1844: 122, pl. 11: fig. 1 по Guiry M.D., 2023.

*Lineaperpetua lacustris* (Grunow) P. Yu, Q.–M. You, Kociolek & Wang, 2023: [10] по Guiry M.D., 2023. *Coscinodiscus lacustris* Grunow, 1880: 114 (as ‘*C. (Odontodiscus) lacustris*’) по Guiry M.D., 2023.

*Luticola mutica* (Kützing) D.G. Mann, 1990: 532, 670, fig. а–с по Guiry M.D., 2023. *Navicula mutica* Kützing, 1844: 93, pl. 3: fig. 32 по Guiry M.D., 2018.

*Mediopyxis helysia* Kühn, Hargreaves & Halliger, 2006 по Guiry M.D., 2020.

*Melosira lineata* (Dillwyn) Agardh, 1824: 8 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 9, табл. II, 8, 9. *Melosira juergensii* Agardh, 1824: 9 (as ‘*Jurgensii*’) по Guiry M.D., 2023.

*Melosira* cf. *moniliformis* (Müller) Agardh, 1824: 8 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 10, табл. II, 1–5; LXXII, 3–9. **Фото табл. XXIV, 3–5.**

*Melosira moniliformis* var. *octogona* (Grunow) Hustedt, 1927: 238 по Guiry M.D., 2023; Цой, Обрезкова, 2017: 89, табл. 18, 1, 5–7. *Melosira borneri* var. *octogona* Grunow, 1878: 128, pl. 4, fig. 14а–е по Guiry M.D., 2020.

*Melosira nummuloides* Agardh, 1824: 8 по Guiry M.D., 2023.

*Melosira subglobosa* (Grunow) Houk, Klee & H. Tanaka, 2017: 17, pl. 17: figs 1–10; pl. 18: figs 1–15; pl. 19: figs 1–11 по Guiry M.D., 2023. *Melosira moniliformis* var. *subglobosa* (Grunow) Hustedt, 1927: 238 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 11, табл. II, 6, 7. *Melosira borneri* var. *subglobosa* Grunow, 1878 по Guiry M.D., 2020.

*Melosira varians* Agardh, 1827: 628 по Guiry M.D., 2023; Цой, Емельянова, 2021: 119, табл. 29, 5, 6.

*Minidiscus trioculatus* (F.J.R. Taylor) Hasle, 1973: 67 по Guiry M.D., 2020. *Coscinodiscus trioculatus* F.J.R. Taylor, 1966: 437, pl. 92 (5): fig. 43 по Guiry M.D., 2021. **Фото табл. XXIV, 2.**

*Navicula amorphila* var. *intermedia* Grunow, 1882: 149, pl. 30: figs 71–73 по Guiry M.D., 2017; Рябушко, Бегун, 2016: 122, табл. LXXXVI, 5–7, LXXXVII, 1, 2. **Фото табл. XXIV, 15.**

*Navicula cancellata* Donkin, 1873: 55, pl. 8: fig. 4 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 123, табл. XLI, 1–11, LXXXVI, 8. *Navicula retusa* var.

*cancellata* (Donkin) R. Ross, 1986: 609 по Guiry M.D., 2010. *Navicula cancellata* var. *retusa* (Brébisson) Cleve, 1895: 30 по Guiry M.D., 2020. **Фототабл. XXIV, 13.**

*Navicula cryptocephala* Kützing, 1844: 95, pl. 3: figs 20, 26 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 124, табл. XLIII, 1–3.

*Navicula directa* (Smith) Ralfs, 1861: 248 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 124, табл. XLII, 1–4. *Pinnularia directa* Smith: 1853: 56, pl. XVIII [18]: fig. 172 по Guiry M.D., 2023.

*Navicula distans* (Smith) Brébisson, 1861: 248; Рябушко, Бегун, 2016: 126, табл. XLII: 5. – *Pinnularia distans* W. Smith 1853: 56, pl. XVIII [18]: fig. 169 по Guiry M.D., 2023. **Фототабл. XXXV, 2.**

*Navicula dumontiae* Vaardseth, Taasen, 1973: 80, fig. 1 по Guiry M.D., 2020; Рябушко, Бегун, 2016: 127, табл. LXXXVI, 1–3.

*Navicula elegans* Smith, 1853: 49, pl. XVI [16]: fig. 137 по Guiry M.D., 2023. *Pinnularia elegans* (Smith) Krammer, 1992: 73, pl. 16: figs 1–4 по Guiry M.D., 2018.

*Navicula granii* (Jørgensen) Gran, 1908: 124, fig. 168 по Guiry M.D., 2021; Коновалова и др., 1989: 64, рис. 26, 4. *Stauroneis granii* Jørgensen, 1905: 107, pl. 7: fig. 25 по Guiry M.D., 2017. **Фототабл. XXIV, 7, 8.**

*Navicula pelagica* Cleve, 1896: 11, pl. 1: fig. 9 по Guiry M.D., 2020. *Stauropsis pelagica* (Cleve) Meunier, 1910 по Guiry M.D., 2004.

*Navicula peregrina* (Ehrenberg) Kützing, 1844: 97, pl. 28: fig. 52 по Guiry M.D., 2022; Цой, Емельянова, 2021: 125, табл. 32, 1. *Pinnularia peregrina* Ehrenberg, 1843: 421, pl. 1: 5, 6; pl. 2, 1; pl. 2, 22; pl. 3, 3 по Guiry M.D., 2019.

*Navicula ramosissima* (Agardh) Cleve, 1895: 26 по Guiry M.D., 2020; Рябушко, Бегун, 2016: 131, табл. XLIV, 6–14. **Фототабл. XXIV, 6.**

*Navicula salinarum* Grunow, 1880: 33, pl. 2: fig. 34 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 127, табл. XLIII, 5, 6. **Фототабл. XXIV, 12.**

*Navicula septentrionalis* Cleve, 1896: 11, pl. 1: fig. 9 по Guiry M.D., 2020. *Navicula vanhoeffenii* Gran, 1897: 9, pl. 1 [2]: figs 1–3 по Guiry M.D., 2020. *Stauropsis septentrionalis* Meunier, 1910: 332, pl. XXXIII: figs 28–32 по Guiry M.D., 2011.

*Navicula transitans* var. *derasa* (Grunow) Cleve 1883: 476, pl. 36: figs 31, 33, 37 по Guiry M.D., 2020. *Navicula derasa* Grunow 1880: 39, pl. 2, fig. 46 по Guiry M.D., 2005.

*Navicula transitans* f. *delicatula* Heimdal, 1970: 72, figs 30–37 (as ‘var. *derasa* f. *delicatula*’) по Guiry M.D., 2020.

*Navicula* sp.1 **Фототабл. XXIV, 11.**

*Navicula* sp.2 **Фототабл. XXV, 1, 2.**

*Neidium ampliatum* (Ehrenberg) Krammer, 1985: 101, pl. 2: figs 8, 9; pl. 3: fig. 4 по Guiry M.D., 2023. *Navicula ampliata* Ehrenberg, 1854: 16, pl. 17/2: fig. 7; pl. 15/A: fig. 32, 35? по Guiry M.D., 2021.

*Neidium bisulcatum* (Lagerstedt) Cleve, 1894: 68 по Guiry M.D., 2024. *Navicula bisulcata* Lagerstedt, 1873: 31, pl. 1: fig. 8 по Guiry M.D., 2020.

*Neodenticula seminae* (Simonsen & Kanaya) Akiba & Yanagisawa, 1986: 491, pl. 24: figs 1–11; pl. 26: figs 1–10 по Guiry M.D., 2017; Цой, Емельянова, 2021: 126, табл. 33, 12. *Denticula seminae* Simonsen & Kanaya, 1961: 503, pl. 1, figs 26–30 по Guiry M.D., 2021.

*Neobrightwellia alternans* (Baily) M.P. Ashworth & P.A. Sims, 2022: 10 по Guiry M.D., 2023.

*Nitzschia acicularis* (Kützing) W. Smith, 1853: Диат. ан., 1950: 339, табл. 104, 2. *Synedra acicularis* Kützing, 1844: 63, pl. 4: fig. 3 по Guiry M.D., 2023.

*Nitzschia bilobata* W. Smith, 1853: 42, pl. 15: fig. 113 по Guiry M.D., 2023. *Nitzschia bilobata* var. *minor* Grunow, 1881: pl. 60: fig. 2 по Guiry M.D., 2020.

*Nitzschia* cf. *bicapitata* Cleve, 1901: 933, fig. 12 по Guiry M.D., 2020.

*Nitzschia gracilis* Hantzsch, 1860: 40, pl. 6: fig. 8 по Guiry M.D., 2023.

*Nitzschia pacifica* Cupp, 1943: 204, figs E2–4, 157 по Guiry M.D., 2021. *Pseudonitzschia pacifica* (Cupp) Hustedt, 1958: 157 по Guiry M.D., 2017.

*Nitzschia frigida* Grunow, 1880: Cleve, Grunow, 1880: 94, pl. V [5]: fig. 101: 94, pl. V: fig. 101.

*Nitzschia linearis* W. Smith, 1853: 39, pl. XIII [13]: fig. 110; suppl. pl. XXXI [31]: fig. 110 по Guiry M.D., 2023.

*Nitzschia longissima* (Brébisson ex Kützing) Grunow, 1862: 581 по Guiry M.D., 2021; Рябушко, Бегун, 2016: 192, табл. LVIII: 1–5.

*Nitzschia incerta* (Grunow) Peragallo, 1903: 662 по Guiry M.D., 2020. *Nitzschia lorenziana* var. *incerta* Grunow: Cleve & Grunow, 1880: 102; Рябушко, Бегун, 2016: 193.

*Nitzschia scalpelliformis* Grunow, 1880: Cleve, Grunow, 1880: 92 (as ‘*Nitzschia (obtusata) scalpelliformis*’); Рябушко, Бегун, 2016: 195, табл. LVIII, 10–12; ХСVII, 4. *Nitzschia obtusata* var. *scalpelliformis* (Grunow) Grunow, 1881: pl. LXVII: fig. 2 по Guiry M.D., 2023.

*Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith, 1853: 39, pl. XIII [13]: fig. 108 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 196, табл. LVII, 13–15; LIX, 1–6. **Фототабл. XXIV, 14.**

*Odontella aurita* (Lyngbye) C.A. Agardh, 1832: 56; Рябушко, Бегун, 2016: 20, табл. I, 11, 12; LXXIII, 1–8; LCIX, 2. *Biddulphia aurita* (Lyngbye) Brébisson, 1838: 12 по Guiry M.D., 2023. **Фототабл. XXV, 3, 4.**

*Odontella granulata* (Roper) R. Ross, 1986: 609 по Guiry M.D., 2019; Рябушко, Бегун, 2016: 21, табл. LXXIII, 9, 10. *Biddulphia granulata* Roper, 1859 по Guiry M.D., 2023. **Фототабл. XXV, 5, 6.**

*Odontella obtusa* Kützing, 1844: 137, pl. 18/8, figs 1–3, 6–8 по Guiry M.D., 2019. *Biddulphia aurita* var. *obtusata* (Kützing) Hustedt, 1930: 848, fig. 502 по Guiry M.D., 2023.

*Pantocsekiella ocellata* (Pantocsek) Kiss & Ács, 2016: 62 по Guiry M.D., 2020. *Cyclotella ocellata* Pantocsek, 1901: 134, pl. XV: fig. 318 по Guiry M.D., 2023.

*Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve: 1873: 7 по Guiry M.D., 2021; Цой, Емельянова, 2021: 137, табл. 38, 2–12. *Gaillonella sulcata* Ehrenberg, 1838: 170, pl. XXI: fig. V по Guiry M.D., 2022. **Фототабл. XXV, 7–9.**

*Parlibellus hamulifer* (Grunow) Cox, 1988: table 4, fig. 5 (as ‘*hamulifera*’): table 4, fig. 5 (as ‘*hamulifera*’) по Guiry M.D., 2020; Рябушко, Бегун, 2016: 98, табл. XXXVII, 1–4. *Navicula hamulifera* Grunow, 1880: 44 по Guiry M.D., 2017. **Фототабл. XXV, 11.**

*Pinnularia* sp. **Фототабл. XXV, 12.**

*Plagiogramma staurophorum* (Gregory) Heiberg, 1863: 55 по Guiry M.D., 2020; Рябушко, Бегун, 2016: 23, табл. III, 3, 4; LXV, 3; XCIV, 7. *Denticula staurophora* Gregory, 1857: 496, pl. 10: fig. 37 по Guiry M.D., 2018.

*Plagiogrammopsis vanheurckii* (Grunow) Hasle, von Stosch & Syvertsen, 1983: 30, text fig. 4; figs 104–131 по Guiry M.D., 2020; Рябушко, Бегун, 2016: 29, табл. VI, 1, 2. *Plagiogramma vanheurckii* Grunow, 1881: pl. 36: fig. 4 по Guiry M.D., 2018.

*Plagiotropis elegans* (Smith) Grunow ex Van Heurck, 1885: 122 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 155, табл. XLV, 13. *Tropidoneis elegans* (Smith) Cleve, 1894: 27 по Guiry M.D., 2018.

*Planktoniella sol* (Wallich) Schütt, 1892: 258, fig. 64 по Guiry M.D., 2022; Коновалова и др., 1989: 25, рис. 5, 4. *Coscinodiscus sol* C.G. Wallich, 1860: 38, pl. 2: figs 1, 2 (as ‘*Sol*’) по Guiry M.D., 2021.

*Pleurosigma* cf. *angulatum* (Quekett) Smith, 1852: 7; pl. 1, fig. 7, 8 [‘as var. *beta*’], 9 [as ‘var. *gamma*’] по Guiry M.D., 2020; Рябушко, Бегун, 2016: 143, табл. LX, 2–4. *Gyrosigma angulatum* (Quekett) Griffith & Henfrey, 1855: 302 по Guiry M.D., 2020. **Фототабл. XXV, 10.**

*Pleurosigma clevei* Grunow, 1880: Cleve, Grunow, 1880: 52, pl. III: fig. 70; Рябушко, Бегун, 2016: 144, табл. XLIX, 1, 2. *Pleurosigma clevei* var. *genuinum* Cleve–Euler, 1952 nom. inval. 1952: 22, fig. 1368a (as ‘*Pleurosigma clevei* ‘*alpha*’ *genuinum* mh.’) по Guiry M.D., 2021.

*Pleurosigma elongatum* W. Smith, 1852: 6, pl. 1: fig. 4 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 144, табл. XLVIII: 9. *Gyrosigma elongatum* (Smith) Griffith et Henfrey, 1855: 302 по Guiry M.D., 2017.

*Pleurosigma formosum* W. Smith, 1852: 5, pl. 1: fig. 1 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 145, табл. XLVIII, 10, 11. *Pleurosigma australicum* Witt, Smith, 1852: 5, pl. 1: fig. 1 по Guiry M.D., 2022.

*Pleurosigma inflatum* Shadbolt, 1854: 16, pl. I: fig. 9 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 146, табл. LX, 5, 6. *Pleurosigma naviculaceum* Brébisson, 1854: 255, fig. 7 по Guiry M.D., 2023.

*Pleurosigma* sp. **Фототабл. XXIX, 1, 2.**

*Podosira dubia* Grunow, 1882: Van Heurck, 1880–1885: Expl. pl. LXXXIV: fig. 13, 14: Expl. pl. LXXXIV, 13, 14. *Melosira dubia* Kützing, 1844: 53, pl. 3: fig. VI по Guiry M.D., 2020.

*Porosira glacialis* (Grunow) Jörgensen, 1905: 97, pl. 3: figs. d, f–h по Guiry M.D., 2019; Цой, Емельянова, 2021: 147, табл. 43, 5. *Melosira glacialis* (Grunow) Cleve–Euler, 1951: 31, fig. 27a–c по Guiry M.D., 2019.

*Proboscia alata* (Brightwell) Sundström, 1986: 99, figs 258–266 по Guiry M.D., 2020. *Rhizosolenia alata* Brightwell, 1858: 96, pl. 5: figs 8, 8a по Guiry M.D., 2019; Коновалова и др., 1989: 56, рис. 22, 2a–в; табл. XIII, 10. **Фототабл. XXIX, 4.**

*Pseudictyocha dubia* (Brightwell) Sima & Williams, 2018: 37, figs 133–138 (as ‘*dubium*’) по Guiry M.D., 2019. *Triceratium dubium* Brightwell, 1859: 180, pl. 9: fig. 12 (as ‘*Triceratium* (?) *dubium*’) по Guiry M.D., 2020. *Biddulphia dubia* (T. Brightwell) Cleve, 1883: 508 по Guiry M.D., 2020.

*Pseudo-nitzschia americana* (Hasle) Fryxell, 1993: Hasle, 1993: 318; Hallegraeff, 1994: 407, Figs 8a, b; Hernandez–Becerril, 1998: 79, figs. 2–4; Lundholm et al., 2002: 483, figs 1–20. *Nitzschia americana* Hasle, 1964: 41, pl. 1, fig. 4, pl. 14, figs 13–19, pl. 15, figs 7–10. **Фототабл. XXVI, 1, 2.**

*Pseudo-nitzschia caciantha* Lundholm, Moestrup & Hasle, 2003: Lundholm et al., 2003: 806, figs. 5A–F; Quijano–Scheggia et al., 2010: 401, figs 2C, D. **Фототабл. XXVI, 3, 4.**

*Pseudo-nitzschia calliantha* Lundholm, Moestrup & Hasle 2003: Lundholm et al., 2003: 801, figs. 2A–G; Quijano–Scheggia et al., 2010: 402, figs. 2E, F, and P; Churro et al., 2009: 44, figs 17–18. **Фототабл. XXVI, 5, 6.**

*Pseudo-nitzschia delicatissima* (Cleve) Heiden in Heiden & Kolbe, 1928: Lundholm et al., 2006: 467, figs 1A–G; Quijano–Scheggia et al., 2010: 402, figs. 2G–H; Churro et al., 2009: 44, figs 21–22; Stonik et al., 2011: 126, figs 18–21. *Nitzschia delicatissima* P.T. Cleve, 1897: 24, pl. 2, fig. 22 по Guiry M.D., 2022. *Nitzschia actydropbila* Hasle, 1965: 35–37, Pl. 2, fig. 10, Pl. 15, figs. 19–23, Pl. 16, figs 3–7. **Фототабл. XXVII, 1, 2.**

*Pseudo-nitzschia hasleana* Lundholm, 2012: Lundholm et al., 2012: 439, fig. 1 A–M; Ajani et al., 2013: 242, fig. 3A–H; Teng et al., 2013: 6, figs 18–21. **Фототабл. XXVII, 3, 4.**

*Pseudo-nitzschia* cf. *heimii* Manguin, 1957: 131, pl. VI, fig. 43 a–c по Guiry M.D., 2022; Hasle, Syvertsen, 1997: 146, figs 20, 65–69; Stonik et al., 2011: 128, figs 27–29. **Фототабл. XXVII, 5, 6.**

*Pseudo-nitzschia multistriata* (Takano) Takano, 1995: 73–74; Moschandreou, Nikolaidis, 2010: 164, figs 29–32; Stonik et al., 2011: 128, figs 36–39. *Nitzschia multistriata* Takano, 1993: 39–41, figs A–E. **Фототабл. XXVIII, 1, 2.**

*Pseudo-nitzschia obtusa* (Hasle) Hasle et Lundholm, 2005: 614, figs 7–10, 15–17. *Pseudo-nitzschia seriata* f. *obtusa* Hasle, 1993: 319. *Nitzschia seriata* f. *obtusa* Hasle, 1974: 426 по Guiry M.D., 2015. **Фототабл. XXVIII, 3, 4.**

*Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) Hasle, 1993: Hasle et al., 1996: 138–140, figs 3–6, 30–37; Churro et al., 2009: 48, figs 47–51; Stonik et al., 2011: 130, figs 45–48. **Фототабл. XXVIII, 5, 6.**

*Pseudo-nitzschia seriata* (Cleve) Peragallo, 1899: 300, pl. 72: fig. 28 по Guiry M.D., 2019; Hasle et al., 1996: 142, figs 10–14, 45–50; Stonik et al., 2011: 130, figs 49–53. *Nitzschia seriata* Cleve, 1883: 478, pl. 38: fig. 75. **Фотогтабл. XXVIII, 7, 8.**

*Peudosolenia calcar-avis* (Schultze) Sundström, 1986: 95, figs 40–46, 247–257 по Guiry M.D., 2020. *Rhizosolenia calcar avis* Schultze, 1858: 339, pl. XIII [13]: figs 5–10 (as ‘*calcar avis*’) по Guiry M.D., 2022; Коновалова и др., 1989: 56, рис. 22, 3.

*Rhabdonema arcuatum* (Lyngbye) Kützing, 1844: 126, pl. 18: fig. 6 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 55, табл. XIX, 1–7; табл. LXXIII, 13–16; табл. LXXXIX, 1–6; табл. XCV, 16.

*Rhaphoneis nitida* (Gregory) Grunow, 1868: 99 по Guiry M.D., 2016; Рябушко, Бегун, 2016: 49, табл. LXXVI, 2, 3. *Cocconeis nitida* W. Gregory, 1857: 492, pl. IX: fig. 26 по Guiry M.D., 2016.

*Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran, 1908: 55, fig. 67b по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 58, рис. 23, 2. *Rhizosolenia semispina* Hensen, 1887: 84, pl. 5, fig. 39 по Guiry M.D., 2016.

*Rhizosolenia hebetata* Bailey, 1856: 5, pl. 1: figs. 18–19 по Guiry M.D., 2021; Цой, Емельянова, 2021: 151, табл. 45, 1, 2. *Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis* Gran, 1904: 527, pl. 17: figs 9, 1 по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 57, рис. 23, 1, табл. XIII, 9.

*Rhizosolenia styliformis* Brightwell, 1858: 94, pl. 5: fig. 5 по Guiry M.D., 2022; Цой, Обрезкова, 2017: 107, табл. 27, 10, 11. **Фотогтабл. XXIX, 5, 6.**

*Rhoicosphenia abbreviata* (Agardh) Lange–Bertalot, 1980: 586, fig. 1 A, 3 C, D; fig. 5 A по Guiry M.D., 2023; Цой, Емельянова, 2021: 153, табл. 46, 1, 2. *Rhoicosphenia curvata* (Kützing) Grunow, 1860: 511 по Guiry M.D., 2019.

*Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) Otto Müller, 1895: 65, pl. 1: figs 15–17 по Guiry M.D., 2023. *Navicula gibba* Ehrenberg, 1832: 80 по Guiry M.D., 2023

*Rhopalodia musculus* (Kützing) Müller, 1900: 278, 294 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 206, табл. LXIV, 7–12.

*Shionodiscus bioculatus* (Grunow) Alverson, Kang & Theriot, 2006: 258 по Guiry M.D., 2019. *Coscinodiscus bioculatus* var. *bioculatus* Grunow, 1884: 107 по Guiry M.D., 2019. *Thalassiosira bioculata* var. *bioculata* (Grunow) Ostfeld, 1903: 564 по Guiry M.D., 2021.

*Shionodiscus oestrupii* var. *oestrupii* (Fryxell et Hasle) Alverson, Kang et Theriot, 2006: 258 по Guiry M.D., 2023; Цой, Емельянова, 2021: 163, табл. 51, 6, 7. *Thalassiosira oestrupii* var. *oestrupii* Fryxell et Hasle, 1960: 8, pl. 1: figs 5, 7, 11 по Guiry M.D., 2021; Коновалова и др., 1989: 24, табл. III, 7, 8. **Фотогтабл. XXX, 4.**

*Shionodiscus oestrupii* var. *venrickae* (Fryxell & Hasle) Alverson, Kang & Theriot, 2006: 260 (as ‘*venrickae*’) по Guiry M.D., 2023. *Thalassiosira oestrupii* var. *venrickae* G. Fryxell & Hasle, 1980: 810, 813, figs 11–19 (as ‘*venrickae*’) по Guiry M.D., 2022. **Фотогтабл. XXX, 5, 6.**

*Skeletonema marinoi* Sarno & Zingone, 2005: 160, fig. 5 A–H; Shevchenko et al., 2022: 8, figs 4 A–H. **Фотогтабл. XXX, 1–3.**

*Skeletonema* spp. complex **Фотогтабл. XXIX, 7, 8.**

*Stellarima stellaris* (Roper) G.R. Hasle & P.A. Sims, 1986: 111 по Guiry M.D., 2020. *Coscinodiscus stellaris* Roper, 1858: 21, pl. 3: fig. 3 по Guiry M.D., 2022.

*Stephanodiscus hantzschii* Grunow, 1880: 115, pl. VII: fig. 131 по Guiry M.D., 2023, Генкал, Чекрыжева, 2015: 10, рис. 4д. **Фотогтабл. XXXI, 1–4.**

*Stephanocyclus meneghinianus* (Kützing) Kulikovskiy, Genkal & Kociolek, 2022: по Guiry M.D., 2022. *Cyclotella meneghiniana* Kützing, 1844: 50, pl. 30: fig. 68 по Guiry M.D., 2023; Цой, Обрезкова, 2021: 77, табл. 12, 6. **Фотогтабл. XXX, 7.**

*Sundstroemia pungens* (Cleve–Euler) Medlin, Lundholm, Boonprakob & Moestrup 2021: Medlin et al., 2021: 242. *Rhizosolenia pungens* Cleve–Euler, 1937: 43, fig. 10 по Guiry M.D., 2022.

*Sundstroemia setigera* (Brightwell) Medlin: Medlin et al., 2021: 241. *Rhizosolenia setigera* Brightwell, 1858: 95, pl. 5: fig. 7 по Guiry M.D., 2022; Коновалова и др., 1989: 58, табл. XIII, 7, 8. **Фотогтабл. XXIX, 3.**

*Surirella robusta* Ehrenberg, 1840: 215 по Guiry M.D., 2020.

*Synedra camtschatica* Grunow, 1862: 404, pl. V [5]: fig. 6 [miscited fig. b] по Guiry M.D., 2021. *Catacombas camtschatica* (Grunow) D.M. Williams & Round, 1986: 316 по Guiry M.D., 2021. *Fragilaria camtschatica* (Grunow) Poulin, Berard–Therriault & Cardinal, 1984 по Guiry M.D., 2021.

*Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kützing, 1844: 127, pl. 17: fig. 22; pl. 18: fig. 2 по Guiry M.D., 2023; Цой, Обрезкова, 2017: 113: табл. 30, 1, 12. *Diatoma fenestrata* Lyngbye, 1819: 180, pl. 61: fig. E3 по Guiry M.D., 2016. **Фотогтабл. XXXI, 5, 6.**

*Tabularia tabulata* (C. Agardh) Snoeijjs, 1992: 343, figs 38–48 по Guiry M.D., 2022; Рябушко, Бегун, 2016: 39, табл. XI, 1–8; LXXIII, 5–8. *Synedra tabulata* f. *tabulata* (Agardh) Kützing, 1844: 68, pl. 15: fig. 10 по Guiry M.D., 2023. **Фотогтабл. XXXI, 9.**

*Thalassionema frauenfeldii* (Grunow) Tempère & Peragallo, 1910: 233, Nos 442 and 443 по Guiry M.D., 2023. *Thalassiothrix frauenfeldii* (Grunow) Grunow in Cleve, Grunow, 1880: 109; Коновалова и др., 1989: 62, рис. 24, 6; табл. XX, 6–8.

*Thalassionema nitzschoides* (Grunow) Mereschkowsky, 1902: 78 по Guiry M.D., 2023; Цой, Емельянова, 2021: 169, табл. 54, 4, 5. *Thalassiothrix nitzschoides* (Grunow) Grunow, Van Heurck, H. 1881: pl. 37: figs 11–13; pl. 43: figs 7–10 по Guiry M.D., 2023. **Фотогтабл. XXXI, 7, 8.**

*Thalassiosira aestivalis* Gran, 1931: 436, fig. 10 по Guiry M.D., 2019; Шевченко, Шульгина, 2020: 942, табл. I, 1, 2. **Фотогтабл. XXXIV, 1, 2.**

*Thalassiosira angustelineata* (Schmidt) Fryxell & Hasle, 1977: 73, figs 22–34 по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 22, табл. III, 1–3. *Coscinodiscus angustelineatus* Schmidt in Schmidt et al., 1878: pl. 59: fig. 34 по Guiry M.D., 2018.

*Coscinodiscus polychordus* Gran, 1897: 30, pl. 2: fig. 33; pl. IV, fig. 56 по Guiry M.D., 2020. **Фотогтабл. XXXIII, 1.**

*Thalassiosira antarctica* Karsten, nom. illeg. 1905: 73, pl. 2: figs 2, 3 по Guiry M.D., 2016; Цой, Емельянова, 2021: 173, табл. 56, 1–6. **Фотогтабл. XXXIII, 5, 6.**

*Thalassiosira bulbosa* Syvertsen, 1984: 168, figs 1-32 по Guiry M.D., 2023.

*Thalassiosira curviseriata* Takano, 1981: 32 по Guiry M.D., 2020; Коновалова и др., 1989: 22, табл. III, 4.

*Thalassiosira decipiens* (Grunow) E.G. Jørgensen, 1905: 96, pl. 6: fig. 3 по Guiry M.D., 2023. *Coscinodiscus decipiens* Grunow ex Van Heurck, 1882: pl. 9: fig. 10. **Фотогтабл. XXXIV, 4.**

*Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve, 1904: 216 (as ‘*excentrica*’) по Guiry M.D., 2023; Цой, Емельянова, 2021: 177, табл. 58, 1–7. *Coscinodiscus eccentricus* Ehrenberg, 1840: 146 по Guiry M.D., 2022. **Фотогтабл. XXXIII, 2.**

*Thalassiosira gravida* Cleve, 1896: 12, pl. 2: figs 14-16 по Guiry M.D., 2021. Коновалова и др., 1989: 22, табл. III, 5, 6. **Фотогтабл. XXXIV, 3.**

*Thalassiosira hyalina* Gran, 1897: 4, pl. 1: figs 17, 18 по Guiry M.D., 2021; Шевченко, Шульгина, 2020: 942, табл. I, 3, 4. **Фотогтабл. XXXII, 1, 2.**

*Thalassiosira leptopus* (Grunow ex Van Heurck) Hasle & Fryxell, 1977: 20, figs 1-14, 94–96 по Guiry M.D., 2023. *Coscinodiscus leptopus* Grunow, 1883: Van Heurck, 1882: pl. 131, 5, 6 (as ‘*Coscinodiscus (lineatus var.?) leptopus*’).

*Thalassiosira lineata* Jousé, 1968: 13, pl. 1: figs 1, 2 по Guiry M.D., 2017. **Фотогтабл. XXXIII, 3, 4.**

*Thalassiosira mala* Takano, 1965: 1, fig. 1 *a-m*; pl. 1: figs 1-8 по Guiry M.D., 2021.

*Thalassiosira nordenskiöldii* Cleve, 1873: 7, pl. 1: fig. 1 по Guiry M.D., 2022; Цой, Емельянова, 2021: 173, табл. 56, 9. **Фотогтабл. XXXII, 3, 4.**

*Thalassiosira pacifica* Gran et Angst, 1931: 437, fig. 12 по Guiry M.D., 2017; Цой, Емельянова, 2021: 173, табл. 56, 7, 8. **Фотогтабл. XXXII, 5, 6.**

*Thalassiosira pseudonana* Hasle et Heimdal, 1970: 565, pl. 5: figs 27-33; pl. 6: figs 34-38 по Guiry M.D., 2021; Шевченко, Шульгина, 2020: 942, табл. I, 5.

*Thalassiosira punctigera* (Castracane) Hasle, 1983: 602 по Guiry M.D., 2022; Коновалова и др., 1989: 24, табл. V, 5, 6. *Ethmodiscus punctiger* Castracane, 1886: 167, pl. III: fig. 1 по Guiry M.D., 2022.

*Thalassiosira rotula* Meunier, 1910: 264, pl. 29: figs 67-70 по Guiry M.D., 2021; Коновалова и др., 1989: 25, рис. 5, 2; табл. V, 7.

*Thalassiosira subtilis* (Ostenfeld) Gran, 1900: 117 по Guiry M.D., 2021. *Podosira subtilis* Ostenfeld, 1899 по Guiry M.D., 2021.

*Thalassiothrix longissima* Cleve & Grunow, 1880: 55 по Guiry M.D., 2016. *Synedra thalassiothrix* Cleve, 1873: 22, pl. IV: fig. 24 (as ‘*Thalassotrix*’) по Guiry M.D., 2021.

*Trachyneis aspera* (Ehrenberg) Cleve, 1894: 191; Рябушко, Бегун, 2016: 134, табл. XLVII, 1–10. *Navicula aspera* Ehrenberg, 1840: 213 (as ‘*Trachyneis*’) по Guiry M.D., 2024. **Фотогтабл. XXXV, 1.**

*Trieres chinensis* (Greville) Ashworth & Theriot, 2013: 1221 по Guiry M.D., 2019. *Odontella chinensis* (Greville) Grunow, 1884: 58 по Guiry M.D., 2020. *Biddulphia sinensis* Greville, 1866 : 81, pl. IX: fig. 16 (as ‘*Chinensis*’) по Guiry M.D., 2022.

*Trigonium formosum* (Brightwell) Cleve, 1867: pl. 23 по Guiry M.D., 2011. *Triceratium formosum* T. Brightwell, 1856: 274, pl. 17: fig. 8 по Guiry M.D., 2016.

*Tropidoneis* sp.

*Tryblionella hungarica* (Grunow) Frenguelli, 1942: 178, pl. 8: fig. 12 по Guiry M.D., 2023; Рябушко, Бегун, 2016: 183, табл. LX, 12. *Nitzschia hungarica* Grunow, 1862: 568, pl. 28/12: fig. 31 по Guiry M.D., 2022.

*Ulnaria acus* (Kützing) Aboal, 2003: 102 по Guiry M.D., 2022; Цой, Емельянова, 2012: 169, табл. 54, 6. *Synedra acus* Kützing, 1844: 68, pl. 15: fig. VII по Guiry M.D., 2023.

*Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère, 2001: 100 по Guiry M.D., 2022. *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg, 1832: 87 по Guiry M.D., 2023. **Фотогтабл. XXXV, 3–6.**

#### Класс CHRYSOPHYCEAE

*Apedinella radians* (Lohmann) Campbell, 1973: 198, pl. 16, 110. *Apedinella spinifera* (Thronsen) Thronsen, 1971: 61, figs 1–32.

*Calycomonas gracilis* Lohmann, 1908: 291, pl. 17, 13.

*Dinobryon balticum* (Schütt) Lemmermann, 1901: 518 по Guiry M.D., 2018. *Dinobryon pellucidum* Levander, 1894: 31, pl. II.

*Hydrurus* sp. **Фотогтабл. XXXVII 3, 5.**

*Kephyrion* sp.

*Ochromonas minima* Thronsen, 1969: 173, fig. 6.

*Ollicola vangoorii* (W. Conrad) Vørs, 1992: 60. *Calycomonas vangoorii* (Conrad) Lund, 1960: 427 (as ‘*Van Goorii*’) по Guiry M.D., 2014; Коновалова, 1993: 5, рис. 7а, 7б.

*Paulinella ovalis* (Wulff) Johnson, Hargraves & Sieburth, 1988: 618, figs 1–24 по Guiry M.D., 2023. *Calycomonas ovalis* Wulff, 1919: 111, pl. II: fig. 20 по Guiry M.D., 2011; Коновалова, 1993: 5, рис. 6а, 6б.

#### Класс DICTYOCHOPHYCEAE

*Dictyochafibula* Ehrenberg, 1839: 129.

*Octactis octonaria* (Ehrenberg) Hovasse, 1946: 1–20, Pl. 1. *Distephanus speculum* var. *octonarius* (Ehrenberg) Jørgensen, 1899: 50 по Guiry M.D., 2017; Коновалова и др., 1989: 17, рис. 5а–5в, табл. I, 3.

*Octactis speculum* (Ehrenberg) Chang, Grieve & Sutherland, 2017: Chang et al., 2017: 244. *Dictyocha speculum* Ehrenberg, 1839: 129, pl. IV: fig. Xn [10] по Guiry M.D., 2019; Thronsen, 1993: 46, pl. 6. **Фотогтабл. XXXVIII, 1, 2.**

**Класс RAPHIDOPHYCEAE**

*Heterosigma akashiwo* (Hada) Hada ex Hara & Chihara, 1987: Hara, Chihara, 1987: 162, figs 1–21; Коновалова, 1993: 6, рис. 9а–и. **Фотогтабл. XXXVIII, 7, 8.**

**Класс XANTHOPHYCEAE**

*Arachnochloris* sp.

*Tribonema* sp. **Фотогтабл. XXXVII, 1, 2.**

**Царство PLANTAE**

**Тип/Отдел CHLOROPHYTA  
CHLORODENDROPHYCEAE**

*Tetraselmis* cf. *inconspicua* Butcher, 1959: 70, pl. X: 17; pl. XI: 14; pl. XIII: 1; Коновалова и др., 1989: 146, рис. 53, 10а–е.

**Класс CHLOROPHYCEAE**

*Chlamydomonas* cf. *olifaniae* Korshikov, 1932: 590, fig. 11; Коновалова, 1999: 140, рис. 8.

*Chlamydomonas simplex* Pascher, 1927: 212, fig. 157; Коновалова, 1999: 140, рис. 9.

*Chlamydomonas tetraolaris* Wollenweber, 1926: 56, fig. 1; Butcher, 1959: p. 55, pl. IX, 6.

*Desmodesmus communis* (Hegewald) Hegewald, 2000: 8. *Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brébisson, 1835: Brébisson, Godey, 1835: 66; Коновалова и др., 1989: 150, рис. 54, 9. **Фотогтабл. XXXVIII, 6.**

*Golenkinia radiata* Chodat, 1894: 305, pl. 3.

*Microspora* sp. **Фотогтабл. XXXVI, 1.**

*Scotinosphaera paradoxa* Klebs, 1881: 300, pl. IV, 55–63. *Chlorochytrium bristoliae* (Smith) John & Tsarenko, 2002: John, Tsarenko, 2002: 336.

*Tetradasmus lagerheimii* Wynne & Guiry, 2016. *Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) Chodat, 1902: 211. **Фотогтабл. XXXVIII, 5.**

**Класс ULVOPHYCEAE**

*Ulothrix implexa* (Kützing) Kützing, 1849: 349.

*Ulothrix zonata* (F. Weber & Mohr) Kützing, 1833: 519, no fig. **Фотогтабл. XXXVI, 2.**

*Ulothrix* sp. **Фотогтабл. XXXVI, 3–6.**

**Класс NEPHROSELMIDOPHYCEAE**

*Nephroselmi srotunda* (Carter) Fott, 1971: 295.

**Класс PYRAMIMONADAPHYCEAE**

*Halosphaera viridis* Schmitz, 1878: 68, pl. III по Giiry M.D., 2021.

*Pyramimonas* cf. *grossii* Parke, 1949: 256, figs 1–12; pl. II: figs 17, 18 по Guiry M.D., 2015; Коновалова и др., 1989: 145, рис. 53, 6 а, б.

**Класс PRASINIOPHYCEAE**

*Pterosperma citrifforme* Parke, 1976: Parke et al., 1978: 265, pl. XIII: figs A–K, pl. XIV, A, B.

*Pterosperma cristatum* J. Schiller, 1926: 74, fig. K, 2023; Throndsen, 1983: 42, fig. 174–176.

*Pterosperma cuboides* Gaarder, 1954: по Guiry M.D., 2005.

*Pterosperma moebii* (Jørgensen) Ostefeld, 1901: Ostefeld, Schmidt, 1902: 151. **Фотогтабл. XXXVIII, 9.**

*Pterosperma polygonum* Ostefeld, 1901: Ostefeld, Schmidt, 1902: 141.

*Pterosperma vanhoeffenii moebii* (Jørgensen) Ostefeld, 1901: Ostefeld, Schmidt, 1902: 151 (as ‘vanhöffenii’).

**Тип/Отдел CHAROPHYTA**

**Класс CONJUGATOPHYCEAE**

*Closterium* sp.

**Тип/Отдел RHODOPHYTA**

**Класс RODELLOPHYCEAE**

*Glaucosphaera vacuolata* Korshikov, 1930: 222, fig. 1 a, b.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У побережья Камчатки и сопредельных водах, по нашим и литературным данным, было отмечено 550 вид и внутривидовых таксонов из 219 родов, которые представляли 23 класса и 11 отделов. Наиболее разнообразно были представлены диатомовые (Bacillariophyceae) водоросли – 288 таксонов из 108 родов. На втором месте были динофитовые (Dinophyceae) водоросли – 186 видов и внутривидовых таксонов из 56 родов. Из остальных классов достаточно разнообразными были криптофитовые (13 видов из 8 родов), зеленые водоросли (8 видов из 6 родов), цианобактерии (7 видов и 7 родов) и эвгленовые (10 видов из 5 родов), хризофитовые (8 видов из 8 родов) и празиофитовые (6 видов из 1 рода). Остальные классы были представлены 1–3 видами. Среди диатомовых максимальным видовым богатством представлены рода *Chaetoceros* (47 видов и внутри видовых таксона) и *Thalassiosira* (18 видов). Среди динофитовых водорослей наиболее разнообразными были рода *Protoperdinium* (41 вид и внутривидовой таксон) и *Dinophysis*, который включает в себя 18 видов. Впервые для района исследования отмечены 24 вида динофитовых водорослей и 5 видов диатомей. Один вид диатомовых водорослей *Minidiscus trioculatus* дополнил флору дальневосточных морей России. В исследуемом районе было отмечено 30 видов потенциально токсичных микроводорослей. Среди них 19 видов динофитовых, девять диатомовых и по одному виду из цианобактерий и рафидофитовых водорослей. Для 267 видов, в том числе новых для района исследования и потенциально токсичных, приведены изображения, полученные с помощью светового и сканирующего электронного микроскопов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Васильева И.И. Эвгленовые и желтозеленые водоросли Якутии. Л.: Наука. 1987. 366 с.
- Вентцель М.В. Фитопланктон Охотского моря зимой и в начале весны 1990 г. // Комплексные исследования экосистемы Охотского моря. М.: Изд-во ВНИРО. 1997. С. 205–210.
- Ветрова З.И. Бесцветные эвгленовые водоросли Украины. Киев: Наукова думка. 1980. 184 с.
- Генкал С.И., Куликовский М.С., Михеева Т.М., Кузнецова И.В., Лукьянова Е.В. Диатомовые водоросли планктона реки Свислочь и ее водохранилищ. М.: Научный мир. 2013. 235 с.
- Генкал С.И., Чекрыжева Т.А. О морфологической изменчивости *Cyclotella rossii* Näkansson (Bacillariophyta) // Вопросы современной альгологии. 2015. № 3(10). С. 247–257.
- Гогорев Р.М., Орлова Т.Ю., Шевченко О.Г., Стоник И.В. Диатомовые водоросли России и сопредельных стран: Ископаемые и современные. Т. II, вып. 4. / Под ред. Н.И. Стрельниковой. СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та. 2006. 180 с.
- Голлербах М.М., Косинская Е.К., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Выпуск 2. Синезеленые водоросли. М.: Советская наука. 1953. 650 с.
- Гордеев Е.И. 100 лет Камчатской экспедиции Русского географического общества / Е.И. Гордеев, Г.А. Карпов, В.Л. Леонов // Вестн. Рос. Акад. Наук. 2009. Т. 79, № 9. С. 844–849.
- Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Т. I / отв. редактор А.И. Прошкина-Лавренко. Наука: Ленинград. 1974. 403 с.
- Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные) Т. 2, вып. 2./ отв. Редакторы З.И. Глезер, И.В. Макарова, А.И. Моисеева, В.А. Николаев. СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета. 1992. 125 с.
- Диатомовый анализ. Определитель ископаемых и современных диатомовых водорослей. Л.: Госгеоллиздат. 1950. Кн. 3. 398 с.
- Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. М.: МГУ. 1982. 191 с.
- Еленкин А.А. Морские перидинеи и диатомовые Камчатки // Камчатская экспедиция Федора Павловича Рябушинского. Ботанический отдел. Вып. II. Споровые растения Камчатки. Ред. А.А. Еленкин. 1914. С. 403–448.
- Жигалов И.А. Сезонная и межгодовая изменчивость термического состояния вод Охотского моря: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.28. Владивосток. 2004. 168 с.
- Жузе А.П. Диатомовые в поверхностном слое осадков Охотского моря // Труды института океанологии АН СССР. Т. XXII. 1957. С. 164–220.

Камчатка XVII–XX в.: историко-географический атлас. М.: Фед. служба геодезии и картографии России. 1997. 112 с.

Киселев И. А. Фитопланктон дальневосточных морей как показатель некоторых особенностей их гидрологического режима // Тр. ГОИН. 1947. Вып. 1 (13). С. 189–212.

Киселев И.А. Определитель пресноводных водорослей СССР. Пирофитовые водоросли. Выпуск 6. М.: Советская наука. 1954. 211 с.

Козыренко Т.В., Хурсевич Г.К., Стрельникова Н.И., Жаковщикова Т.К., Цой И.Б. Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. 2, вып. 5. /отв. редактор Т. В. Козыренко. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2008. 171 с.

Коновалова Г.В. Морфология трех видов *Alexandrium* (Dinophyta) из прибрежных вод восточной Камчатки // Бот. журн. 1989. Т. 74. С. 1401–1409.

Коновалова Г.В. Новые для дальневосточных морей СССР жгутиковые водоросли из Авачинского залива (Камчатка) // Новости систематики низших растений. 1993. Т. 29. С. 3–8.

Коновалова Г.В. «Красные приливы» у Восточной Камчатки (Атлас–справочник). Петропавловск-Камчатский: Камшат. 1995. 56 с.

Коновалова Г.В. *Alexandriumostenfeldii* (Dinophyta) из прибрежных вод восточной Камчатки // Бот. журн. 1991. Т. 76. С. 1878–1881.

Коновалова Г.В. Виды динофитовых водорослей, новые для Авачинской губы (Камчатка) // Бот. журн. 1994а. Т. 9. С. 129–133.

Коновалова Г.В. Новая разновидность *Gymnodiniumjaponica* (Dinophyta) из Авачинской губы (Тихоокеанское побережье Камчатки) // Бот. журн. 1994б. Т. 79. С. 99–100.

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

Коновалова Г.В. «Красные приливы» и «цветение воды» в дальневосточных морях России и прилегающих акваториях Тихого океана // Биол. моря. 1999. Т. 25. С. 263–273.

Коновалова Г.В. Дополнение к флоре жгутиковых водорослей планктона Кроноцкого залива (Камчатка) // Ботан. журн. 1999. Т. 84 (6). С. 136–140.

Коновалова Г.В. Видовой состав планктонных водорослей Авачинского залива (Камчатка) // Бот. журн. 2000а. Т. 85. С. 60–67.

Коновалова Г.В. Суточная динамика сетного фитопланктона лагуны Семячик Кроноцкого залива (Камчатка) в августе 1982 г. // Биол. моря. 2000б. Т. 26. С. 45–48.

Коновалова Г.В. Основные компоненты микропланктона Авачинской губы (Камчатка) // Матер. III науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». 27–28 ноября 2002 г. Петропавловск-Камчатский. 2002. С. 55–57.

Коновалова Г.В. Планктонная флора прибрежных вод Восточной Камчатки. Жгутиковые водоросли // Тр. Камч. филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Вып. VI. Петропавловск-Камчатский: Камч. печатн. двор. 2004. С. 131–182.

Коновалова Г.В. Планктонная флора прибрежных вод Восточной Камчатки. Жгутиковые водоросли. II // Тр. Камч. филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Вып. VI. Петропавловск-Камчатский: Камч. печатн. двор. 2006. С. 8–23.

Коновалова Г.В., Куликова В.А., Саматов А.Д., Солохина Е.В. Экологический мониторинг планктонного сообщества Авачинской губы // Матер. V регион. науч. конф. «Рациональное использование ресурсов Камчатки, прилегающих морей и развитие производительных сил до 2010 г.». Петропавловск-Камчатский: Камч. обл. тип. 1989. Т. 1. С. 49–51.

Коновалова Г.В., Орлова Т.Ю., Паутова Л.А. Атлас фитопланктона Японского моря. Л.: Наука. 1989. 185 с.

Кузьмина А.И. Некоторые данные о весенне–летнем фитопланктоне Северо-Курильского района // Тр. Ин-та океанологии. 1959. Т. XXXVI. С. 215–229.

Кузьмина А.И. Фитопланктон Курильских проливов как показатель различных водных масс // Исслед. дальневосточных морей России. 1962. Вып. VIII. С. 6–90.

Куликовский М.С., Глущенко А.М., Генкал С.И., Кузнецов И.В. Определитель диатомовых водорослей России / отв. редактор Н.И. Дорофеев. Российская академия наук, Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН. Ярославль: Фелигрань. 2016. 803 с.

Курбанова Л.В. Флора микроводорослей планктона Авачинской губы по материалам 2017 г. // Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции (20–22 марта 2018 г.). Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. 2018. С. 64–67.

Куренков И.И. «Красный прилив» в Авачинской бухте в 1973 г. // Отчет № 6294818. Архив КО ТИНРО. Петропавловск-Камчатский. 1973. 23 с.

Кусморская А.П. Сезонные изменения планктона Охотского моря // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отделение биологии. 1940. Т. XLIX (3–4). С. 155–172.

Лебедев С.П. Внимание: «красный прилив» // Рыбное хозяйство. 1968. № 15. С. 19–20.

Лепская Е.В. Потенциально токсичные и токсичные микроводоросли в планктоне юго-западного участка побережья Камчатки // Матер. научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов», посвященной 70-летию С.М. Коновалова. Владивосток: ТИНРО–центр. 2008. С. 578–581.

Лепская Е.В. Фитопланктон северной части западно-камчатского шельфа в летний период 2008 г. // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. научн. трудов Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2015. Вып. 36. С. 87–98.

Лепская Е.В. Распределение фитопланктона в акватории северной части западнокамчатского шельфа в середине лета 2008 г. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2016. № 42. С. 71–77.

Лепская Е.В., Бонк А.А. Фитопланктон прибрежной акватории Карагинского залива (юго-западная часть Берингова моря) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Тезисы докладов XIV международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения известного дальневосточного учёного, д.б.н., профессора В.Я. Леванидова. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2013. С. 271–273.

Лепская Е.В., Коломейцев В.В. Фитопланктон отдельных локальностей Берингова моря и Тихого океана в сентябре 2020 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы XXII международной научной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения известного камчатского ученого-ихтиолога, одного из организаторов регулярных исследований биологии и состояния запасов морских промысловых рыб у берегов Камчатки, почетного гражданина Петропавловска-Камчатского к.б.н. И.А. ПолUTOва. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2021. С. 147–151.

Лепская Е.В., Курбанова Л.В. Фитопланктон как индикатор экологического состояния пелагиали Авачинской губы (Камчатка) // Матер. научной конференции «Водные биологические ресурсы России: состояние, мониторинг, управление», посвященной 85-летию Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 3–6 октября 2017 г. Петропавловск-Камчатский: Научное электронное издание сетевого распространения. 2017. С. 320–321.

Лепская Е.В., Коломейцев В.В., Шагинян А.Э., Заочный И.А., Свириденко В.Д. Фитопланктон на юго-западном участке камчатского побережья Охотского моря в 2005–2006 гг. // Современное состояние водных биоресурсов: материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. Владивосток: ТИНРО-центр. 2008. С. 152–156.

Лепская Е.В. Коломейцев В.В., Тепнин О.Б., Коваль М.В. Фитопланктон у юго-западного побережья Камчатки в середине лета 2007 г. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2009. № 15. С. 21–33.

Лепская Е.В., Коломейцев В.В., Тепнин О.Б., Шагинян А.Э. Сравнительная характеристика фитопланктона эпипелагиали тихоокеанских вод Камчатки // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2011. Вып. 22. С. 5–22.

Лепская Е.В., Тепнин О.Б., Коломейцев В.В. и др. Исторический обзор исследований и основные результаты комплексного экологического мониторинга Авачинской губы в 2013 г. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2014. Вып. 34. С. 5–21.

Лепская Е.В., Тепнин О.Б., Полякова А.А. Планктон Авачинской губы (Камчатка) как индикатор комплексного воздействия природных и антропогенных факторов // Матер. Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Морские биологические исследования: достижения и перспективы», приуроченной к 145-летию Севастопольской биологической станции 19–24 сентября 2016 г. Севастополь: ЭКОСИ–Гидрофизика. 2016. Т. 2. С. 339–342.

Лепская Е.В., Могильникова Т.А., Шубкин С.В., Тепнин О.Б. Первые риски промысла во время “красных приливов” у восточной Камчатки // Бюллетень №12 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. Владивосток: ТИНРО-центр. 2017. С. 106–112.

Лепская Е.В., Тепнин О.Б., Коломейцев В.В., Курбанов Ю.К., Блохин И.А., Русанова В.А. Результаты мониторинга микроводорослей комплекса вредоносного «цветения» (ВЦВ) в Авачинском заливе в 2022 г. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2022. № 67. С. 46–60.

Лоция Берингова моря. Часть 1. Западная часть моря. Л.: Главное управление навигации и океанографии Министерства океанологии. 1981. 492 с.

Лоция Охотского моря. Выпуск 1. Южная часть моря. Л.: Главное управление навигации и океанографии Министерства океанологии. 1984. 336 с.

Лоция Охотского моря. Выпуск 2. Северная часть моря. Л.: Главное управление навигации и океанографии Министерства океанологии. 1986. 316 с.

Лучин В.А., Лаврентьев В.М., Яричин В.Г. Гидрологический режим // Гидрометеорология и гидрохимия морей. Том IX. Охотское море. Вып. 1: Гидрометеорологические условия. СПб.: Гидрометеиздат. 1998. С. 92–175.

Лучин В.А. Термический режим вод Дальневосточных морей: дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.28. Владивосток. 2008. 319 с.

Макарова И.В., Стрельникова Н.И., Козыренко Т.Ф. и др. Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные) /отв. редактор Макарова И.В. Т. 2, вып. 3. СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та. 2002. 112 с.

Мещерякова И.М. О планктоне Охотского моря вблизи юго-западной Камчатки // Известия ТИНРО. 1959. Т. XLVII. С. 36–49.

Орлова Т.Ю., Коновалова Г.В., Ошурков В.В. «Красный прилив», вызванный цветением *Mesodinium rubrum*, в Авачинской губе // Биол. моря. 1985. № 6. С. 54–61.

Орлова Т.Ю. Красные приливы и токсические микроводоросли в дальневосточных морях России // Вестник ДВО РАН. 2005. № 1. С. 27–31.

Орлова Т.Ю. Мониторинг токсичных микроводорослей как основа биологической безопасности прибрежных акваторий и морепродуктов // Биологическая безопасность дальневосточных морей Российской Федерации. Материалы Целевой комплексной программы ориентированных фундаментальных научных исследований Дальневосточного отделения РАН за 2007–2012 гг. / Отв. ред. А.В. Адрианов. Владивосток: Дальнаука. 2014. С. 309–324.

Полутов И.А. О массовой гибели минтая у берегов Камчатки // Вопросы географии Камчатки. 1965. Вып. 3. С. 124.

Пономарева Л.А. Отчет планктонного отряда // Отчеты комплексной океанографической экспедиции на э/с «Витязь». VI. М.: Изд-во АН СССР. 1956. С. 33–39.

Прошкина-Лавренко А.И. Новые и интересные виды рода *Chaetoceros* из Черного моря I // Ботанические материалы. Отдел споровых растений Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. 1953. Т. 9. С. 46–56.

Рябушко Л.И., Бегун А.А. Диатомовые водоросли микрофитобентоса Японского моря (Синописис и Атлас). Севастополь: ПК «КИА». 2016. 323 с.

Савич В.П. Альгологический обезд Авачинской губы в мае 1909 г. // Камчатская экспедиция Федора Павловича Рябушинского. Ботанический отдел. Вып. II. Ред. А.А. Еленкина. 1914. С. 449–472.

Селина М.С., Коновалова Г.В., Морозова Т.В., Орлова Т.Ю. Род *Alexandrium* Halim, 1960 (Dinophyta) у тихоокеанского побережья России: видовой состав, распределение, динамика // Биол. моря. 2006. Т. 32. С. 384–394.

Семина Г.И. Сезонные смены фитопланктона западной части Берингова моря // Ботан. материалы. Отдел споровых растений Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. 1956. Т. 11. С. 84–98.

Семина Г.И. Распределение фитопланктона в Кроноцком заливе // Труды ин-та океанологии. 1959. Т. 36 (XXXVI). С. 73–91.

Смирнова Л.И. Фитопланктон Охотского моря и Прикурильского района // Труды ин-та океанологии. 1959. Т. 30. С. 3–51.

Смирнова Л.И., Семина Г.И., Лубны – Герцик Е.А. Работы планктонного отряда // Отчеты комплексной океанографической экспедиции на э/с «Витязь». VI. М.: Изд-во АН СССР. 1956. С. 256–263.

Сомов А.Г. “Красные приливы” и численность моржей у берегов Восточной Камчатки // История изучения и современное биоразнообразие Камчатки. Материалы IV научной конференции. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2003. С. 101–103.

Стоник И.В., Айздайчер Н.А. Новые данные о морфологии *Eutreptiella braarudii* (Euglenophyta) из дальневосточных морей России // Ботан. журн. 2003. Т. 88 (9). С. 81–84.

Ушаков П.В. Работы Камчатской морской станции государственного гидрологического института // Труды Гос. океанографического института (ГОИН). 1947. Вып. 1(13). С. 189–212.

Цой И.Б., Емельянова Э.А. Атлас диатомовых водорослей Дагинского грязевого вулкана (Восточный Сахалин). Владивосток: ТОИ ДВО РАН. 2021. 220 с.

Цой И.Б., Обрезкова М.С. Атлас диатомовых водорослей и силикофлагеллат голоценовых осадков морей Восточной Арктики России. Владивосток: ТОИ ДВО РАН. 2017. 146 с.

Чернявский В.И. Особенности формирования термики деятельного слоя Охотского моря // Океанологические основы биологической продуктивности северо-западной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО. 1992. С. 90–104.

Шевченко О.Г., Орлова Т.Ю., Стоник И.В. Биота российских вод Японского моря. Т. 11. Диатомовые водоросли порядка Chaetocerotales (Ред. Адрианов А.В.). Владивосток: Дальнаука. 2014. 247 с.

Шевченко О.Г., Шульгина М.А. Роды *Thalassiosira* и *Shionodiscus* (Bacillariophyta) в Японском море // Ботан. журн. 2020. Т. 105 (10). С. 939–949.

Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. Том. 1. Владивосток: ТИНРО–центр. 2001. 580 с.

Aikawa H. On the planktology of Okhotsk Sea in autumn // Bull. Jan. Soc. Sci. Fish. 1933. Vol. 2(4). P. 175–182.

Aikawa H. On the diatom communities in the waters surrounding Japan // Records Oceanogr. Works in Japan. 1936. Vol. VIII (1). P. 1–159.

Ajani P., Murray S., Hallegraeff G., Brett S., Armand L. First reports of *Pseudonitzschia micropora* and *P. hasleana* (Bacillariaceae) from the Southern Hemisphere: Morphological, molecular and toxicological characterization // Phycol. Res. Vol. 61(3). P. 237–248.

Anderson D.M., Fensin E., Gobler C.J. et al. Marine harmful algal blooms (HABs) in the United States: history, current status and future trends // Harmful Algae. 2021. Vol. 102. P. 101975.

Arzul G., Seguel M., Guzman L., Erard–Le Denn E. Comparison of allelopathic properties in three toxic *Alexandrium* species // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 1999. Vol. 232. P. 285–295.

Bailey J.W. Notice of microscopic forms found in the soundings of the Sea of Kamchatka // The American Journal of Science and Arts. Second Series. 1856. Vol. 22. P. 1–6.

Balech E. El género *Protoperidinium* Bergh, 1881 (*Peridinium* Ehrenberg, 1831, partim) // Rev. I Mus. Argent. Cienc. Natur. Hidrobiol. 1974. Vol. 4 (1). С. 1–79.

Blanco S., Wetzel C.E. Replacement names for botanical taxa involving algal genera // Phytotaxa. 2016. Vol. 266 (3). P. 195–205.

Bory de Saint-Vincent [J.B.G.M.] Essai d’une classification des animaux microscopiques. pp. [i]–x, [1]–104. Paris: de l’imprimerie de de Mme Veuve Agasse. 1826.

Botes L., Sym S.D., Pitcher G.C. *Karenia cristata* sp. nov. and *Karenia bicuneiformis* sp. nov. (Gymnodiniales, Dinophyceae): two new *Karenia* species from the South African coast // *Phycologia*. 2003. Vol. 42. C.563–571.

Brébisson L.A., Godey L.L. Algues des environs de Falaise, décrites et dessinées par MM. de Brébisson et Godey // *Mémoires de la Société Académique des Sciences, Artes et Belles-Lettres de Falaise*. 1835. P. 1–62.

Butcher R.W. Contributions to our knowledge of the smaller marine algae // *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 1952. Vol. 31. P. 175–191.

Butcher R.W. An introductory account of the smaller algae of British Coastal Waters. Part I: Introduction and Chlorophyceae // *Fishery Investigations, Ser. IV*. London: Ministry of Agriculture, Fisheries & Food, Her Majesty's Stationary Office. 1959. 88 p.

Butcher R.W. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part IV: Cryptophyceae // *Fisheries Investigations, Ser. IV*. London: Ministry of Agriculture, Fisheries & Food, Her Majesty's Stationary Office. 1967. 54 pp.

Calado A.J., Moestrup Ø. On the freshwater dinoflagellates presently included in the genus *Amphidinium*, with a description of *Prosoaulax* gen. nov. // *Phycologia*. 2005. Vol. 44. P. 112–119.

Campbell P.H. Studies on brackish water phytoplankton // *Sea Grant Publications, University of North Carolina*. 1973. 406 p.

Chang F.H., Sutherland J., Bradford-Grieve J. Taxonomic revision of Dictyochales (Dictyochophyceae) based on morphological, ultrastructural, biochemical and molecular data // *Phycol. Research*. 2017. Vol. 65. P. 235–247.

Chodat R. *Golenkinia* genre nouveau de Protococcoidées // *Journal de Botanique [Morot]*. 1894. Vol. 8. P. 305–308.

Chodat R. Algues vertes de la Suisse. Pleurococcoïdes // *Chrooléoïdes Beiträge Kryptogamenflora der Schweiz*. 1902. Band I., Heft. 3. P. 1–373.

Churro C.I., Carreira C.C., Rodrigues F.J., Craveiro S.C., Calado A.J., Casteleyn G., Lundholm N. Diversity and abundance of potentially toxic *Pseudo-nitzschia* Peragallo in Aveiro coastal lagoon, Portugal and description of a new variety, *P. pungens* var. *aveirensis* var. nov. // *Diatom Research*. 2009. Vol. 24 (1). P. 35–62.

Cleve P.T. Synopsis of the Naviculoid Diatoms, Part II. Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar. 1895. Bd. 27(3). P. 1–219.

Cleve P.T., Grunow A. Beiträge zur Kenntnis der arctischen Diatomeen. Bihang till Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. 1880. Bd. 17(2) P. 1–121.

Daugbjerg N., Hansen G., Larsen J., Moestrup Ø. 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. Vol. 39. P. 302–317.

Dodge J.D. The Prorocentrales (Dinophyceae). II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum* // *Bot. J. Linn. Soc.* 1976. Vol. 71. P. 103–125.

Dodge J.D., Toriumi S. A taxonomic revision of the *Diplopsalis* group (Dinophyceae) // *Bot. Mar.* 1993. Vol. 36. P. 137–147.

Droop M.R. Some new supra-littoral protista // *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 1955. Vol. 34. P. 233–245.

Drouet F. Notes on Myxophyceae. I - IV. // *B. Torrey Bot. Club*. 1938. Vol. 65. P. 285–292.

Ehrenberg C.G. Beiträge zur Kenntnis der Organisation der Infusorien und ihrer geographischen Verbreitung, besonders in Sibirien // *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. 1830. P. 1–88.

Ehrenberg C.G. Über die Entwicklung und Lebensdauer der Infusionsthier; nebst ferneren Beiträgen zu einer Vergleichung ihrer organischen Systeme // *Abhandlungen der Königlichen Akademie Wissenschaften zu Berlin, Physikalische Klasse*. 1832. P. 1–154.

Ehrenberg C.G. Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen // *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. 1839. P. 59–147.

Elbrächter M. *Kolkwitziella* Lindemann 1919 and *Preperidinium* Mangin 1913: correct genera names in the *Diplopsalis*-group (Dinophyceae) // *Nova Hedwigia*. 1993. Vol. 56 (1–2). P. 173–178.

Ellegaard M., Daugbjerg N., Rochon A., Lewis J., Harding I. Morphological and LSU rDNA sequence variation within the *Gonyaulax spinifera*-*Spiniferites* group (Dinophyceae) and proposal of *G. elongata* comb. nov. and *G. membranacea* comb. nov. // *Phycologia*. 2003. Vol. 42 (2). P. 151–164.

Ellis W.N. Recent researches on the Choanoflagellata (Craspedomonadines) (fresh-water and marine) with description of new genera and species // *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg*. 1930. Vol. 60. P. 49–88.

Emura A., Matsuyama Y., Oda T. Evidence for the production of a novel proteinaceous hemolytic exotoxin by dinoflagellate *Alexandrium taylori* // *Harmful Algae*. 2004. Vol. 3. P. 29–37.

Estep K.W., Davis P.G., Hargraves P.E., Sieburth J.M. Chloroplast containing microflagellates in natural populations of North Atlantic nanoplankton, their identification and distribution, including a description of five new species of *Chrysochromulina* (Prymnesiophyceae) // *Protistologica*. 1984. Vol. 20. P. 613–634.

Faust M.A. Three new benthic species of *Prorocentrum* (Dinophyceae) from Twin Cays, Belize: *P. maculosum* sp. nov., *P. foraminosum* sp. nov. and *P. formosum* sp. nov. // *Phycologia*. 1993. Vol. 32(6). P. 410–418.

Fott B. Taxonomische Übertragungen und Namensänderung enunter den Algen IV. Chlorophyceae und Euglenophyceae // *Preslia*. 1971. Vol. 43. P. 289–303.

Crawford R.M., Gardner C. The transfer of *Asterionellopsis kariana* to the new genus *Asteroplanus* (Bacillariophyceae), with reference to the fine structure // *Nova Hedwigia*. 1997. Vol. 65. P. 47–57.

Geitler L. The Cyanophyceae // (Ed. Pascher A.) Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft. 12. Jena: Gustav Fischer. 1925. P. 1–450.

Gómez F. Reinstatement of the dinoflagellate genus *Tripos* to replace *Neoceratium*, marine species of *Ceratium* (Dinophyceae, Alveolata) // *CICIMAR Oceanides*. 2013. Vol. 28(1). P. 1–22.

Gómez F. A review on the synonymy of the dinoflagellate genera *Oxytoxum* and *Corythodinium* (Oxytoxaceae, Dinophyceae) // *Nova Hedwigia*. 2017. Vol. 107 (1–2). P. 141–165.

Gómez F. Speciation and infrageneric classification in the planktonic dinoflagellate *Tripos* (Gonyaulacales, Dinophyceae) // *Current Chinese Science*. 2021. Vol.1(3). P. 346–372.

Gómez F., Takayama H., Moreira D., López-García P. Unarmoured dinoflagellates with a small hyposome: *Torodinium* and *Lebouridinium* gen. nov. or *Katodiniumglaucum* (Gymnodiniales, Dinophyceae) // *Eur. J. Phycol.* 2016. Vol. 51(2). P. 226–241.

Gottschling M., Tillmann U., Elbrächter M., Kusber W.-H., Hoppenrath M. *Glenodinium triquetrum* Ehrenberg is a species not of *Heterocapsa* F. Stein but of *Kryptoperidinium* Er. Lindem (Kryptoperidiniaceae, Peridinales) // *Phytotaxa*. 2019. Vol. 391(2). P. 155–158.

Grunow A. Algen und Diatomaceen aus dem Kaspischen Meere // (Ed. Schneider O.) *Naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntnis der Kaukasusländer, auf Grund seiner Sammelbeute*. 1878. P. 98–132.

Grunow A. Die österreichischen Diatomaceen nebst Anschluss einiger neuen Arten von andern Lokalitäten und einer kritischen Uebersicht der bisher bekannten Gattungen und Arten. Erste Folge. Epithemieae, Meridioneae, Diatomeae, Entopyleae, Surirelleae, Amphipleureae. Zweite Folge. Familie Nitzschieae // *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*. 1862. Vol. 12. P. 315–472, 545–588.

Guiry M.D. in Guiry M.D., Guiry G.M. 2004–2024. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org> (accessed 21.06.2024).

Hallegraeff G., Eriksen R., Davies C. et al. The marine planktonic dinoflagellate *Tripos*: 60 years of species-level distributions in Australian waters // *Australian Systematic Botany*. 2020. Vol. 33. P. 392–411.

Hallegraeff G.M., Anderson D.M., Belin C., et al. Perceived global increase in algal blooms is attributable to intensified monitoring and emerging bloom impacts // *Commun. Earth Environ.* 2021. Vol. 2. P. 117.

Hansen G., Daugbjerg N., Henriksen P. Comparative study of *Gymnodinium mikimotoi* and *Gymnodinium aureolum* comb. nov. (= *Gyrodinium aureolum*) based on morphology, pigment composition and molecular data // *J. Phycol.* 2000. Vol. 36. P. 394–410.

Hara Y., Chihara M. Morphology, ultrastructure and taxonomy of the Raphidophycean alga *Heterosigma akashiwo* // *Botanical Magazine, Tokyo*. 1987. Vol. 100. P. 151–163.

Hasle G.R. *Nitzschia* and *Fragilariopsis* species studied in the light and electron microscopes. II. The group *Pseudo-nitzschia*. *Skrifter Norske Videnskabers Akademie Oslo, Math.-Naturvidensk. Klasse, n. ser.* 1965. Vol. 18. P. 1–45.

Hasle G.R. Nomenclatural notes on marine planktonic diatoms. The family Bacillariaceae // *Nova Hedwigia Beihefte*. 1993. Vol. 106. P. 315–321.

Hasle G.R., Syvertsen E.E. New nomenclatural combinations of marine planktonic diatoms. The families Thalassiosiraceae and Rhapsoneidaceae // *Beihefte zur Nova Hedwigia*. 1993. Vol. 106. P. 297–314.

Hasle G.R., Syvertsen E.E. *Marine diatoms / Identifying Marine Phytoplankton*. (Ed. Tomas C.R.). San Diego: Academic Press. 1996. P. 5–385.

Hasle G.R., Lange C.B., Syvertsen E.E. A review of *Pseudo-nitzschia*, with special reference to the Skagerrak, North Atlantic, and adjacent waters // *Helgoländer Meeresuntersuchungen*. 1996. Vol. 50. P. 131–175.

Haworth E.Y. Diatom name validation // *Diatom Research*. 1990. Vol. 5. P. 195–196.

Hay W.W., Mohler H.P., Roth P.H., Schmidt, R.R., Boudreaux J.E. Calcareous nannoplankton zonation of the Cenozoic of the Gulf Coast and Caribbean–Antillean area, and transoceanic correlation // *Transactions of the Gulf Coast Association of Geological Societies* 1967. Vol. 17. P. 428–480.

Haywood A.J., Steidinger K.A., Truby E.W., Bergquist P.R., Bergquist P.L., Adamson J., Mackenzie L. Comparative morphology and molecular phylogenetic analysis of three new species of the genus *Karenia* (Dinophyceae) from New Zealand // *J. Phycol.* 2004. Vol. 40. P. 165–179.

Head M.J. Modern dinoflagellate cysts and their biological affinities / *Palynology: Principles and Applications* (Eds Jansonius J., McGregor D.C.). Dallas: American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation. 1996. Vol. 3. P. 1197–1248.

Hegewald E.[H.] New combinations in the genus *Desmodesmus* (Chlorophyceae, Scenedesmaceae) // *Algological Studies*. 2000. Vol. 96. P. 1–18.

Heiden H., Kolbe R.W. Die marinen Diatomeen der Deutschen Südpolar-Expedition 1901–1903. *Deutsche Südpolar Expedition 8 (Botany)*. 1928. P. 447–715.

Hill D.R.A. A revised circumscription of *Cryptomonas* (Cryptophyceae) based on examination of Australian strains // *Phycologia*. 1991. Vol. 30. P. 170–188.

Hill D.R.A. *Teleaulax amphioxeia* Conrad (Hill), comb. nov. (Cryptophyceae) // *Baltic Sea Identification Sheet No. 13. Ann. Bot. Fenn.* 1992. P. 175–176.

Hill D.R.A., Wetherbee R. A reappraisal of the genus *Rhodomonas* (Cryptophyceae) // *Phycologia*. 1989. Vol. 28. P. 143–158.

Hoef-Emden K., Melkonian M. Revision of the genus *Cryptomonas* (Cryptophyceae): a combination of molecular phylogeny and morphology provides insights into a long-hidden dimorphism // *Protist*. 2003. Vol. 154. P. 371–409.

Hoppenrath M., Elbrächter M., Drebes G. Marine phytoplankton—selected microphytoplankton species from the North Sea around Helgoland and Sylt. Stuttgart: Kleine Senckenberg—Reihe 49, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, (Nägele & Obermiller). 2009. 264 pp.

Hovasse R. Flagellés à squelette siliceux: silicoflagellés et Ébridés provenant du plancton recueilli au cours des campagnes scientifiques du Prince Albert 1er de Monaco (1885-1912) // Resultes Campagnes Sci. Monaco. 1946. Vol. 107. P. 1–20.

Huber-Pestalozzi G. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 3. Teil. Cryptophyceen. Chloromonadinen. Peridineen / Die Binnengewässer... Band 16, 3. Teil. (Ed. Thienemann A.). Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele). 1950. 310 pp.

Hulburt E.M. The taxonomy of unarmored Dinophyceae of shallow embayments on Cape Cod, Massachusetts // Biol. Bull. 1957. Vol. 112. P.196–219.

Indelicato S.R., Loeblich A.R. A revision of the marine peridinioid genera (Pyrrhophyta) utilizing hypothecal-cingular plate relationships as a taxonomic guideline // Japanese J. of Phycology. 1986. Vol. 34(3). P. 153–162.

Iwataki M., Lum W.M., Kuwata K. et al. Morphological variation and phylogeny of *Karenia selliformis* (Gymnodiniales, Dinophyceae) in an intensive cold-water algal bloom in eastern Hokkaido, Japan // Harmful Algae. 2022. Vol. 114. P. 102–204.

John D.M., Tsarenko P.M. Order Chlorococcales / The freshwater algal flora of the British Isles. An identification guide to freshwater and terrestrial algae. (Eds John D.M., Whitton B.A., Brook A.J.). Cambridge: Cambridge University Press. 2002. P. 327–409.

Johnson P.W., Hargreaves P.E., Sieburth J.M. Ultrastructure and ecology of *Calycomonas ovalis* Wulff 1919, (Chrysophyceae) and its redescription as a testate rhizopod, *Paulinella ovalis* n. comb. (Filosea, Euglyphona) // J. Protozool. 1988. Vol. 35. P. 618–626.

Jørgensen E.G. Protist plankton of northern Norwegian Fiords (Winter and Spring 1899, 1900 // Bergens Museums Skrifter. 1905. 151 pp.

Jørgensen E. Bericht über die von der schwedischen Hydrographisch-Biologischen Kommission in den schwedischen Gewässern in den Jahren 1909–1910 eingesammelten Planktonproben // Svenska Hydrog.-Biol. Komm. Skr. 1912. Vol. 4. P. 1–20.

Journal of a cruise in the US ship, Vincennes, to the North Pacific Ocean, China Sea, Behring Strait, etc. by William Stimpson, 1853-1855 <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/146593>

Kanno R. The distribution of plankton during summer in the South Okhotsk Sea and on the coast of Kamchatka // Bull. Jan. Soc. Sci. Fish. 1935. Vol. 38. P. 22–32.

Kawarada Y. A Contribution of microplankton observations to the hydrography of the Northern North Pacific and adjacent seas—II plankton diatoms in the Bering

Sea in the summer of 1955 // Journal of the Oceanographical Society of Japan. 1957. Vol. 13(4). P. 151–155.

Klebs G.A. Beiträge zur Kenntniss niederer Algenformen // Botanische Zeitung. 1881. Vol. 39. P. 249–308.

Klebs G.A. Flagellatenstudien. Theil II. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie // 1892. Vol. 55(3). P. 352–445.

Kofoed C.A., Michener J.R. Reports on the scientific results of the expedition to the Eastern Tropical Pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer “Albatross” from October 1904 to March 1905, Lieut. Commander L.M. Garrett, U.S.N., Commanding. XXII. New Genera and species of dinoflagellates // Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. 1911. Vol. 54(7). P. 265–302.

Konovalova G.V. Toxic and potentially toxic dinoflagellates from the Far East coastal waters of the USSR / (Eds Smayda T.J., Shimizu Y.) Toxic phytoplankton blooms in the sea. Proceedings of the Fifth Int. Conf. on Toxic Marine Phytoplankton. Newport, Rhode Island, USA, 28 October–1 November 1991. Elsevier Publ. 1993a. P. 275–279.

Konovalova G.V. Toxic and potentially toxic *Alexandrium* (*Protogonyaulax*) species from the Far East coastal waters of eastern Kamchatka // Algologia. 1993b. Vol. 3. P. 49–52.

Konovalova G.V. Harmful dinoflagellate blooms along the eastern coast of Kamchatka // Harmful Algae News. Suppl. IMS Newsletter. IOC UNESCO. 1993c. № 4. P. 2.

Konovalova G.V. The dominant and potentially dangerous species of phytoplankton in the coastal waters of East Kamchatka // (Eds Lassus P., Arzul G., Erard-Le Denn E. Gentien, P. Marcaillou-Le Baut. C.) Harmful marine algal blooms: Proceedings of the Sixth International Conference on Toxic Marine Phytoplankton, October 1993, Nantes, France. Intercept Lavoisier. 1995. P. 169–174.

Korshikov A.A. *Glaucosphaera vacuolata*, a new member of the Glaucophyceae // Arkiv für Protistenkunde. 1930. Vol. 70. P. 217–222.

Korshikov A.A. Studies in the Vacuolatae I // Archiv für Protistenkunde. 1932. Vol. 78. P. 557–612.

Kretschmann J., Elbrächter M., Zinssmeister C., Soehner S., Kirsch M., Kusber W.-H., Gottschling M. Taxonomic clarification of the dinophyte *Peridinium acuminatum* Ehrenberg, ≡ *Scrippsiella acuminata*, comb. nov. (Thoracosphaeraceae, Peridinales) // Phytotaxa. 2015. Vol. 220(3). P. 239–256.

Kützing F.T. Algologische Mittheilungen // Flora. 1833. Vol. 16(35). P. 513–521.

Kützing F.T. Tabulae phycologicae; oder, Abbildungen der Tange. Vol. I, fasc. 1 pp. 1–8, pls 1–10. Nordhausen: Gedruckt auf kosten des Verfassers (in commission bei W. Köhne). 1846.

Kützing F.T. Species algarum. Lipsiae: Brockhaus. 1849. 922 pp.

Lagerheim G. Über *Phaeocystis Poucheti* (Har.) Lagerh.: eine Planktonflagellate. Öfvers. Förh. Kongl // Svenska Vetensk.-Akad. 1896. Vol. 53. P. 277–288.

Lemmermann E. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. (H. Schauinsland 1896/97) // Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen zu Bremen. 1899. Vol. 16. P. 313–398.

Lemmermann E. Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. XI. Die Gattung *Dinobryon* Ehrenb. // Berichte der deutsche botanischen Gesellschaft. 1901. Vol. 18. P. 500–524.

Lepskaya E., Efimova K., Shubkin S., Kolomeitsev V. Toxic “bloom” and pacific salmon (catch, spawning migrations, production) in the Far Eastern seas of Russia— are there new risks? // (Eds Park J., Taylor S.) NPAFC Technical Report No. 11. First NPAFC–IYS Workshop on Pacific Salmon Production in a Changing Climate, May 26–27, 2018, Khabarovsk, Russia. Vancouver, Canada: North Pacific Anadromous Fish Commission. 2018. P. 80–86.

Lepskaya E.V., Kazanskiy F., Polyakova A. Nutrient status and plankton of nearshore water area of Kronotsky Gulf in august 2015 // Nature Conservation Research. 2017. Vol. 2. P. 99–104.

Levander K.M. Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. I: Protozoa // Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1894. Vol. 12(2). P. 3–155.

Liu T., Mertens K.N., Gu H. Cyst-theca relationship and phylogenetic positions of the diplosalioideans (Peridinales, Dinophyceae), with description of *Niea* and *Qia* gen. nov. // Phycologia. 2015. Vol. 54(2). P. 210–232.

Lohmann H. Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. // Wissenschaftl. Meeresunters. Abt. Kiel. 1908. Vol. 10. P. 129–370.

Luchin V., Kruts A., Sokolov O. et al. Climatic atlas of the north Pacific seas 2009: Bering Sea, Sea of Okhotsk, and Sea of Japan: NOAA Atlas NESDIS 67. International Ocean Atlas and Information Series. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office. 2009. 329 p. (<https://www.nodc.noaa.gov/OC5/PACIFIC2009/>).

Lundholm N., Hasle G.R., Fryxell G.A., Hargraves P.E. Morphology, phylogeny and taxonomy of species within the *Pseudo-nitzschia americana* complex (Bacillariophyceae) with descriptions of two new species, *Pseudo-nitzschia brasiliensis* and *Pseudo-nitzschia linea* // Phycologia. 2002. Vol. 41(5). P. 480–497.

Lundholm N., Moestrup O., Hasle G.R., Hoef-Emden K. A study of the *Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima/cuspidata* complex (Bacillariophyceae): what is *P. pseudodelicatissima*? // J. Phycol. 2003. Vol. 39. P. 797–813.

Lundholm N., Moestrup Ø., Kotaki Y., Hoef-Emden K., Scholin C., Miller P. Inter- and intraspecific variation of the *Pseudo-nitzschia delicatissima* complex (Bacillariophyceae) illustrated by rRNA probes, morphological data and phylogenetic analyses 1 // J. Phycol. 2006. Vol. 42(2). P. 464–481.

Lundholm N., Bates S.S., Baugh K.A., Bill B.D., Connell L.B., Léger C., Trainer V.L. Cryptic and pseudo-cryptic diversity in diatoms – with descriptions of *Pseudo-nitzschia hasleana* sp. nov. and *P. fryxelliana* sp. nov. // J. Phycol. 2012. Vol. 48(2). P. 436–454.

Mahoney R.K., Reimer C.W. Studies on the genus *Brebissonia* (Bacillariophyceae). I. Introduction and observations on *B. lanceolata* comb. nov. // Proceedings of the International Diatom Symposium. 1986. Vol. 8. P. 183–190.

Medlin L.K. A reappraisal of the diatom genus *Rhoiconeis* and the description of *Campylopyxis*, gen. nov. // Brit. Phycol. J. 1985. Vol. 20. P. 313–328.

Medlin, L.K. & Round, F.E. Taxonomic studies of marine gomphonemoid diatoms // Diatom Research. 1986. Vol. 1(2). P. 205–225

Medlin L.K., Boonprakob A., Lundholm N., Moestrup Ø. On the morphology and phylogeny of the diatom species *Rhizosolenia setigera* comparison of the type material to modern cultured strains, and a taxonomic revision // Nova Hedwigia Beihefte. 2021. Vol. 151. P. 223–247.

Moestrup O., Hakanen P., Hansen G., Daugbjerg N., Ellegaard M. On *Levanderina fissa* gen. & comb. nov. (Dinophyceae) (syn. *Gymnodinium fissum*, *Gyrodinium instriatum*, *Gyr. uncatenum*), a dinoflagellate with a very unusual sulcus // Phycologia. 2014. Vol. 53(3). P. 265–292.

Molinari-Nova E.A. in Guiry M.D. & Guiry G.M. 03 November 2023. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org> (accessed 19.03.2024).

Moschandreu K.K., Nikolaidis G. The genus *Pseudo-nitzschia* (Bacillariophyceae) in Greek coastal waters // Bot. Mar. 2010. Vol. 53(2). P. 159–172.

Murray J. Preliminary reports to Professor Thompson F.R.S. and Director of the civilian scientific staff on work done on board the “Challenger” // Proceedings of the Royal Society of London. 1876. Vol. 24. P. 471–544.

Nordstedt C.F.O. Algologiska småsaker. 1 // Botaniska Notiser. 1878. P. 176–180.

Novarino G., Lucas I.A.N., Morrall S. Observations on the genus *Plagioselmis* (Cryptophyceae) // Cryptogamie, Algologie. 1994. Vol. 15. P. 87–107.

Ohwada M. Diatom communities in the Okhotsk sea, principally on the west coast of Kamchatka, spring to summer 1955 // Journal of the Oceanographical Society of Japan. 1956. Vol. 13 (1). P. 29–34.

Orlova T.Yu., Konovalova G.V., Stonik, I.V., Selina, M.S., Morozova T.V., Shevchenko O.G. Harmful algal blooms on the eastern coast of Russia // (Eds Taylor F.J.R., Trainer V.L.) Harmful algal blooms in the PICES region of the North Pacific. PICES Scientific report. 2002. № 23. P. 152–158.

Orlova T.Yu., Selina M.S., Lilly E.L., Kulis D.M., Anderson D.M. Morphogenetic and toxin composition variability of *Alexandrium tamarense* (Dinophyceae) from the east coast of Russia // Phycologia. 2007. Vol. 46. P. 534–548.

Orlova T.Yu., Stonik I.V., Selina M.S. The diversity of HABs causative organisms on the Russian Pacific Coast // Proceed. Chinese–Russian Bilateral Symposium “Comparison on Marine Biodiversity in the Northwest Pacific Ocean”, 10–11 October 2010, Qingdao, China. Qingdao: Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences. 2010. P. 66.

Orlova T.Yu., Aleksanin A.I., Lepskaya E.V., Efimova K. V., Selina M.S., Morozova T.V., Stonik I.V., Kachur V.A., Karpenko A.A., Vinnikov K. A., Adrianov A.V., Iwataki M. A massive bloom of *Karenia* species (Dinophyceae) off the Kamchatka coast, Russia, in the fall of 2020 // Harmful Algae. 2022. Vol. 120. P. 102–337.

Ostenfeld C.H., Schmidt J. Plankton fra det Røde Hav og Adenbugten (Plankton from the Red Sea and the Gulf of Aden.) // Vidensk. Meddra dansk natur. Foren. Kjobenhavn 1901. 1902. P. 141–182.

Parke M., Boalch G.T., Jowett R., Harbour D.S. The genus *Pterosperma* (Prasinophyceae): species with a single equatorial ala. // J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 1978. Vol. 58. P. 239–276.

Pascher A. Über die Beziehungen der Cryptomonaden zu den Algen // Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 1911. Vol. 29. P. 193–203.

Pascher A. Die Süßwasser–Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. *Volvocales = Phytomonadinae*. Vol. 4. Jena: Fischer. 1927. 505p.

Patrick R.[M.], Reimer C.W. The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Volume 1: Fragilariaceae, Eunotiaceae, Achnanthaceae, Naviculaceae // Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1966. Vol. 13. P. 1–688.

Peragallo H., Peragallo M. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. Texte. pp. 1–491, 1–48. Grez-sur-Loing: J. Tempère, Micrographe-Editeur. 1897–1908.

Pringsheim E.G. Contributions to our knowledge of saprophytic algae and Flagellata III. *Astasia*, *Distigma*, *Menoidium* and *Rhabdomonas* // New Phytologist. 1942. Vol. 41(3). P. 171–205.

Quijano-Scheggia S., Garcés E., Andree K. B., De La Iglesia P., Diogène J., Fortuño J. M., Camp J. *Pseudo-nitzschia* species on the Catalan coast: characterization and contribution to the current knowledge of the distribution of this genus in the Mediterranean Sea // Scientia Marina. 2010. Vol. 74(2). P. 395–410.

Ruck E.C., Nakov T., Alverson A.J., Theriot E.C. Nomenclatural transfers associated with the phylogenetic reclassification of the Surirellales and Rhopalodiales // Notulae Algarum. 2016. Vol. 10. P. 1–4.

Ruggiero M.A., Gordon D.P., Orrell T.M., Bailly N., Bourgoin T., Brusca R.C., Cavalier-Smith T., Guiry M.D., Kirk P. A higher level classification of all living organisms // PLOS ONE. 2015. Vol. 10(4). P. 0119248.

Sakamoto S., Lim W.A., Lu D., Dai X., Orlova T., Iwataki M. Harmful algal blooms and associated fisheries damage in East Asia: Current status and trends in China, Japan, Korea and Russia // Harmful Algae. 2021. Vol. 102. P. 101787.

Samarkhanov K., Mirasbekov Y., Meirkhanova A., Zhumakhanova A., Malashenkov D., Kovaldji A., Barteneva N. S. Long-term temperature trend in Kamchatka supports expansion of harmful algae // bioRxiv 2022.03.24.485652 <https://doi.org/10.1101/2022.03.24.485652>

Sarno D., Kooistra W.H.C.F., Medlin L.K., Percopo I., Zingone A. Diversity in the genus *Skeletonema* (Bacillariophyceae): II An assessment of the taxonomy of *S. costatum*-like species, with the description of four new species // J. Phycol. 2005. Vol. 41. P. 151–176.

Sauvageau C. Sur les algues d’eau douce recoltées en Algérie pendant le session de la Societé Botanique en 1892. Bulletin de la Societé Botanique de France. 1892. 39: civ-cxxviii, pl. VI. .

Schiller J. Die planktonischen Vegetationen des Adriatischen Meeres. B. Chrysomonadina, Heterokontae, Cryptomonadina, Eugleninae, Volvocales. 1. Systematischer Teil. (Nach den Ergebnissen der österreichischen Adriaforchung in den Jahren 1911–1914) // Archiv für Protistenkunde. 1925. Vol. 53. P. 59–123.

Schiller J. Die planktonischen Vegetationen des Adriatischen Meeres. C. Dinoflagellata. Systematischer Teil. 2 Teil. Gymnodiniales // Arch. Protistenk. 1928. Bd 62. S. 119–166.

Schiller J. Neue Chryso- und Cryptomonaden aus Altwässern der Donau bei Wien // Archiv für Protistenkunde. 1929. Vol. 66. P. 436–458.

Schiller J. Untersuchungen an den planktischen Protophyten des Neusiedlersees 1950–1954, II. Teil // Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland. 1957. Vol. 18. P. 1–44.

Schütt F. Die Peridineen der Plankton-Expedition // Ergebn. Plankton Exped. Humboldt-Stiftung. 1895. Vol. 4. P. 1–170.

Shevchenko O.G., Ponomareva A.A., Shulgina M.A., Tevs K.O., Orlova T.Y. *Skeletonema* species (Bacillariophyta) from the northwestern Sea of Japan: morphology, ecology, seasonal and long-term dynamics // Bot. Mar. 2022. Vol. 65(3). P. 159–175.

Simonsen R. The diatom system: ideas on phylogeny // Bacillaria. 1979. Vol. 2. P. 9-71.

Skuja H. Taxonomie des pytoplanktons einiger seen in Uppland, Schweden // Symbolae Botanicae Upsalienses. 1948. Vol. 9(3). P. 1–399.

Stonik I.V., Orlova T.Y., Lundholm N. Diversity of *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo from the western North Pacific // Diatom Research. 2011. Vol. 26. P. 121–134.

Takano H. On the diatom *Chaetoceros calcitrans* (Paulsen) emend. and its dwarf form *pumilus* forma nov. // Bulletin Tokai Regional Fisheries Research Laboratory. 1968. Vol. 55. P. 1–7.

Takano H. *Pseudo-nitzschia multistriata* (Takano) Takano, a new combination for the pennate diatom *Nitzschia multistriata* Takano // Diatom. 1995. Vol. 10. P. 73–74.

Takano Y., Yamaguchi H., Inouye I., Moestrup Ø., Horiguchi T. Phylogeny of five species of *Nusuttodinium* gen. nov. (Dinophyceae), a genus of unarmoured kleptoplastidic dinoflagellates // Protist. 2014. Vol. 165. P. 759–778.

Thessen A.E., Patterson D.J., Murray S.A. The taxonomic significance of species that have only been observed once: The genus *Gymnodinium* (Dinoflagellat) as an example // PLoS ONE. 2012. Vol. 7(8). P. e44015.

Throndsen J. Flagellates of Norwegian coastal waters // Norw. J. Bot. 1969. Vol. 16. P. 161–216.

Throndsen J. *Apedinella* gen. nov. and the fine structure of *A. spinifera* (Throndsen) comb. nov. // Norw. J. Bot. 1971. Vol. 18. P. 47–64.

Throndsen J. Ultra- and nanoplankton flagellates from coastal waters of southern Honshu and Kyushu, Japan (including some results from the western part of the Kuroshio off Honshu) / Working Party on Taxonomy, Akashiwo Mondai Kenkyuka. Fish. Agency Tokyo. Japan. 1983. 62 p.

Throndsen J. The Plankton Marine Flagellates / (Ed. Tomas C.R.) Marine Phytoplankton. A Guide to Naked Flagellates and Coccolithophorides. San Diego etc.: Academic Press. 1993. P.7–145.

Tillmann U., Alpermann T., John U., Cembella A. Allelochemical interactions and short term effects of the dinoflagellate *Alexandrium* on selected photoautotrophic and heterotrophic protists // Harmful Algae. 2008. Vol. 7. P. 52–64.

Tomas C.R. (ed.) Identifying marine phytoplankton. San Diego etc.: Academic Press. 1997. 858 p.

Van Heurck H. Synopsis des Diatomées de Belgique. Antwerpen. 1880–1885. 235 p.

Vørs N. Heterotrophic amoebae, flagellates, and heliozoa from the Tvärminne area, Gulf of Finland, in 1988-1990 // Ophelia. 1992. Vol. 36(1). P. 1–109.

Wacklin P., Hoffmann L., Komárek J. Nomenclatural validation of the genetically revised cyanobacterial genus *Dolichospermum* (Ralfs ex Bornet et Flahault) comb. nova // Fottea. 2009. Vol. 9(1). P. 59–64.

Wolenweber H.W. Viervakuolige Chlamydomonaden // Berichte der deutsche botanischen Gesellschaft. 1926. Vol. 44. P. 52–56.

Wulff A. Ueber das Kleinplankton der Barentssee // 1916. Vol. 13(1). P. 95–125.

Wynne M.J., Guiry M.D. *Tetrademus lagerheimii* M.J. Wynne & Guiry, nomen novum, a replacement name for *Tetrademus acuminatus* (Lagerheim) M.J. Wynne, nom. illeg. (Sphaeropleales, Chlorophyta) // Notulae Algarum. 2016. Vol. 12. 1 p.

Yang Z.B., Hodgkiss I.J., Hansen G. *Karenia longicanalis* sp. nov. (Dinophyceae): a new bloom-forming species isolated from Hong Kong, May 1998 // Bot. Mar. 2001. Vol. 44. P. 67–74.

## Фототаблици

**Фототаблица I**

1, 2 – *Eutreptia lanowii*;

3 – *Euglena sp.*;

4 – *Eutreptiella braarudii*;

5 – *Eutreptiella gymnastica*.

1–5 – СМ.

Масштабная линейка – 10 мкм.



**Фототаблица II**

1–3 – *Actiniscus pentasterias*: 1, 2 – вид клеток с брюшной стороны, 3 – элемент скелета;

4 – *Akashiwo sanguineum*, вид клетки с брюшной стороны;

5, 6 – *Alexandrium acatenella*, клетки с брюшной стороны;

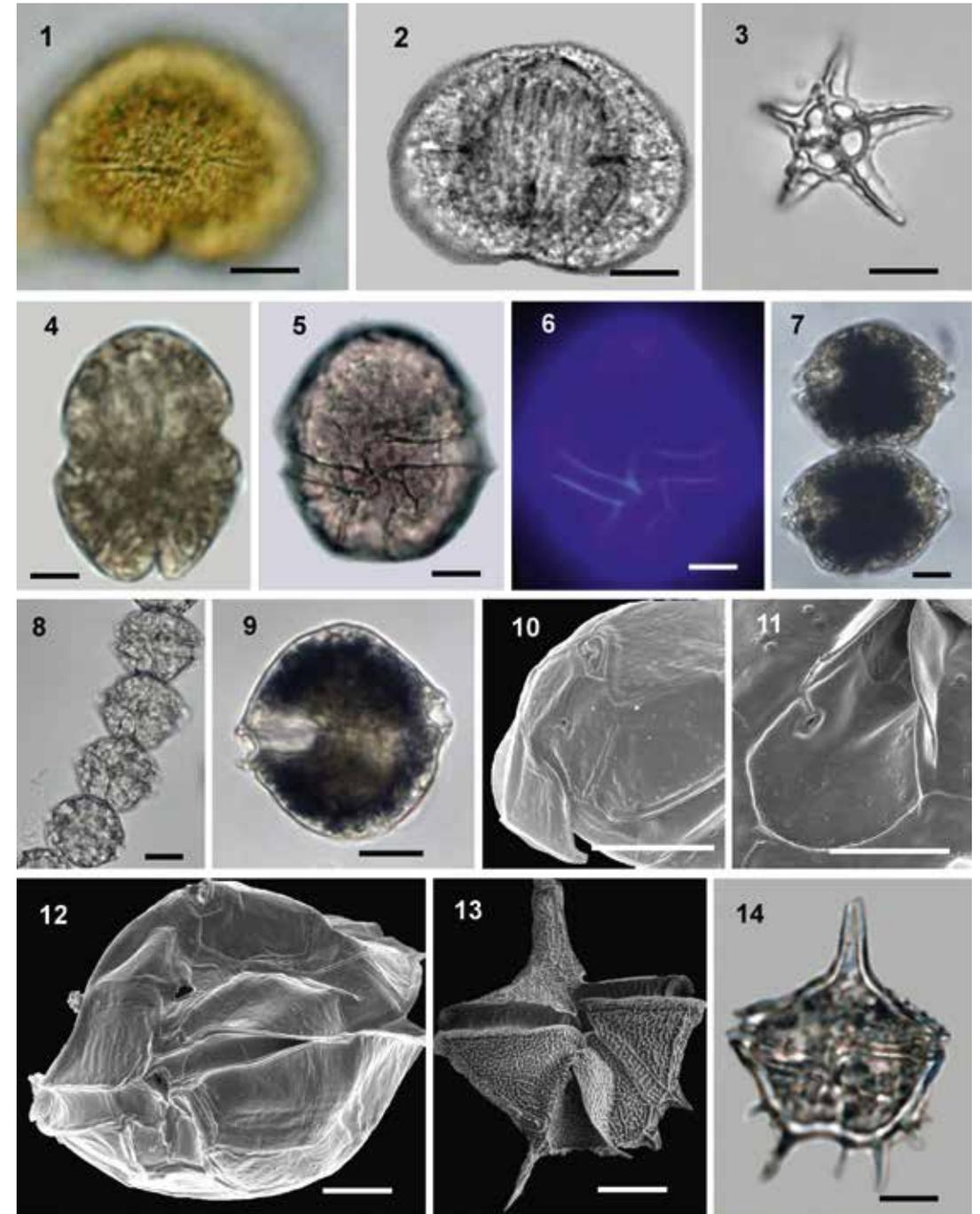
7–11 – *A. catenella*: 7, 8 – клетки в колониях, 9 – клетка с брюшной стороны, 10 – фрагмент эпитеки, показывающий первую апикальную пластинку с порой, 11 – вид задней бороздковой пластинки;

12 – *Alexandrium ostenfeldii*, вид клетки с брюшной стороны;

13, 14 – *Amylax triacanta* вид с брюшной стороны.

1–9, 14 – СМ; 10–13 – СЭМ.

Масштабная линейка – 10 мкм, за исключением 11 – 5 мкм.



**Фототаблица III**

1, 2 – *Dinophysis acuminata*;

3, 4 – *Dinophysis acuta*;

5 – *Dinophysis contracta*;

6, 7 – *Dinophysis fortii*;

8, 9 – *Dinophysis infundibulum*;

10, 11 – *Dinophysis norvegica*;

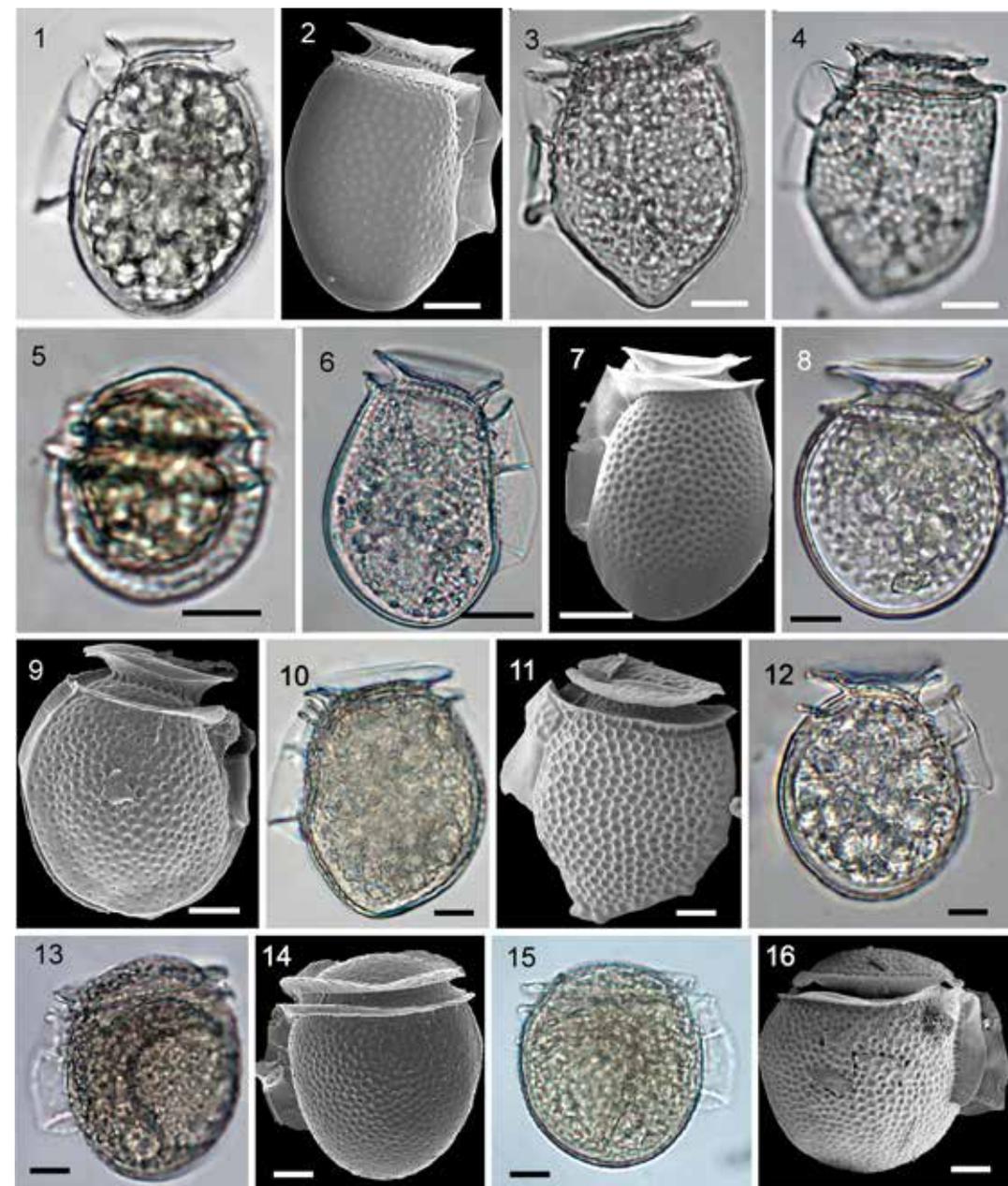
12 – *Dinophysis punctata*;

13, 14 – *Dinophysis rudgei*;

15, 16 – *Phalacroma rotundatum*.

1, 3–6, 8, 10, 12, 13, 15 – СМ; 2, 7, 9, 11, 14, 16 – СЭМ.

Масштабная линейка – 10 мкм.



**Фототаблица IV**

1, 2 – *Dinophysis mitra*;

3, 4 – *Dinophysis sphaerica*;

5, 6 – *Diplopsalis lenticula*: 5– вид клетки с правого бока,  
6 – вид снизу;

7 – *Diplopsalopsis orbicularis*, вид эпитеки;

8, 9 – *Dissodinium pseudolunula*, покоящиеся стадии (споры);

10, 11 – *Gonyaulax diegensis*: 10 – вид с брюшной стороны,  
11 – вид со спины;

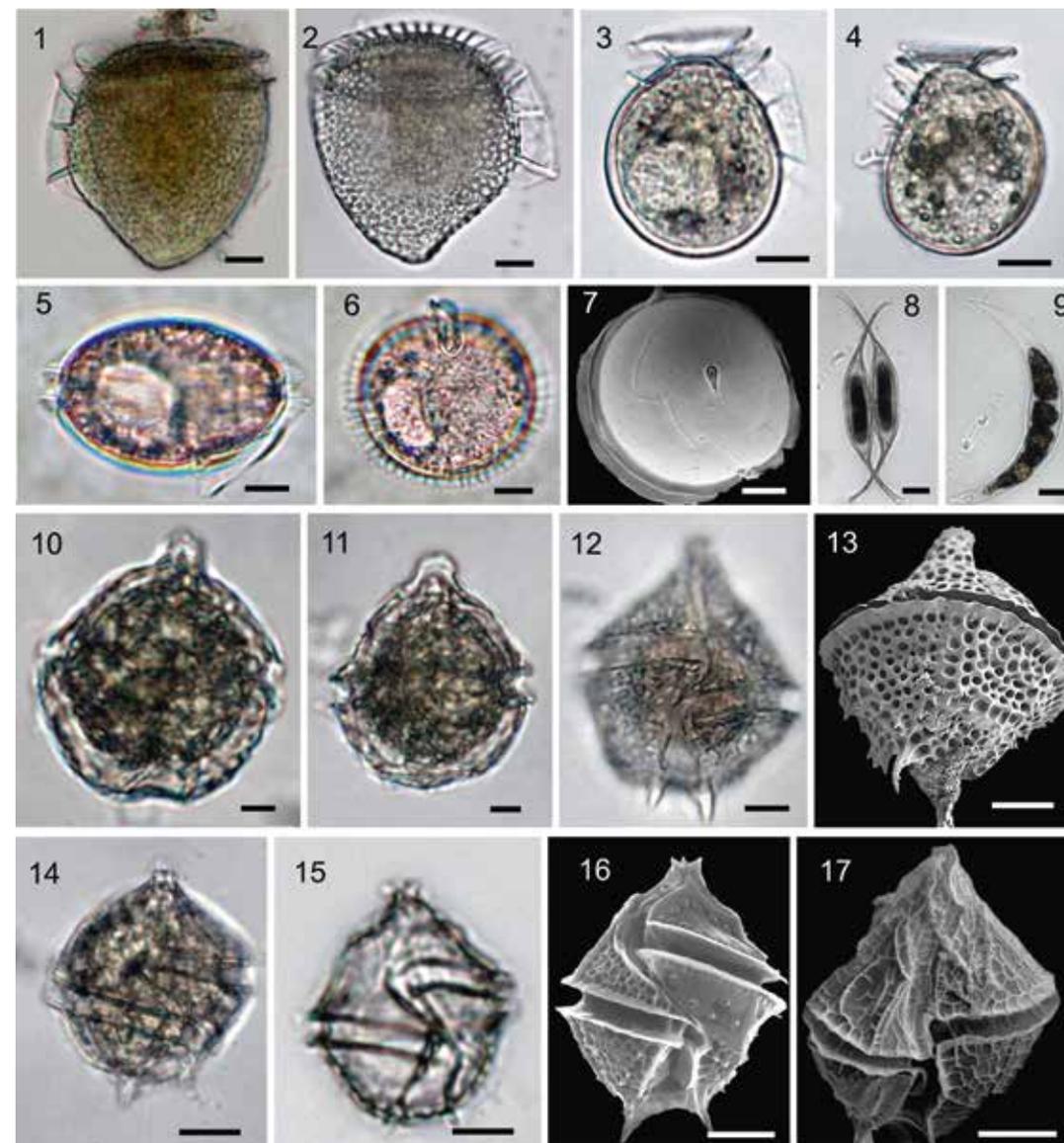
12, 13 – *Gonyaulax digitale*: 12 – вид с брюшной стороны,  
13 – вид клетки полубоком;

14–16 – *Gonyaulax spinifera*, вид клетки с брюшной стороны;

17 – *Gonyaulax verior*, вид клетки с брюшной стороны.

1–6, 8–12, 14, 15 – СМ; 13, 16, 17 – СЭМ.

Масштабная линейка – 10 мкм, за исключением  
8 и 9 – 20 мкм.



**Фототаблица V**

1 – *Cochlodinium archimedes*;

2 – *Amphidinium sphaenoides*;

3 – *Gymnodinium agiliforme*;

4 – *Gymnodinium stellatum*;

5 – *Gymnodinium wulffii*;

6, 7 – *Gyrodinium fusiforme*;

8, 9 – *Gyrodinium spirale*;

10 – *Gyrodinium lachryma*;

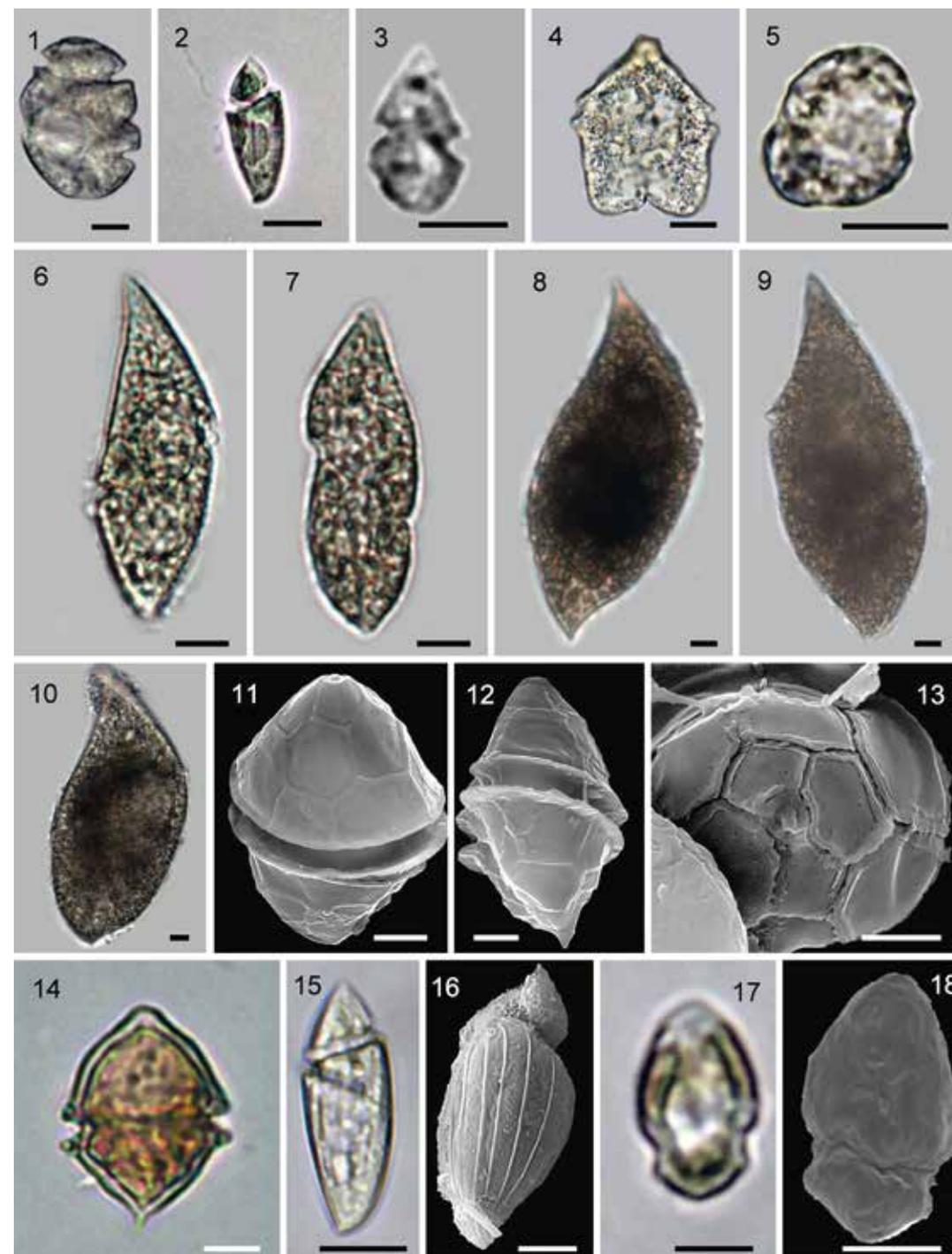
11–14 – *Криптоперидиниум трикетрум*: 11 – вид с правого  
полуложа, 12 – вид слева, 13 – эпитека, 14 – общий вид;

15, 16 – *Lebouridinium glaucum*;

17, 18 – *Heterocapsa rotundata*.

1–10, 14, 15, 17 – СМ, 11–13, 16, 18 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1–10, 15–18 – 10 мкм, 11–14 – 5 мкм.



**Фототаблица VI**

1, 2 – *Karenia papilionacea*: 1 – вид клетки с брюшной стороны, 2 – вид клетки со спинной стороны;

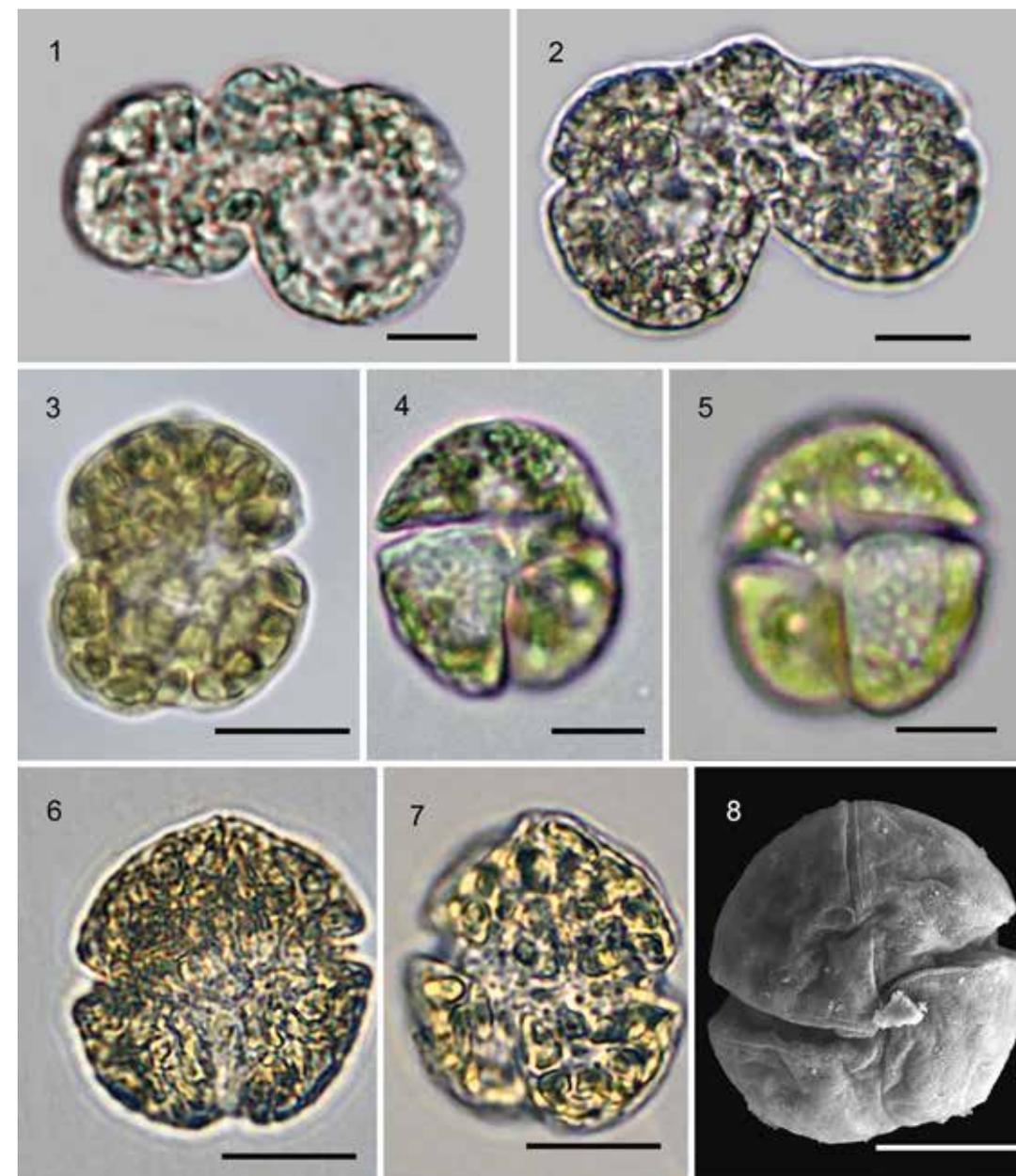
3 – *Karenia* cf. *crystata*, вид клетки с брюшной стороны;

4, 5 – *Karenia mikimotoi*: 4 – вид клетки со спинной стороны, 5 – вид клетки с брюшной стороны;

6–8 – *Karenia selliformis*: 6, 8 брюшной стороны, 7 – вид клетки со спинной стороны.

1–7 – СМ; 8 – СЭМ.

Масштабная линейка – 10 мкм.



**Фототаблица VII**

1–6 – *Noctiluca scintillans*: 1–3 – общий вид клеток,  
4 – щупальце, 5 – делящаяся клетка, 6 – фрагмент клетки  
с гаметами;

7, 8 – *Mesoporos perforatus*;

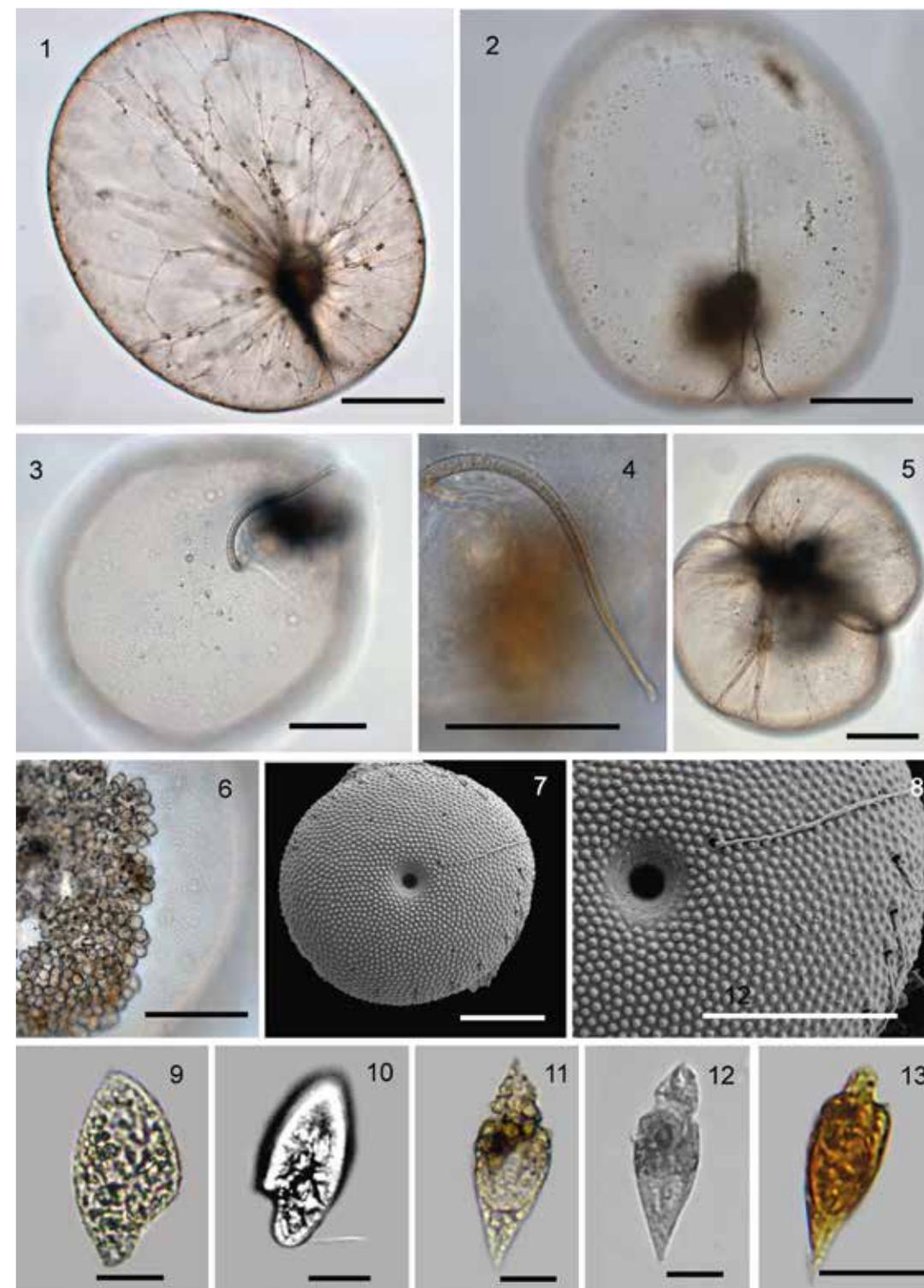
9, 10 – *Oxyrrhis marina*;

11, 12 – *Oxytoxum sceptrum*;

13 – *Oxytoxum variabile*.

1–6, 9–13 – СМ; 7, 8 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1–5 – 250 мкм, 6 – 100 мкм,  
7, 8 – 5 мкм, 9–13 – 10 мкм.



Фототаблица VIII

1, 2 – *Levanderina fissa*: 1 – вид клетки с брюшной стороны,  
2 – вид клетки со спинной стороны;

3, 4 – *Pseliodinium fusus*, зрелые клетки;

5–7 – *Oblea baculifera*: 5 – вид клетки со спинная сторона,  
6 – вид клетки с брюшной стороны, 7 – эпитека;

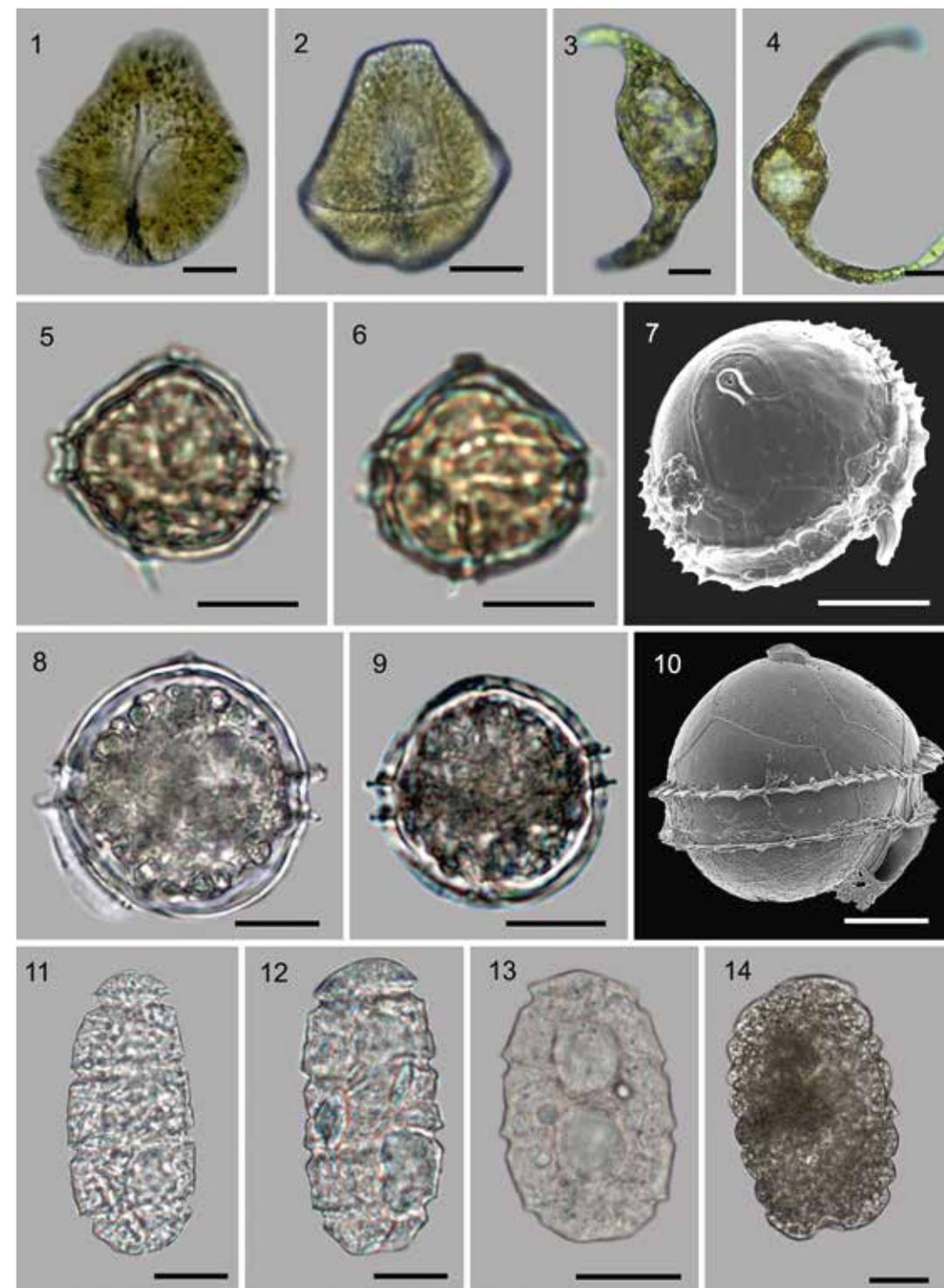
8–10 – *Oblea rotunda*: 8 – вид клетки с левой стороны,  
9 – вид клетки с брюшной стороны, 10 – вид клетки с правой стороны;

11–13 – *Polykrikos kofoidii*;

14 – *Polykrikos schwartzii*.

1–6, 8, 9, 11–14 – СМ; 7, 10 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1, 2, 5–10 – 10 мкм;  
3, 4, 11–14 – 20 мкм.



**Фототаблица IX**

1–3 – *Peridiniella catenata*: 1 – вид клетки с брюшной стороны, 2 – вид клетки со спинной стороны, 3 – колония из двух клеток;

4–6 – *Preperidinium meunieri*: 4 – вид клетки со спинной стороны, 5 – вид клетки с брюшной стороны, 6 – вид клетки с антапикальной стороны;

7, 8 – *Prorocentrum balticum*;

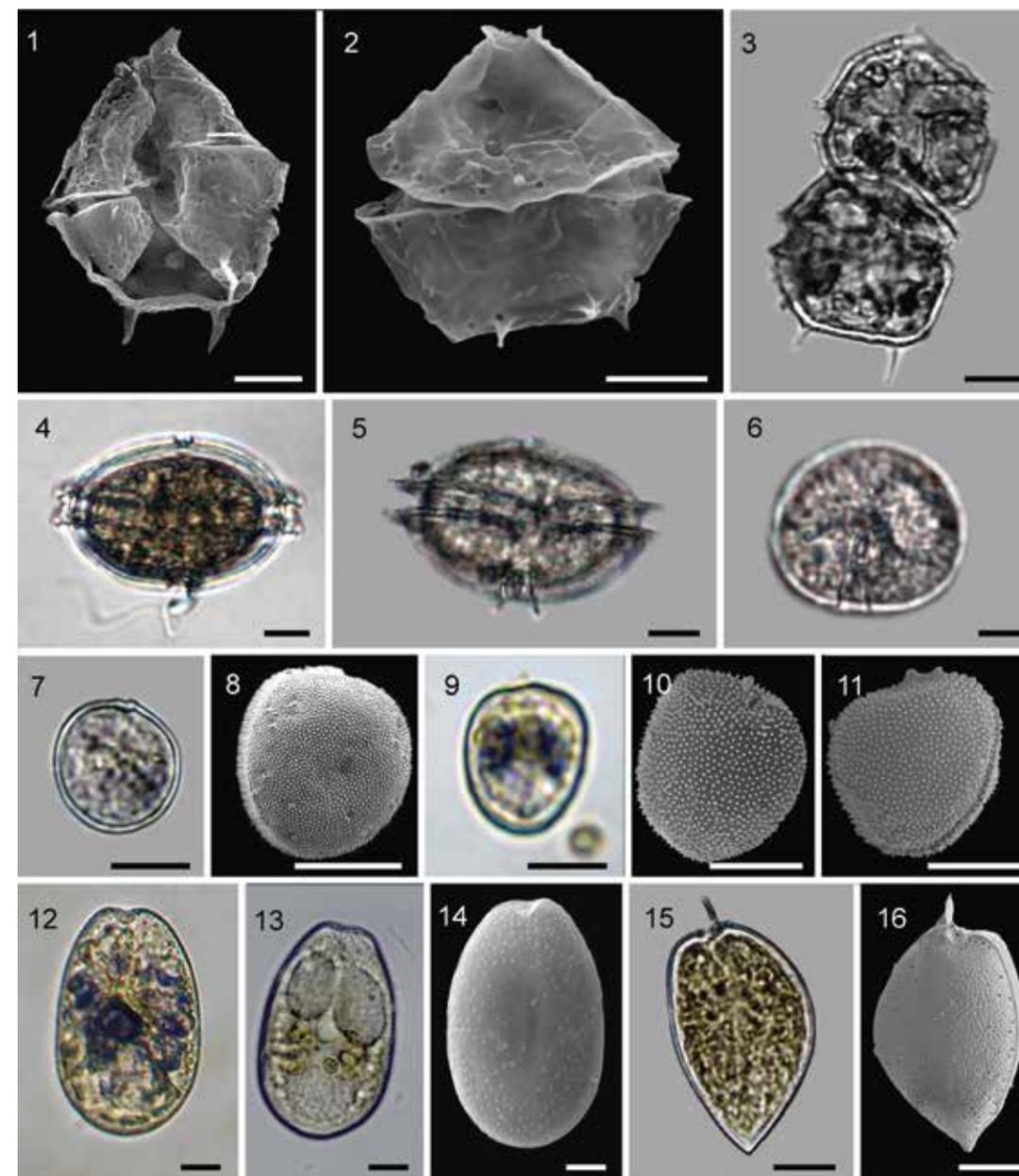
9–11 – *Prorocentrum cordatum*;

12–14 – *Prorocentrum foraminosum*;

15–16 – *Prorocentrum micans*.

3–7, 9, 12, 13, 15 – СМ; 1, 2, 8, 10, 11, 14, 16 – СЭМ.

Масштабная линейка – 10 мкм.



## Фототаблица X

1–3 – *Protoceratium reticulatum*: 1, 3 – вид клетки с брюшной стороны, 2 – вид клетки со спинной стороны;

4 – *Protoperidinium bipes*, вид с брюшной стороны;

5 – *Protoperidinium brevipes*, вид с брюшной стороны;

6–8 – *Protoperidinium conicum*: 6, 8 – вид клетки с брюшной стороны, 7 – вид клетки со спинной стороны;

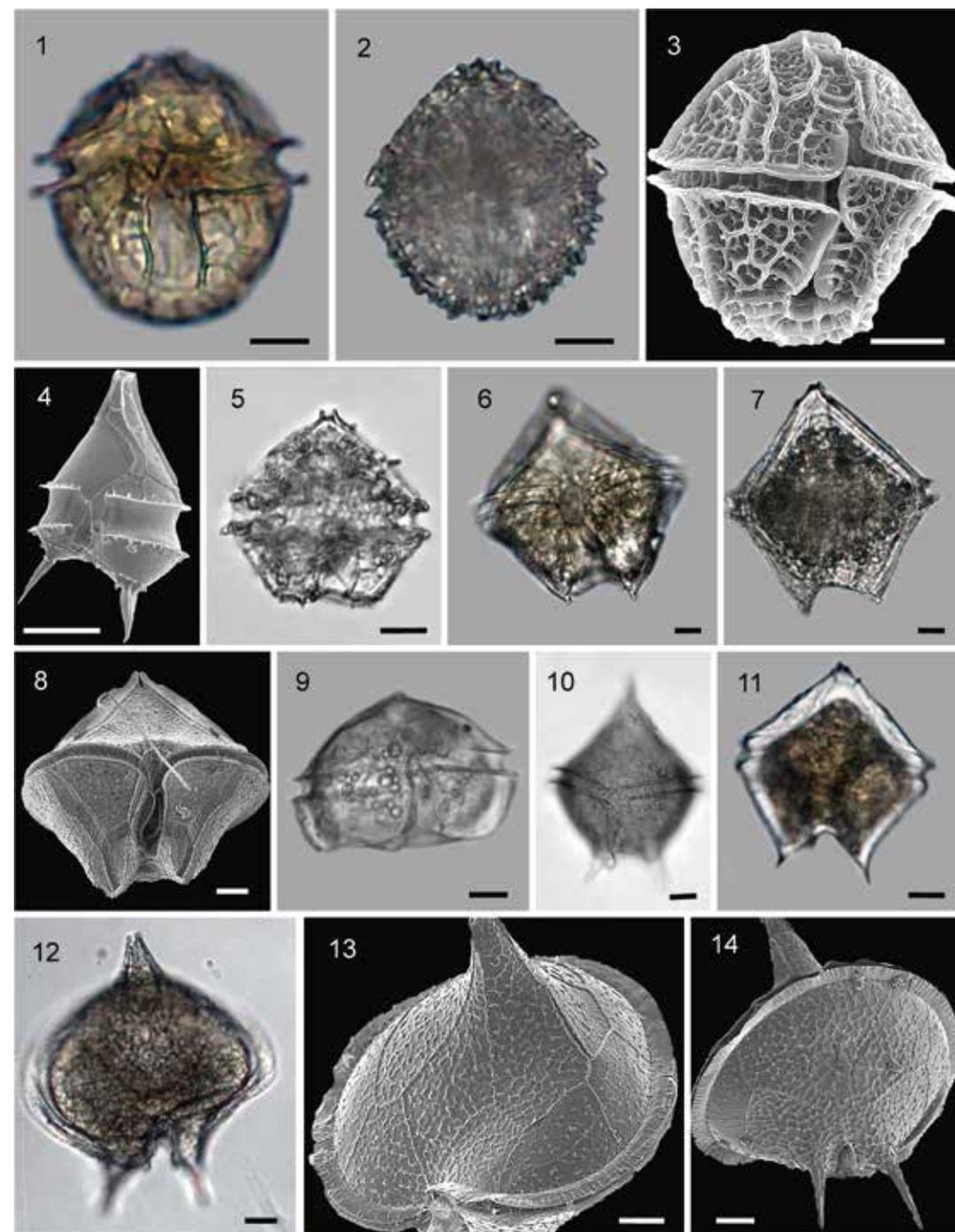
9 – *Protoperidinium denticulatum*, вид с брюшной стороны;

10, 11 – *Protoperidinium divergens*, вид с брюшной стороны;

12–14 – *Protoperidinium depressum*: 12 – вид клетки с брюшной стороны, 13 – вид эпитеки с брюшной стороны, 14 – вид гипотеки со спинной стороны.

1, 2, 5–7, 9–12 – СМ, 3, 4, 8, 13, 14 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1–11 – 10 мкм, 12–14 – 20 мкм.



Фототаблица XI

1, 2 – *Protoperidinium* cf. *mite*: 1 – вид клетки с брюшной стороны, 2 – вид клетки со спины;

3, 4 – *Archaeoperidinium minutum*, вид клетки с брюшной стороны;

5 – *Protoperidinium leonis*, вид клетки с брюшной стороны;

6, 7 – *Protoperidinium oblongum*: 6 – вид клетки с брюшной стороны, 7 – вид клетки со спины;

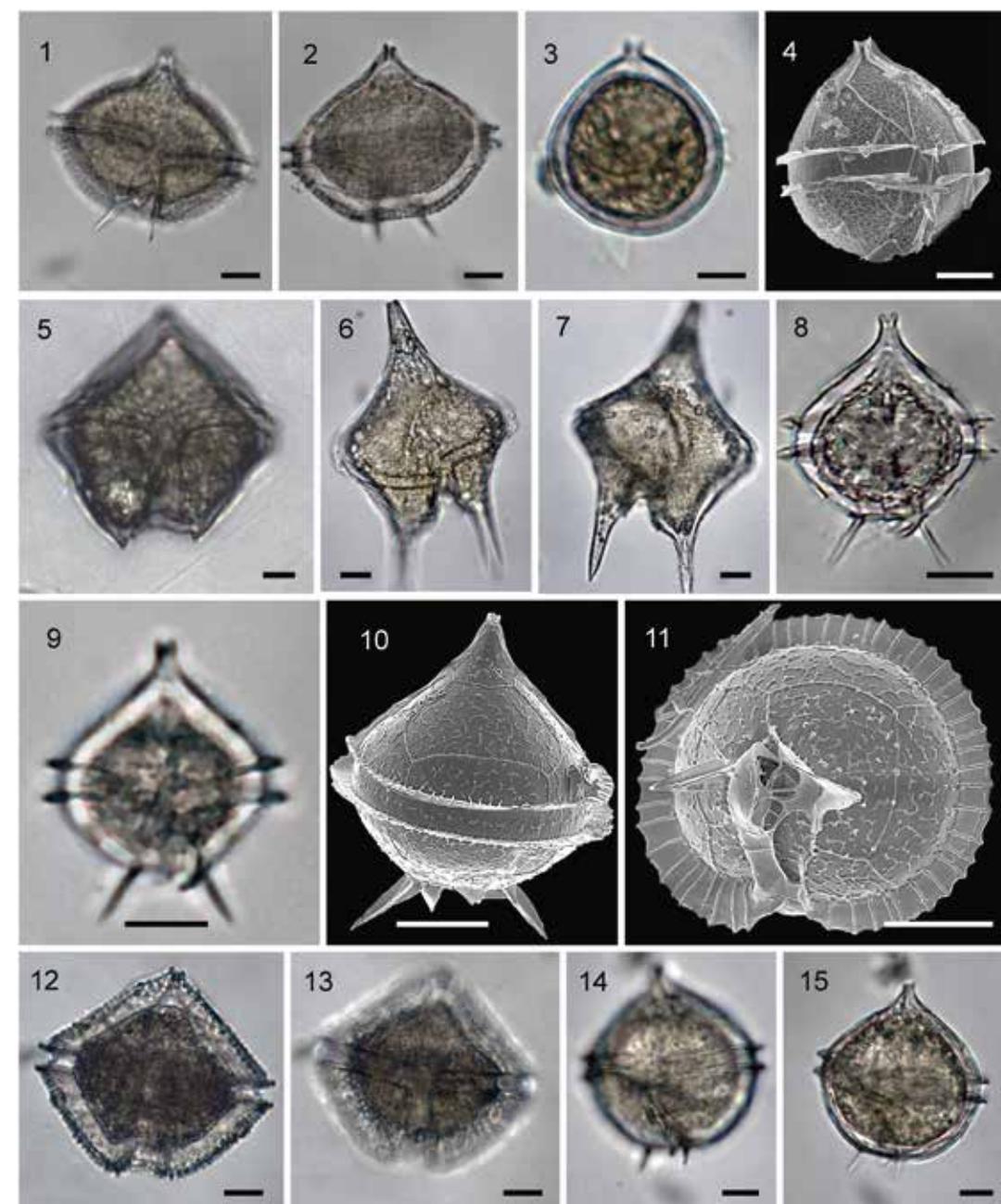
8–11 – *Protoperidinium hirobis*: 8, 9 – вид клетки с брюшной стороны, 10 – вид клетки со спинной стороны; 11 – гипотека;

12, 13 – *Protoperidinium punctulatum*, вид клеток с брюшной стороны;

14, 15 – *Protoperidinium roseum*: 14 – вид клетки с брюшной стороны, 15 – вид клетки со спины.

1–3, 5–9, 12–15 – СМ; 4, 10, 11 – СЭМ.

Масштабная линейка – 10 мкм.



Фототаблица XII

1, 2 – *Protoperidinium ovatum*: 1 – вид клетки со спинной стороны, 2 – вид эпитеки с брюшной стороны;

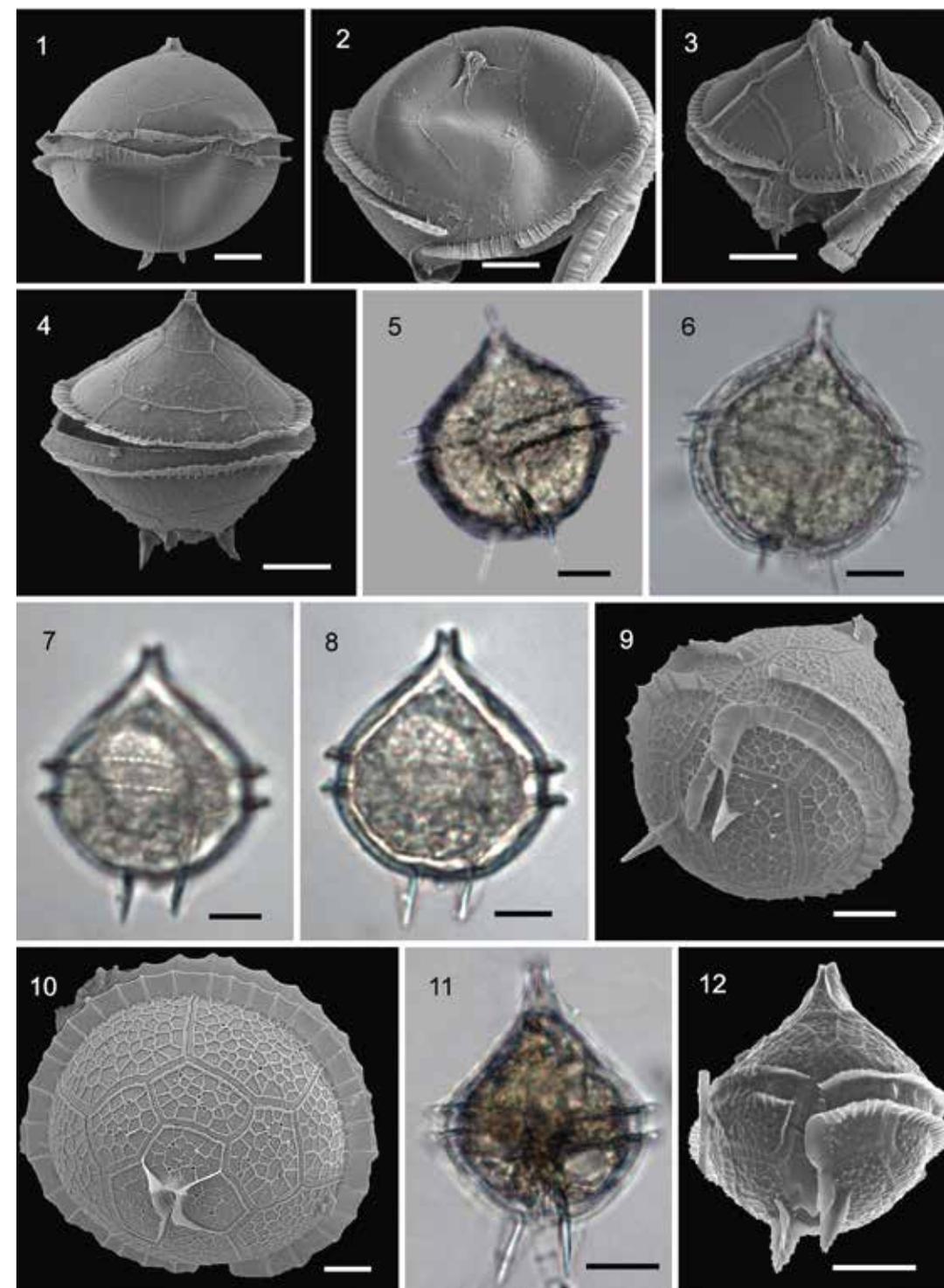
3–6 – *Protoperidinium pellucidum*: 3, 5 – вид клетки с брюшной стороны, 4, 6 – вид клетки со спинной стороны;

7–10 – *Protoperidinium pyriforme*: 7, 9 – вид клеток с брюшной и 8 – со спинной сторон, 10 – эпитека;

11, 12 – *Protoperidinium steinii*, вид клетки с брюшной стороны.

5–8, 11 – СМ, 1–4, 9, 10, 12 – СЭМ.

Масштабная линейка – 10 мкм.



Фототаблица XIII

1, 2 – *Protoperidinium thorianum*, вид с брюшной стороны;

3 – *Pyrophacus horologium*, вид со стороны эпитеки;

4–6 – *Pyrocystis lunula*, клетки на разных стадиях развития;

7–9 – *Scrippsiella acuminata*: 7– вид с брюшной стороны,

8 – вид с левого полубока, 9 – эпитека;

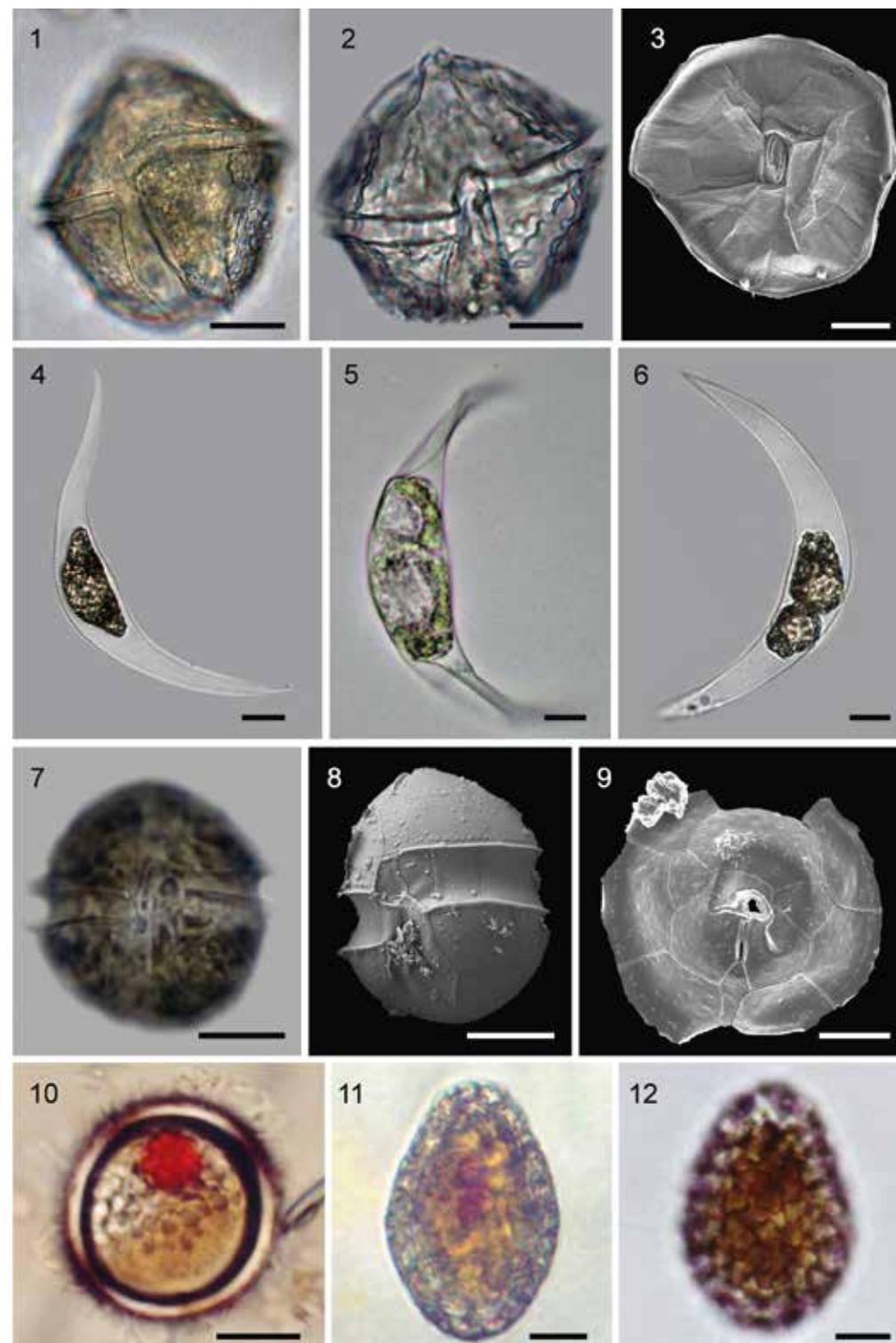
10 – *Pentapharsodinium dalei*, циста;

11 – *Scrippsiella lachrymosa*, циста;

12 – *Scrippsiella crystallina*, циста.

1, 2, 4–7, 10–12 – СМ, 3, 8, 9 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1–6 – 20 мкм, 7–12 – 10 мкм.



Фототаблица XIV

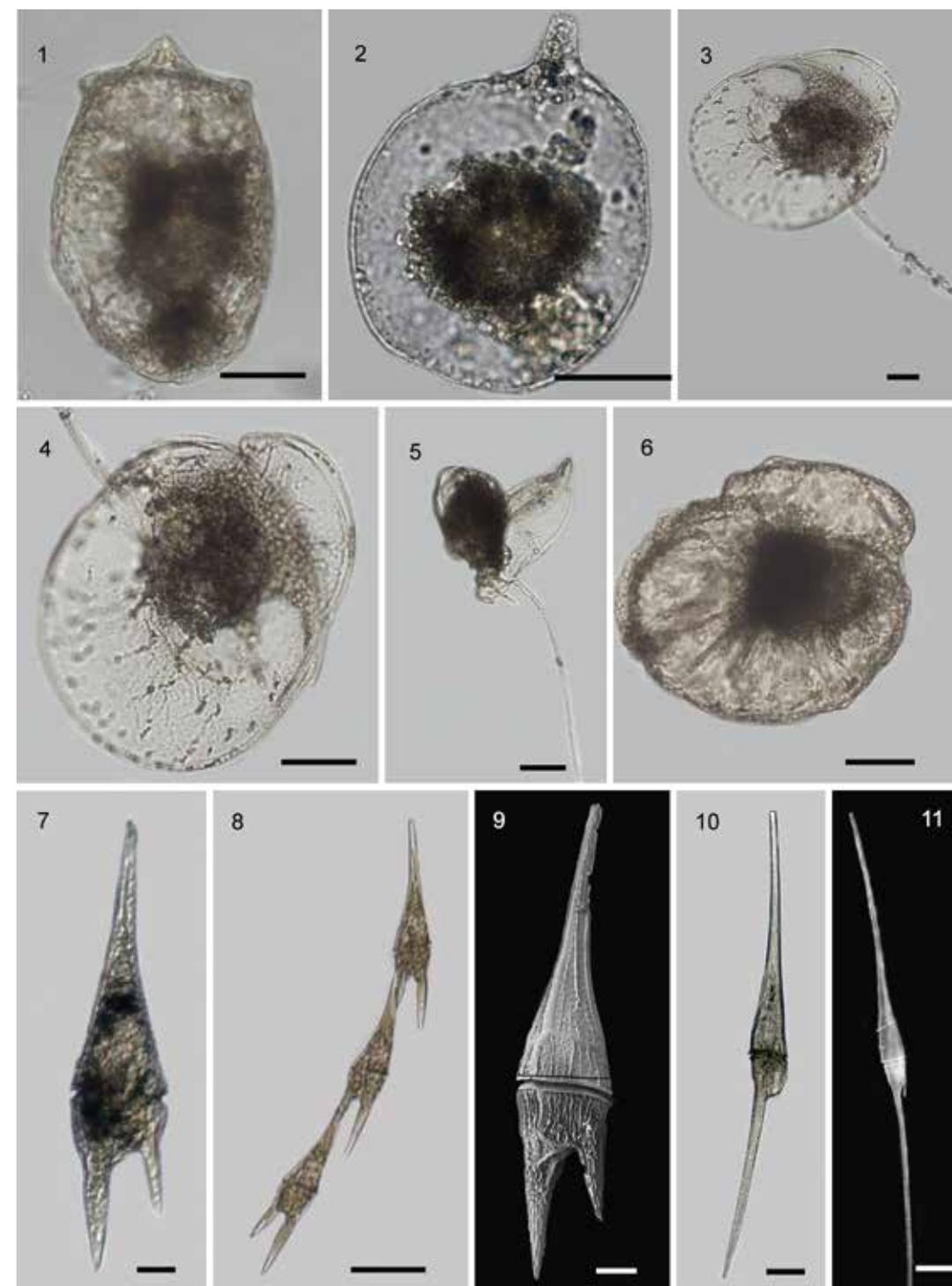
1–6 – *Spatulodinium pseudonociluca*, клетки на разных стадиях развития;

7–9 – *Tripes furca*: 7, 9 – вид клетки со спинной стороны, 8 – колония из трех клеток;

10, 11 – *Tripes fusus*, вид со спинной стороны.

1–8, 10 – СМ, 9, 11 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1– 9 – 20 мкм, 10, 11 – 50 мкм.



Фототаблица XV

1, 2 – *Ceratium arcticum*, вид с брюшной стороны;

3 – *Tripes lineatus*, вид с брюшной стороны;

4 – *Tripes pentagonus*, вид с брюшной стороны;

5, 6 – *Tripes longipes*: 5 – вид клетки со спинной стороны,

6 – вид клетки с брюшной стороны;

7–9 – *Tripes muelleri*, 7 – вид клетки со спинной стороны,

8 – вид той же клетки с фокусом на брюшную сторону,

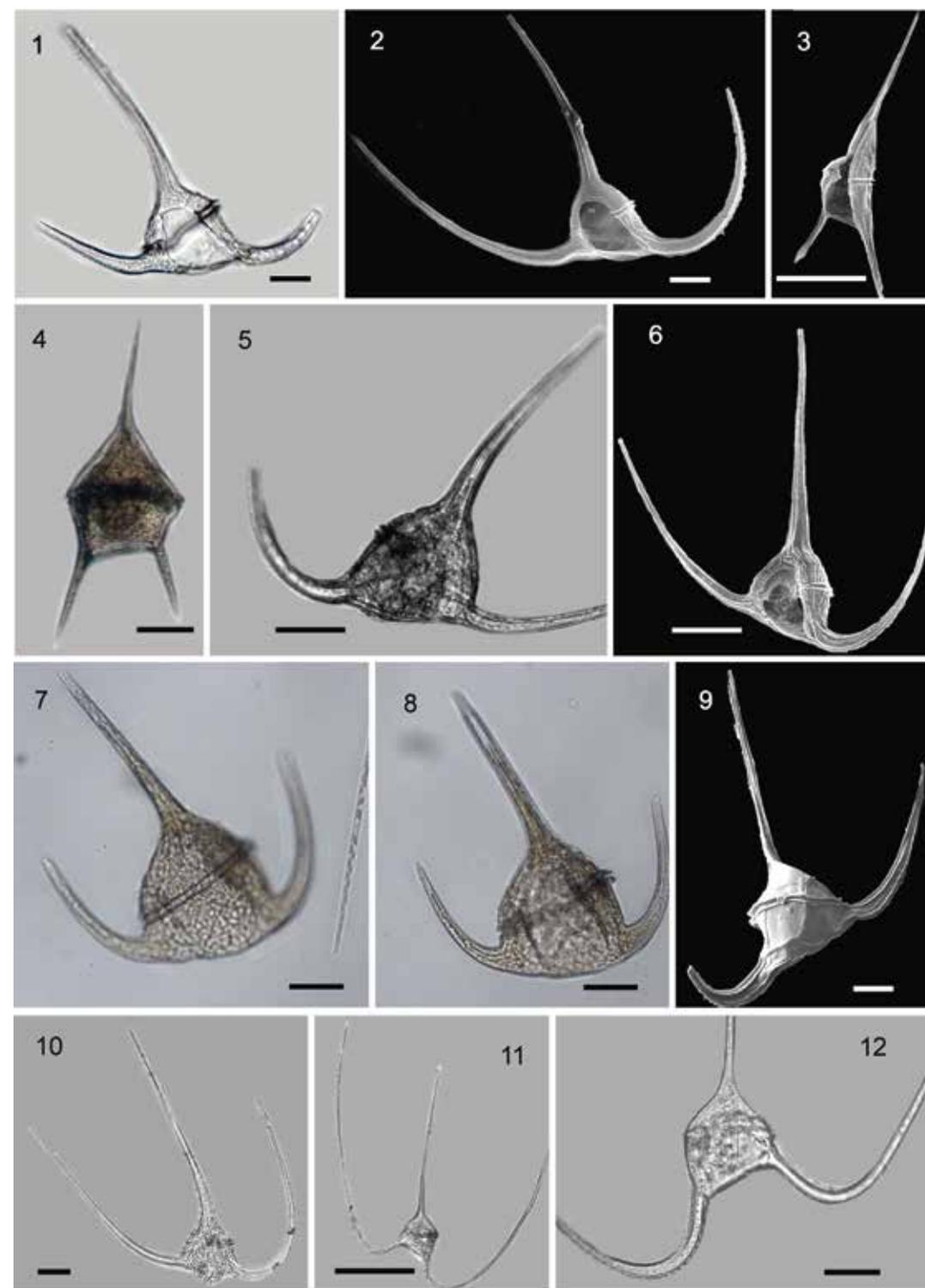
9 – вид клетки со спинной стороны;

10 – *Tripes horridus*, вид со спинной стороны;

11, 12 – *Tripes macroceros*, вид со спинной стороны.

1, 4, 5, 7, 8, 10–12 – СМ, 2, 3, 6, 9 – СЭМ.

Масштабная линейка – 30 мкм, за исключением 11 – 10 мкм.



Фототаблица XVI

1 – *Actinoptychus senarius*;

2 – *Amphora ovalis*;

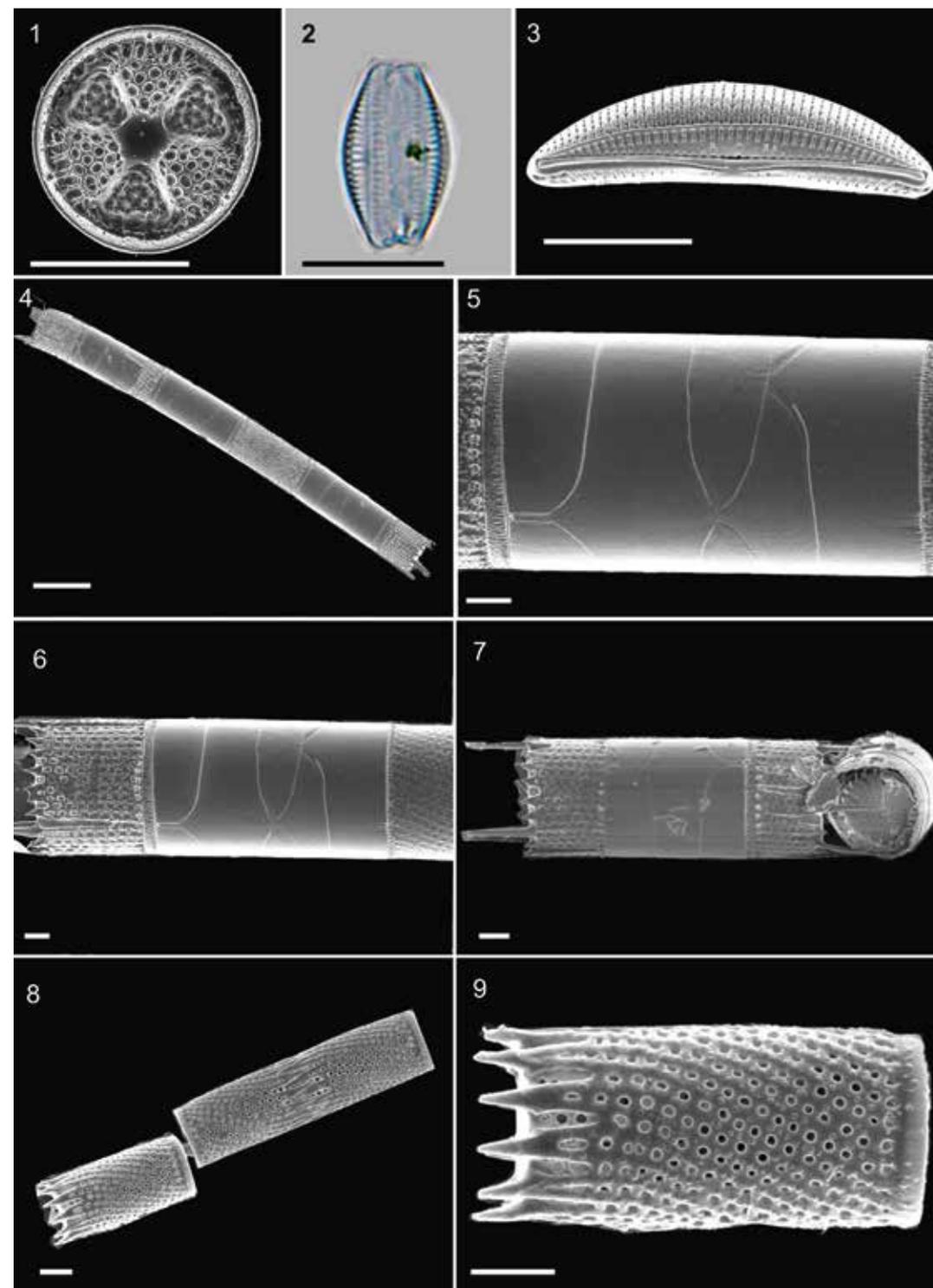
3 – *Amphora proteus*;

4–7 – *Aulacoseira granulata*;

8, 9 – *Aulacoseira subarctica*.

1, 3–9 – СЭМ; 2 – СМ.

Масштабная линейка – 1, 2 – 20 мкм; 3, 4 – 10 мкм;  
5–9 – 2 мкм.



Фототаблица XVII

1, 2 – *Achnanthes adnata*;

3 – *Asteroplanus karianus*;

4 – *Asterionellopsis glacialis*;

5, 6 – *Bacteriastrum furcatum*;

7–9 – *Berkeleya obtusa*;

10 – *Campylopyxis garkeana*;

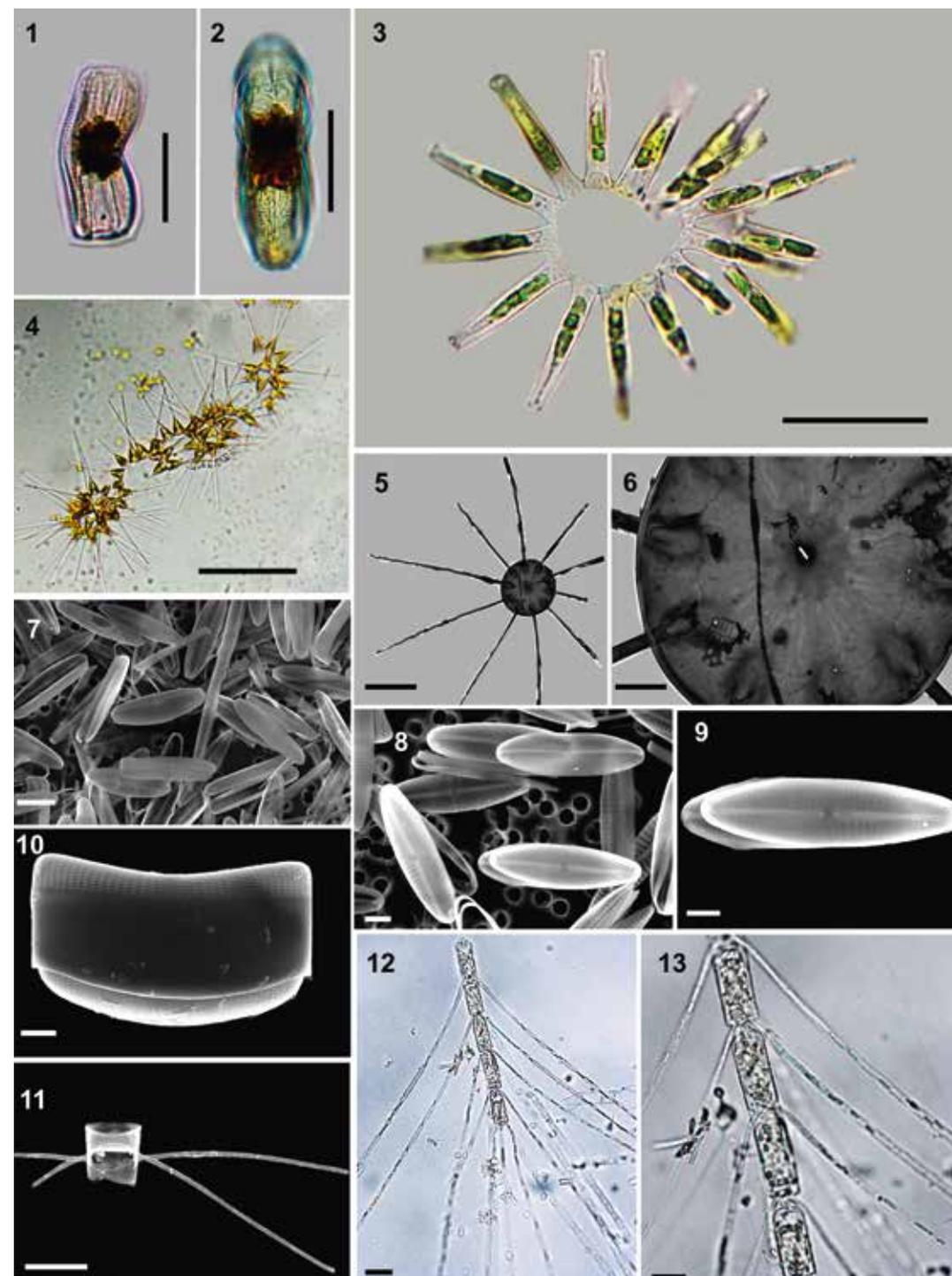
11 – *Chaetoceros* sp.;

12, 13 – *Chaetoceros concavicornis*.

1–4, 12, 13 – СМ; 5, 6 – ТЭМ; 7–11 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1 – 50 мкм; 2, 4 – 100 мкм;

3, 11 – 20 мкм; 5, 7, 12, 13 – 10 мкм; 6, 8–10 – 2 мкм.



Фототаблица XVIII

1, 2 – *Chaetoceros contortus*;

3 – *Chaetoceros diadema*;

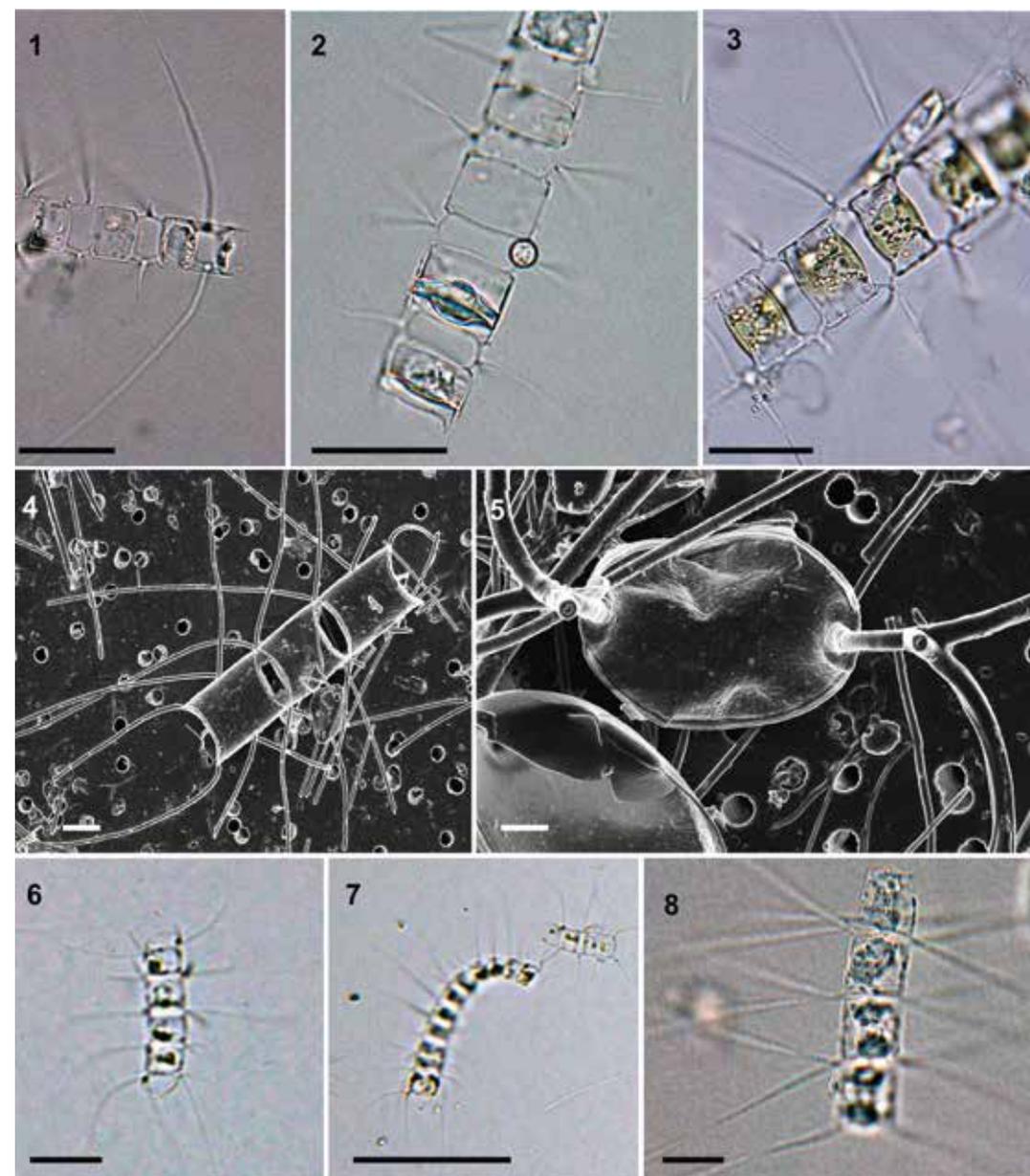
4, 5 – *Chaetoceros salsugineus*;

6, 7 – *Chaetoceros curvisetus*;

8 – *Chaetoceros similis*.

1–3, 6–8 – СМ; 4, 5 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1–3 – 20 мкм; 4 – 3 мкм;  
5 – 2 мкм; 6, 7 – 100 мкм; 8 – 10 мкм.



Фототаблица XIX

1 – *Chaetoceros decipiens*;

2 – *Chaetoceros simplex*;

3 – *Chaetoceros atlanticus*;

4 – 6 – *Chaetoceros lacinosus*;

7 – *Chaetoceros convolutus*;

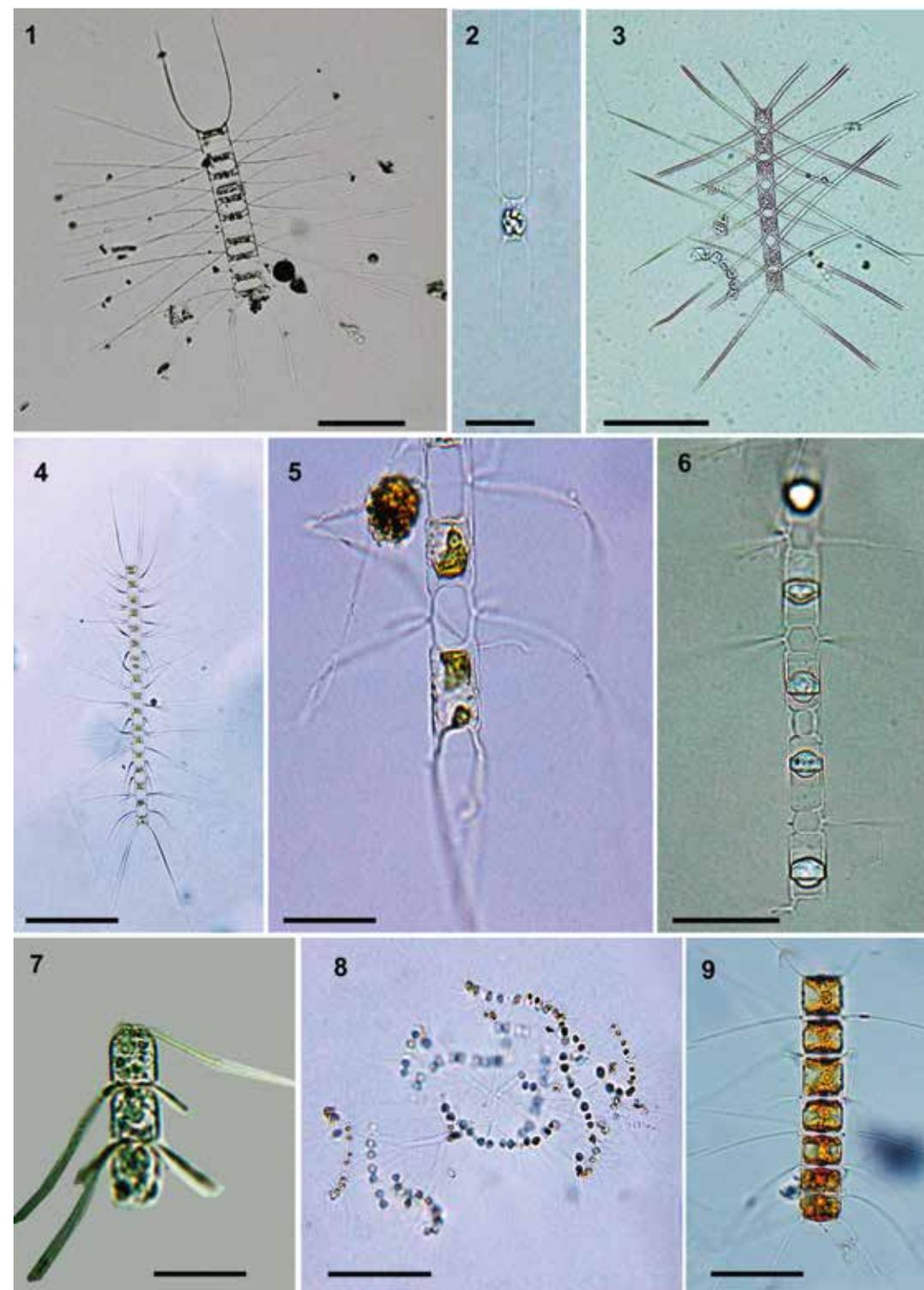
8 – *Chaetoceros socialis*;

9 – *Chaetoceros pseudocrinitus*.

1–9 – СМ.

Масштабная линейка – 1, 3, 4, 7, 8 – 100 мкм;

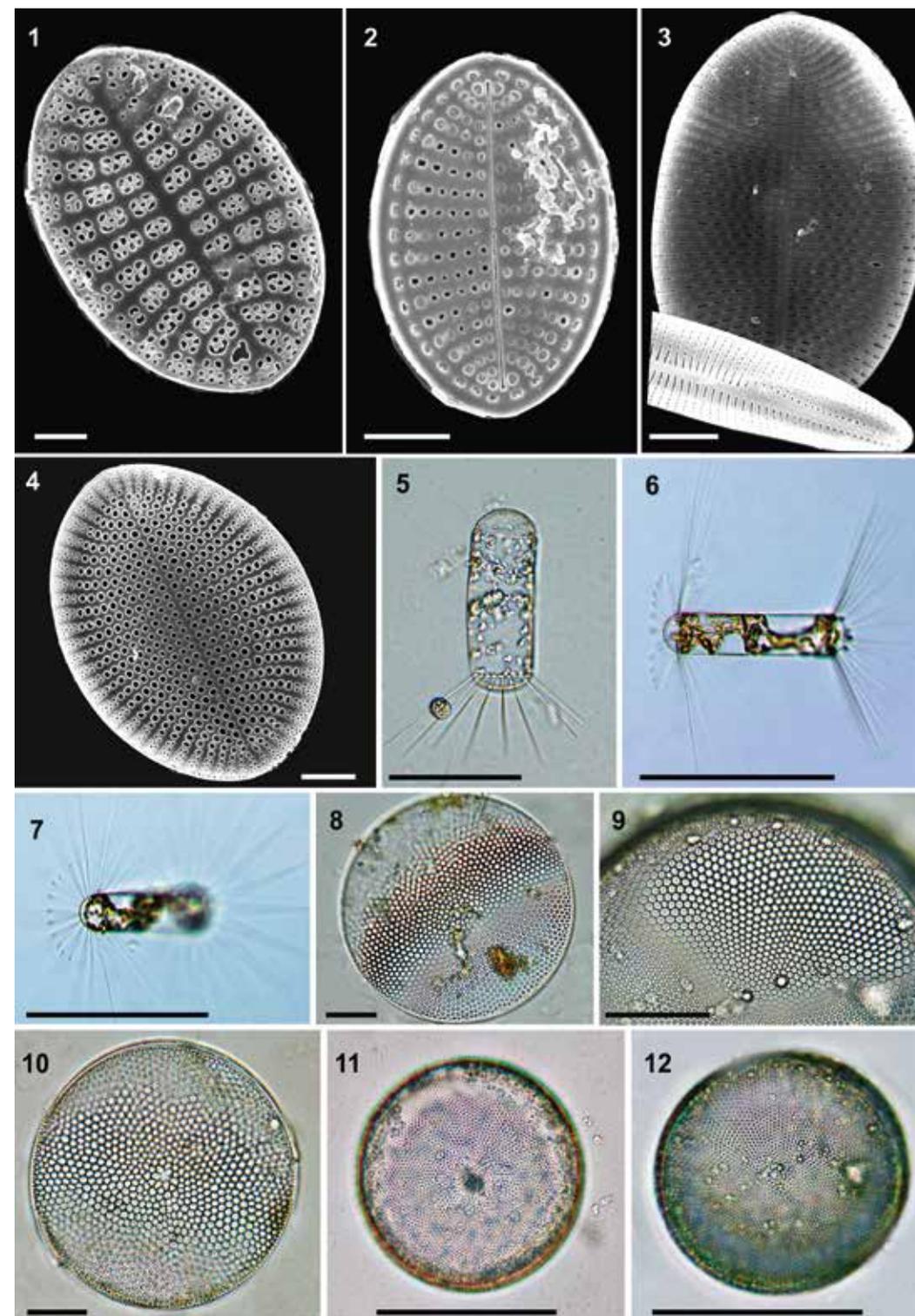
2 – 50 мкм; 5, 6, 9 – 20 мкм.



Фототаблица XX

- 1 – *Cocconeis* sp.;
  - 2 – *Cocconeis stauroneiformis*;
  - 3 – *Cocconeis placentula* var. *placentula*;
  - 4 – *Cocconeis scutellum* var. *scutellum*;
  - 5 – 7 – *Corethron pennatum*;
  - 8 – *Coscinodiscus oculus-iridis*;
  - 9 – *Coscinodiscus* sp.1.;
  - 10 – *Coscinodiscus radiatus*;
  - 11,12 – *Coscinodiscus* sp.2.
- 1–4 – СЭМ; 5–12 – СМ.

Масштабная линейка – 1–4 – 2 мкм; 5–7–50 мкм;  
8–10 – 20 мкм; 11,12 – 100 мкм.



Фототаблица XXI

1, 2 – *Delphineis minutissima*;

3 – *Delphineis surirella*;

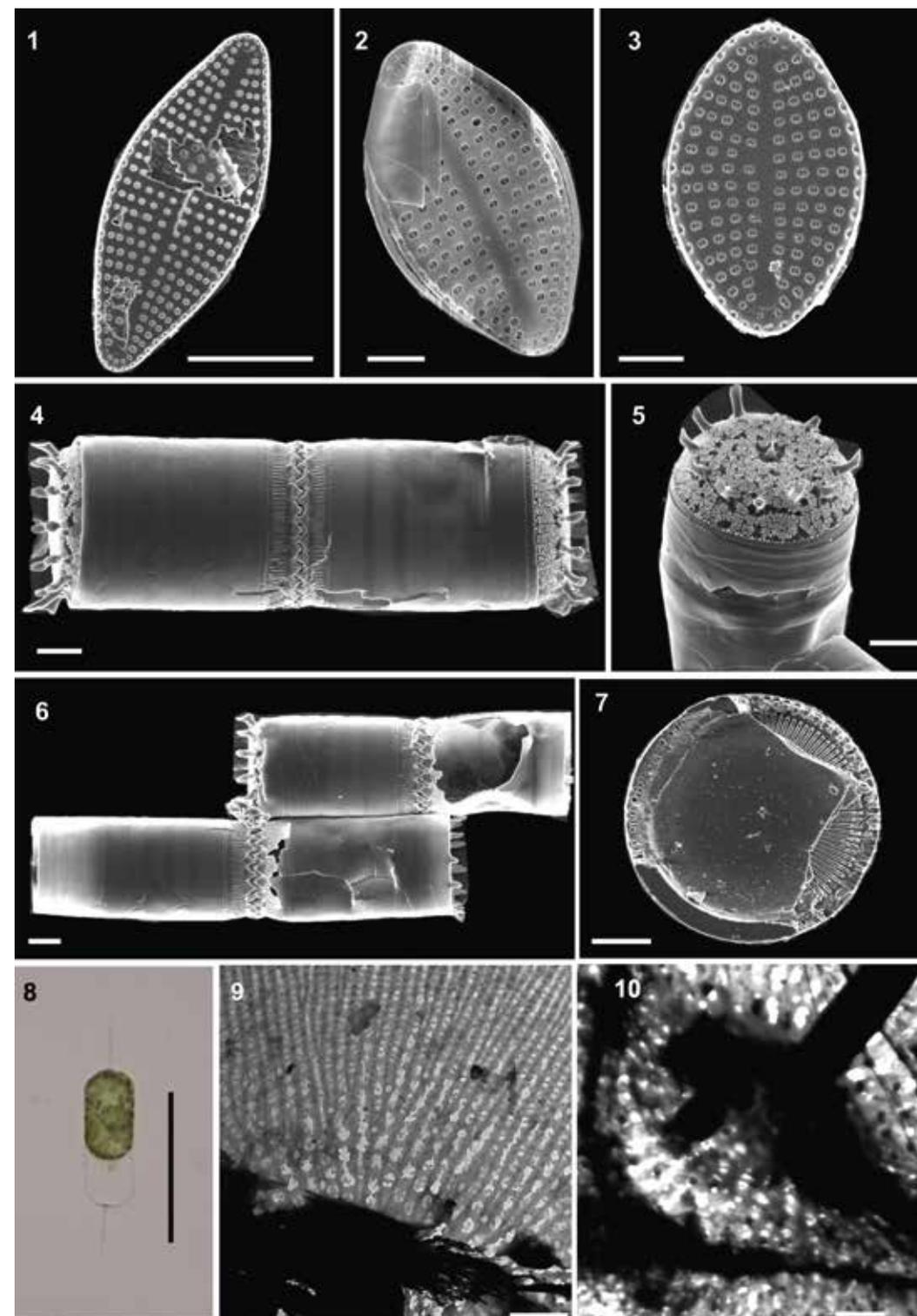
4 – 6 – *Detonula confervacea*;

7 – *Ellerbeckia arenaria*;

8 – 10 – *Ditylum brightwellii*.

1–6 – СЭМ; 8 – СМ; 9, 10 – ТЭМ.

Масштабная линейка – 1, 2 – 1 мкм; 3 – 3 мкм;  
4 – 6, 10 – 2 мкм; 8 – 100 мкм; 9, 10 – 1 мкм.



Фототаблица XXII

1 – *Eunotia pectinalis*;

2, 3 – *Eunotia sp.1*;

4, 5 – *Eucampia zodiacus*;

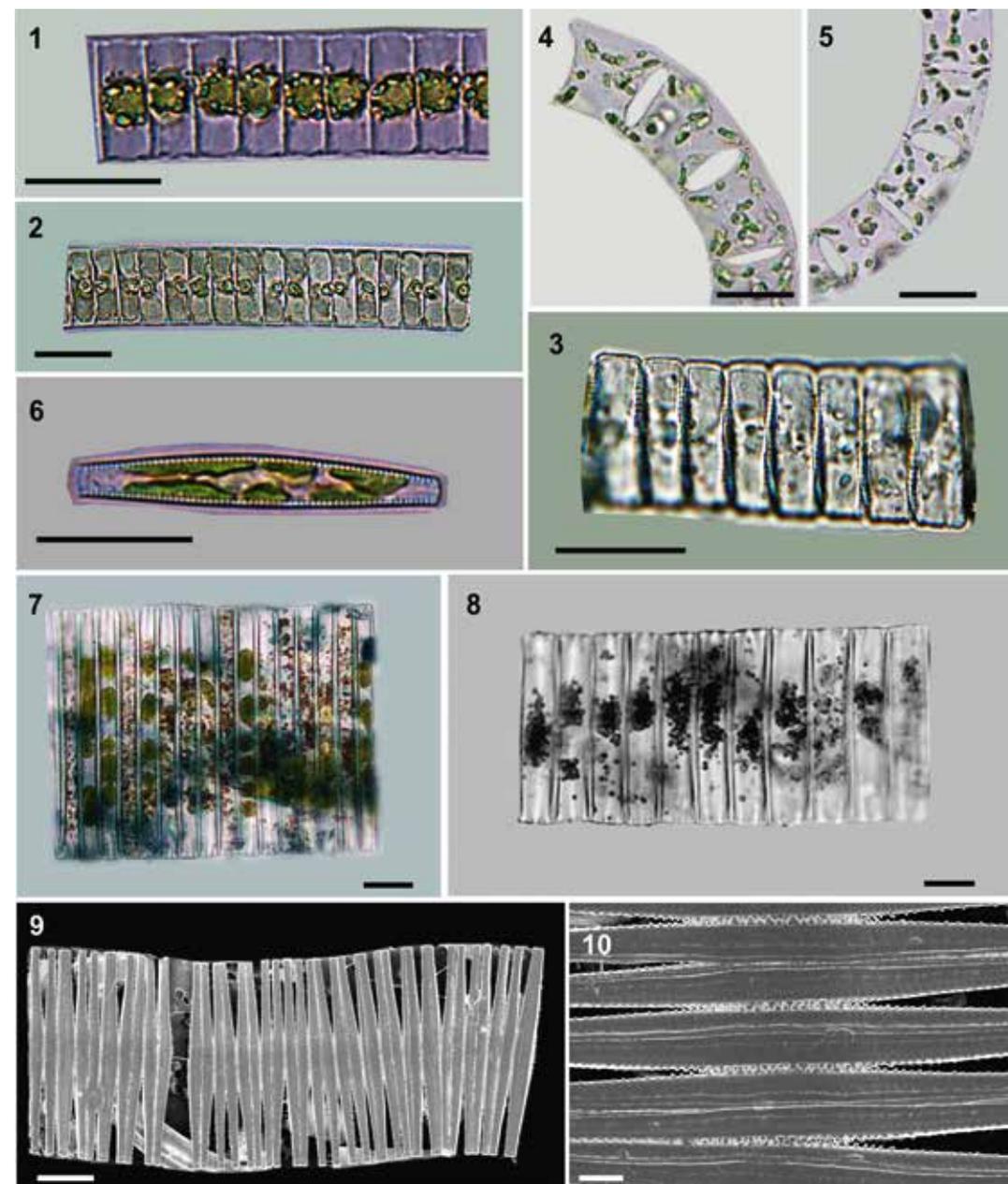
6 – *Falcula media var. subsalina*;

7–8 – *Fragilaria striatula*;

9, 10 – *Fragilaria crotonensis*.

1–8 – СМ; 9, 10 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1–5–30 мкм;  
6–8 –20 мкм; 9 – 10 мкм; 10 – 2 мкм.

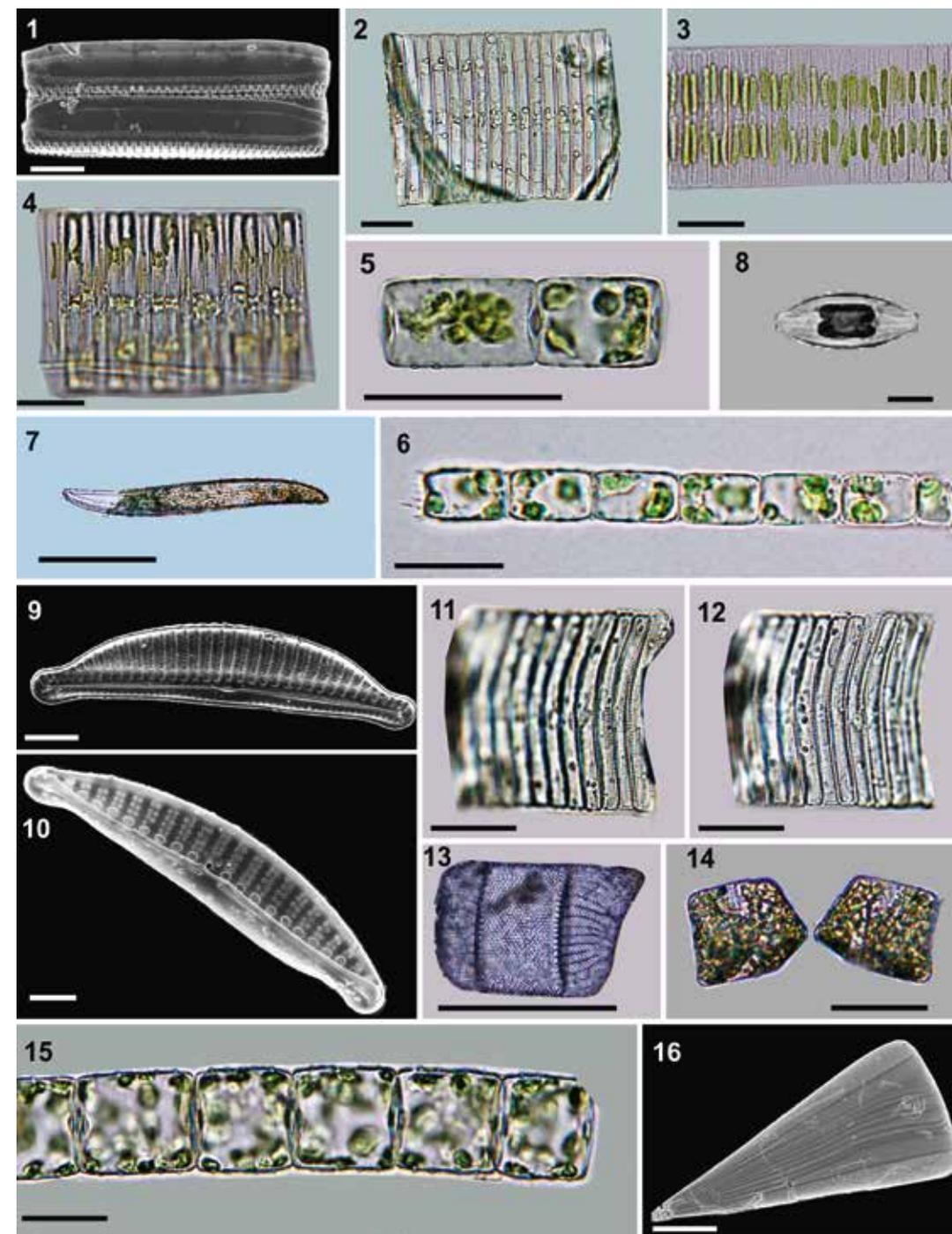


Фототаблица XXIII

- 1 – *Fragilaria islandica*;  
 2 – *Fragilaria* sp.1;  
 3 – *Fragilaria* sp.2;  
 4 – *Fragilariopsis* sp.;  
 6 – *Detonula confervacea*;  
 7 – *Gyrosigma balticum*;  
 8 – *Halamphora hyalina*;  
 9 – *Halamphora exigua*;  
 10 – *Halamphora granulata*;  
 11, 12 – *Eunotia* sp. 2;  
 13, 14 – *Isthmia nervosa*;  
 5, 15 – *Bacterosira bathyomphala*;  
 16 – *Licmophora abbreviata*.

1, 9, 10, 16 – СЭМ; 2–8, 11–15– СМ.

Масштабная линейка – 1– 5 мкм; 2–6, 8, 11, 12, 15 – 20 мкм; 7 – 100 мкм; 9 – 2 мкм; 10 – 1 мкм; 13, 14 – 50 мкм; 16 – 10 мкм.



Фототаблица XXIV

1 – *Limophora abbreviata*;

2 – *Minidiscus trioculatus*;

3 – 5 – *Melosira moniliformis*;

6 – *Navicula ramosissima*;

7, 8 – *Navicula granii*;

9, 10 – *Leptocylindrus danicus*;

11 – *Navicula* sp.1;

12 – *Navicula salinarum*;

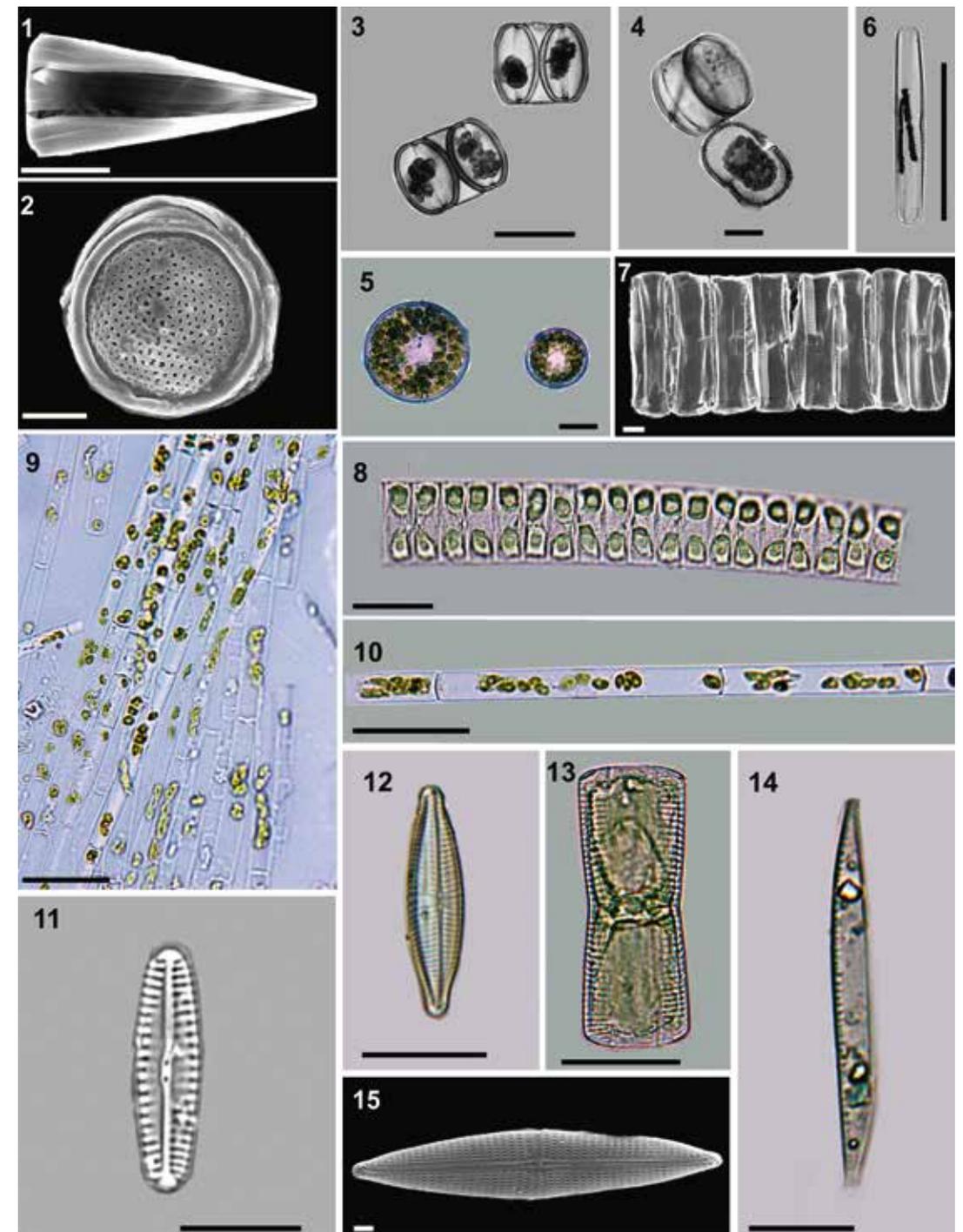
13 – *Navicula cancellata*;

14 – *Nitzschia sigma*;

15 – *Navicula amorphila* var. *intermedia*.

1, 2, 7, 15 – СЭМ; 3–6, 8–10, 12–14 – СМ, 11 – ТЭМ.

Масштабная линейка – 1, 3–6, 8–10,  
12, 13 – 20 мкм; 2 – 1 мкм; 7, 15 – 2 мкм; 11, 14 – 10 мкм.

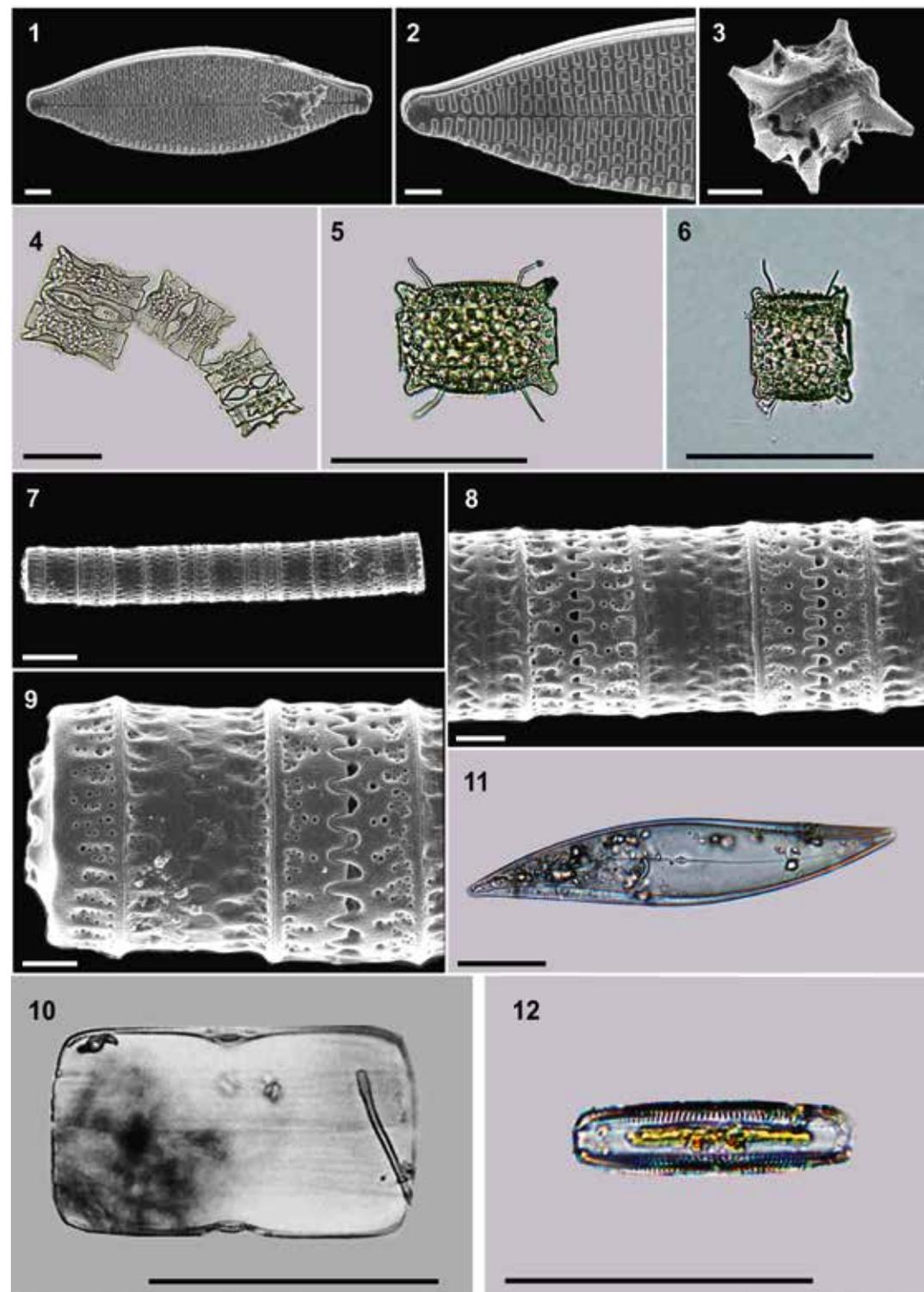


Фототаблица XXV

- 1, 2 – *Navicula* sp.2;  
 3, 4 – *Odontella aurita*;  
 5, 6 – *Odontella granulata*;  
 7 – 9 – *Paralia sulcata*;  
 10 – *Parlibellus hamulifer*;  
 11 – *Pleurosigma* cf. *angulatum*;  
 12 – *Pinnularia* sp.

1–3, 7–9 – СЭМ; 4–6, 11, 12 – СМ.

Масштабная линейка – 1, 8, 9 – 2 мкм; 2 – 1 мкм;  
 3, 7 – 10 мкм; 4–30 мкм; 5, 6, 11 – 100 мкм;  
 10, 12 – 20 мкм.



Фототаблица XXVI

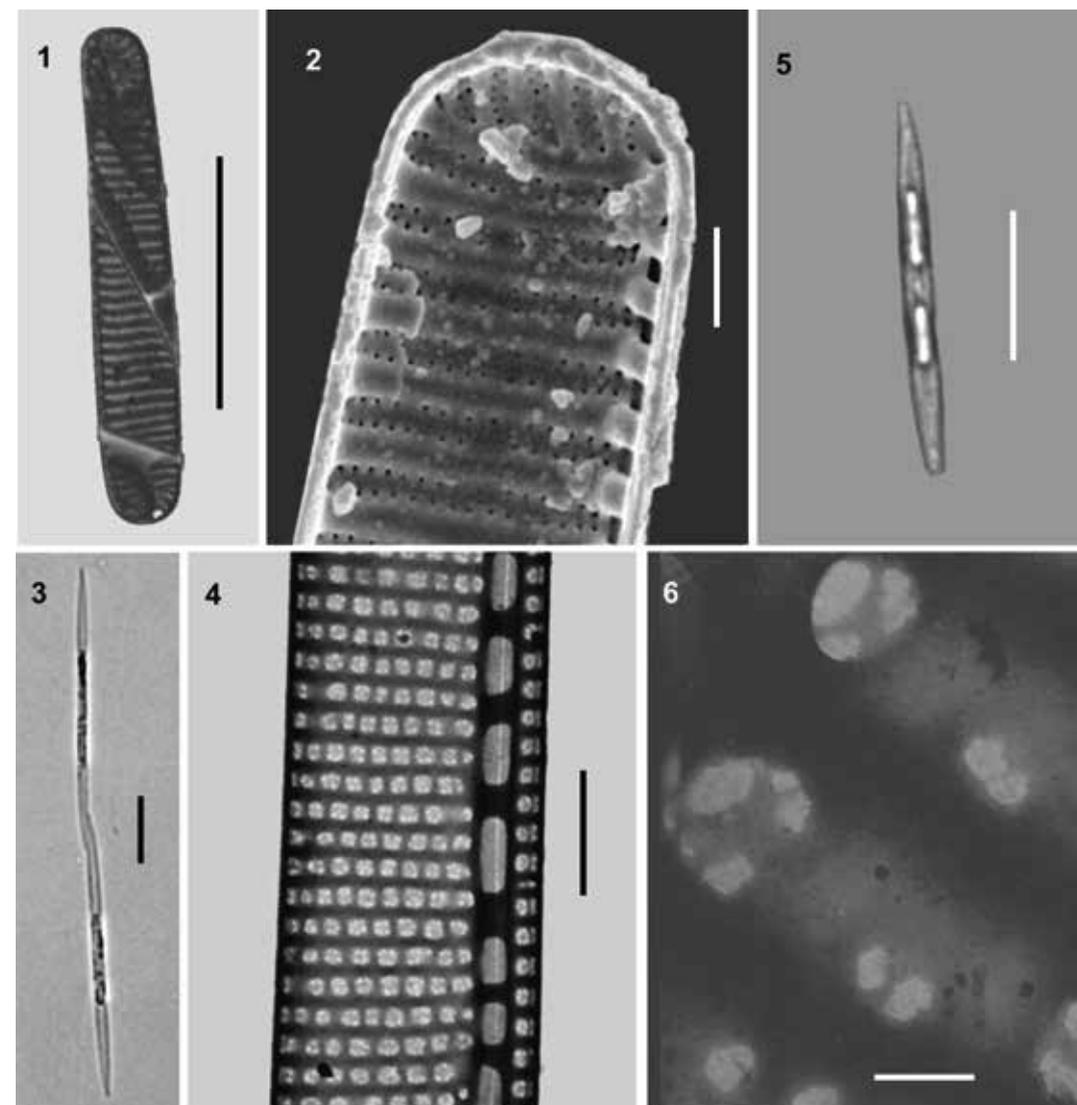
1, 2 – *Pseudo – nitzschia americana*;

3, 4 – *Pseudo – nitzschia calliantha*;

5, 6 – *Pseudo – nitzschia caciantha*.

3, 5 – СМ; 2 – СЭМ; 1, 4, 6 – ТЭМ.

Масштабная линейка 1, 3, 5– 10 мкм; 2, 4 – 1 мкм; 6 – 100 нм.



Фототаблица XXVII

1, 2 – *Pseudo-nitzschia delicatissima*;

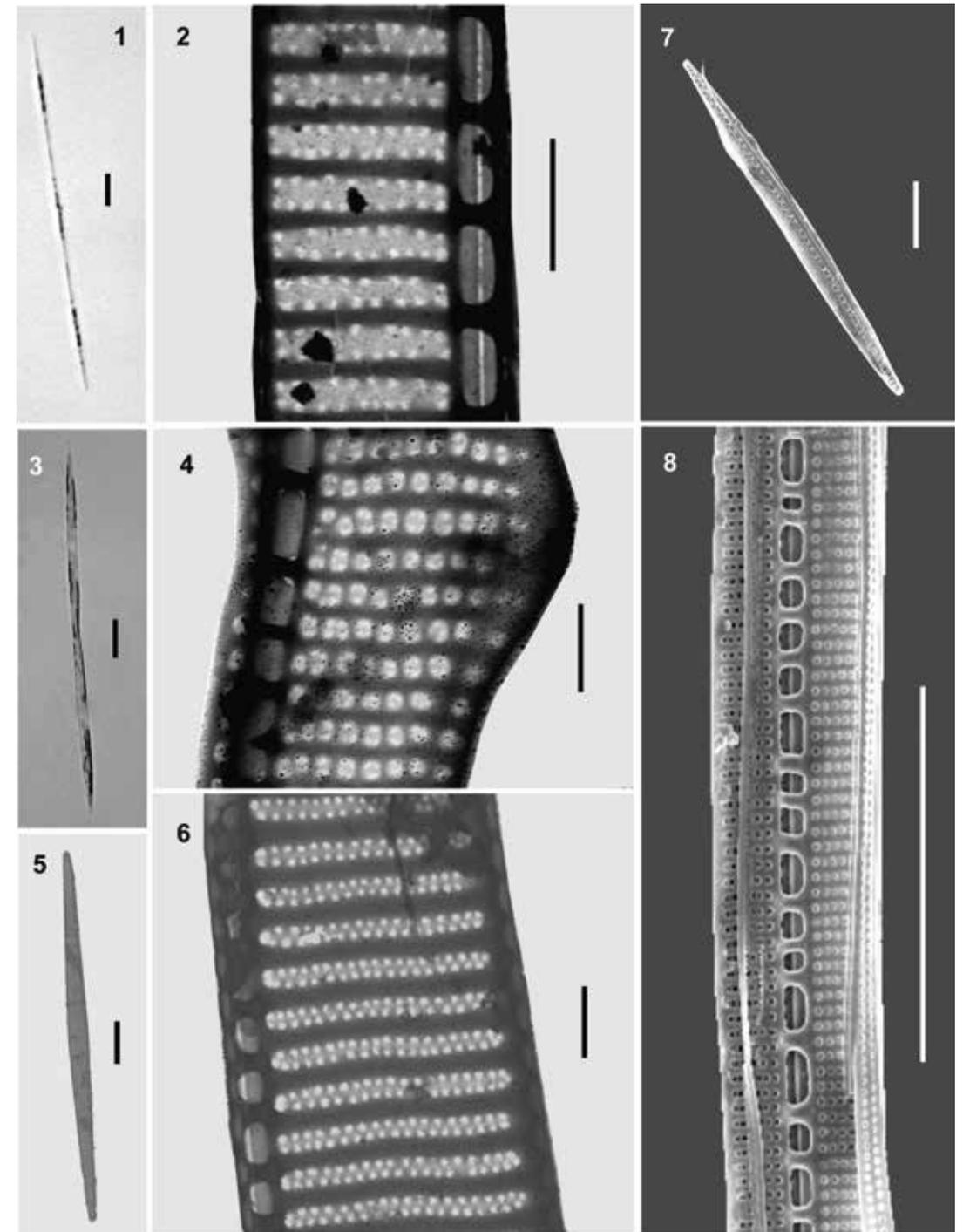
3, 4 – *Pseudo-nitzschia hasleana*;

5, 6 – *Pseudo-nitzschia* cf. *heimii*;

7, 8 – *Bacillaria paxillifera*

1, 3 – СМ; 2–6 – ТЭМ; 7, 8 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1, 3, 5, 7, 8 – 10 мкм;  
2, 4, 6 – 1 мкм.



Фототаблица XXVIII

1, 2 – *Pseudo-nitzschia multistriata*;

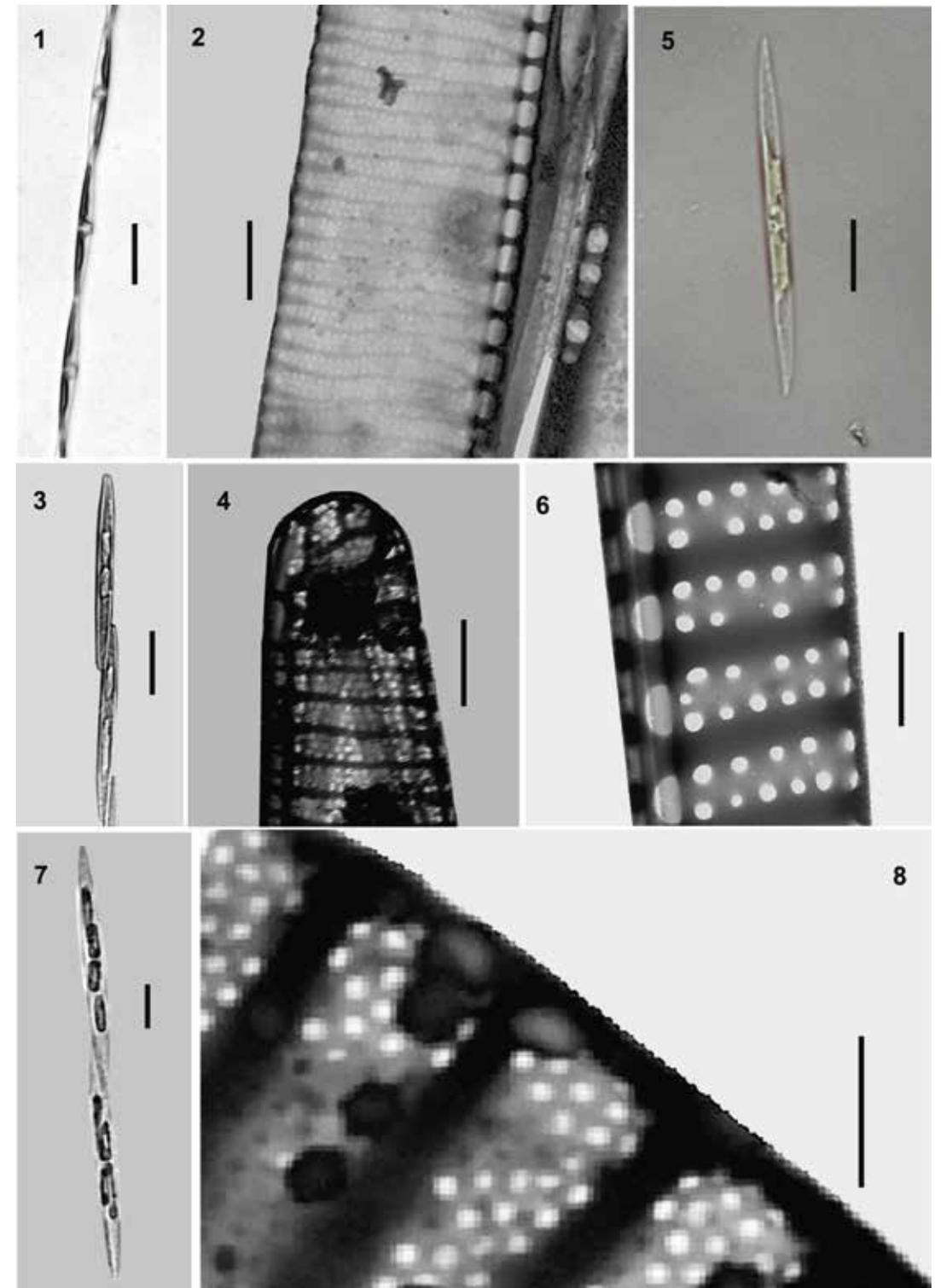
3, 4 – *Pseudo-nitzschia obtusa*;

5, 6 – *Pseudo-nitzschia pungens*;

7, 8 – *Pseudo-nitzschia seriata*.

1, 3, 5, 7 – СМ; 2, 4, 6, 8 – ТЭМ.

Масштабная линейка – 1, 3, 5, 7 – 10 мкм;  
2, 4, 6, 8 – 1 мкм.



Фототаблица XXIX

1, 2 – *Pleurosigma* sp.;

3 – *Sundstroemia setigera*;

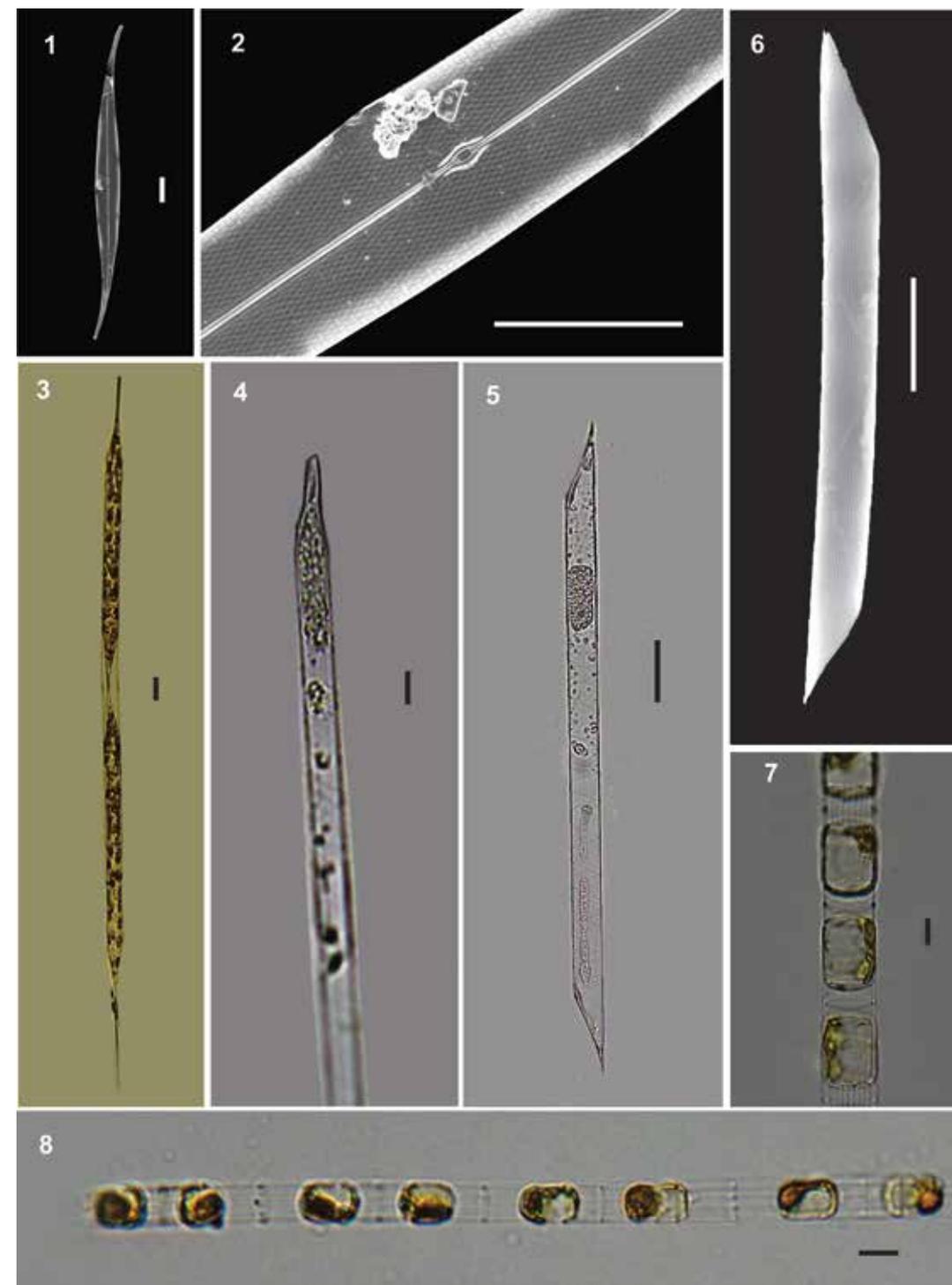
4 – *Proboscia alata*;

5, 6 – *Rhizosolenia styliformis*;

7–8 – *Skeletonema* spp. complex.

3–5, 7–8 – СМ; 1, 2, 6 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1–3, 4, 7, 8 – 10 мкм;  
5, 6 – 100 мкм.



Фототаблица XXX

1–3 – *Skeletonema marinoi*;

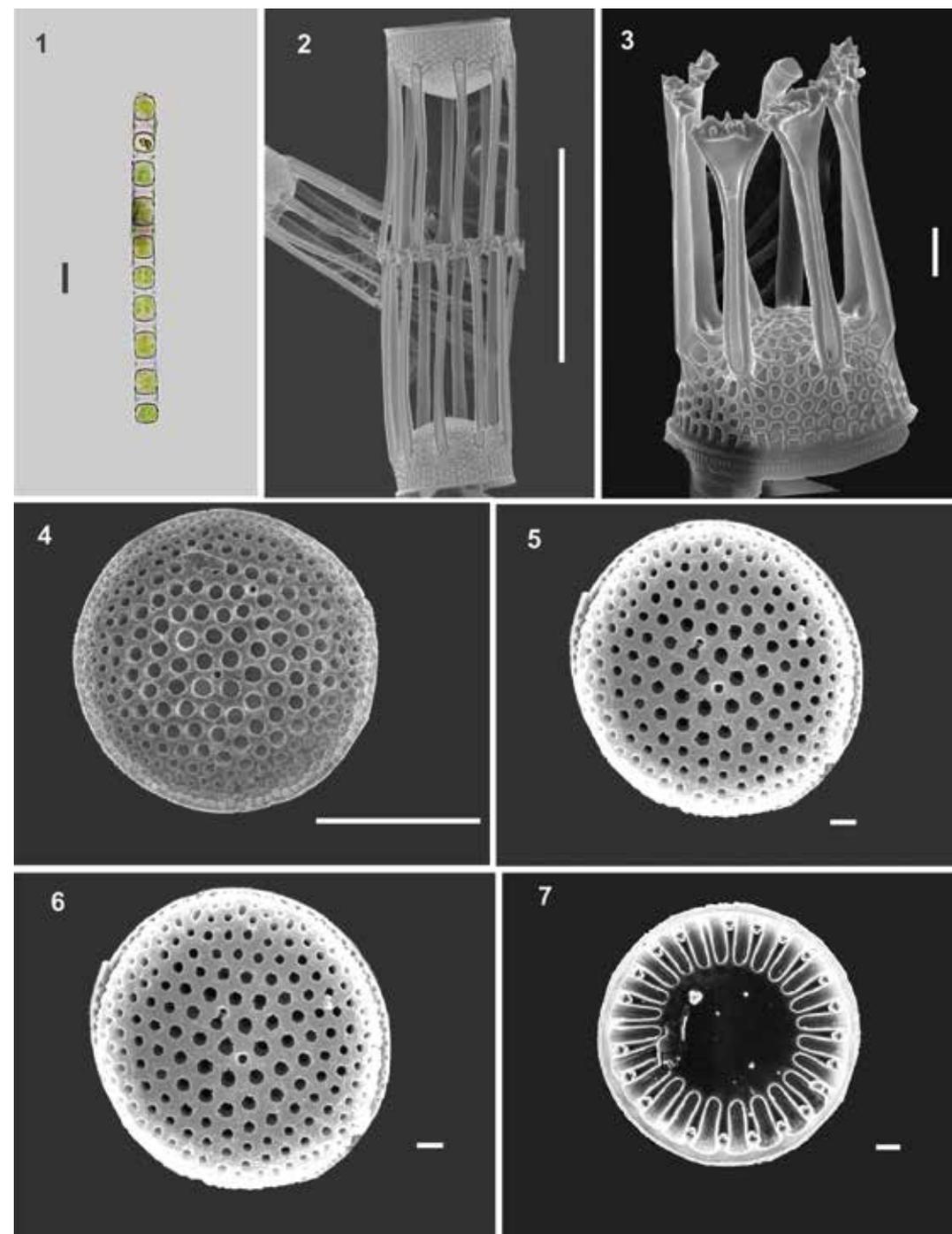
4 – *Shionodiscus oestrupii* var. *oestrupii*;

5, 6 – *Shionodiscus oestrupii* var. *venrickiae*;

7 – *Stephanocyclus meneghinianus*.

1 – СМ; 2–7 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1, 2, 4 – 10 мкм; 3, 5–7 – 1 мкм.



Фототаблица XXXI

1–4 – *Stephanodiscus hantzschii*;

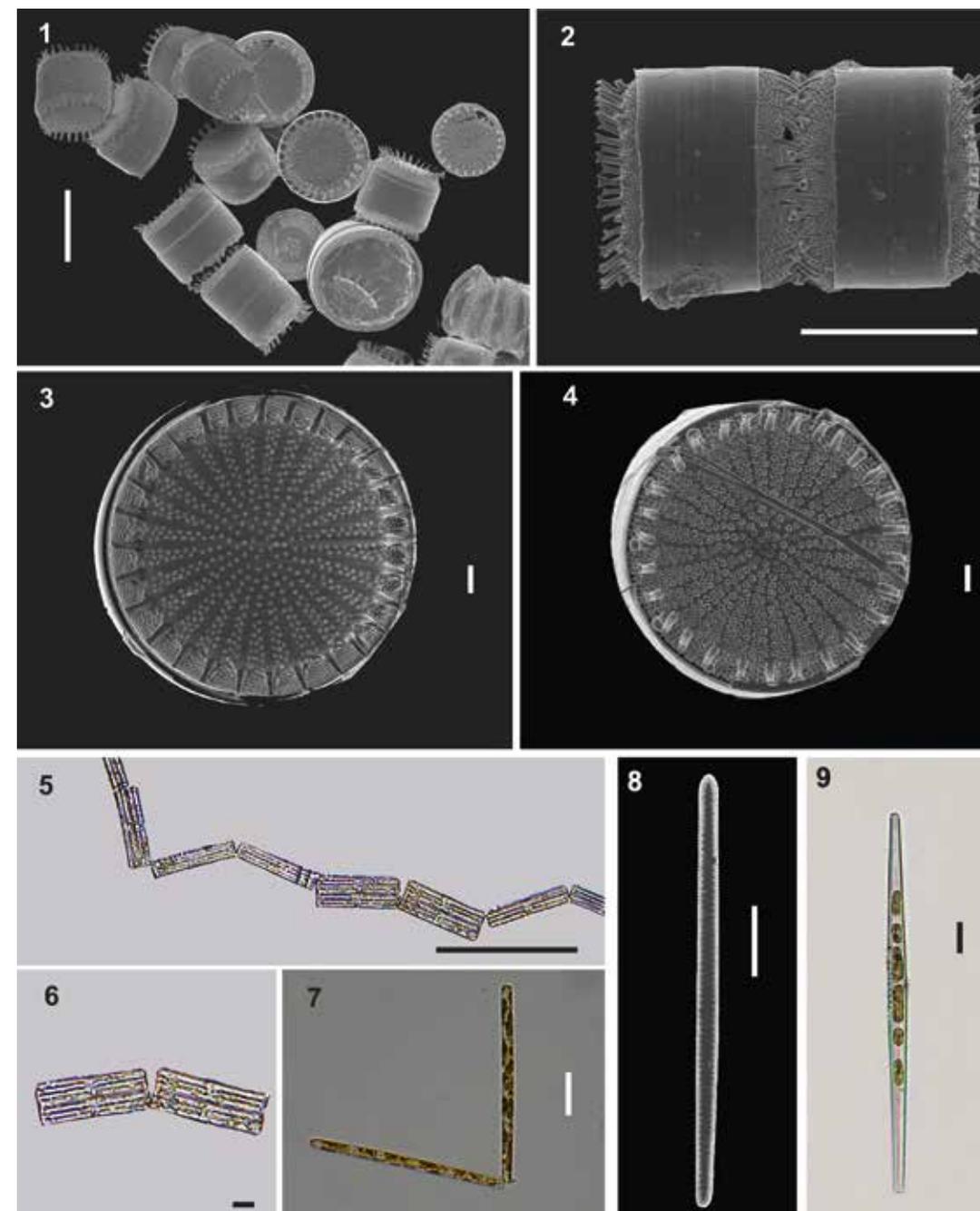
5, 6 – *Tabellaria fenestrata*;

7, 8 – *Thalassionema nitzschoides*;

9 – *Tabularia tabulata*;

5–7, 9 – СМ; 1–4, 8 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1, 2, 6–9 – 10 мкм;  
3, 4 – 1 мкм; 5 – 100 мкм.



Фототаблица XXXII

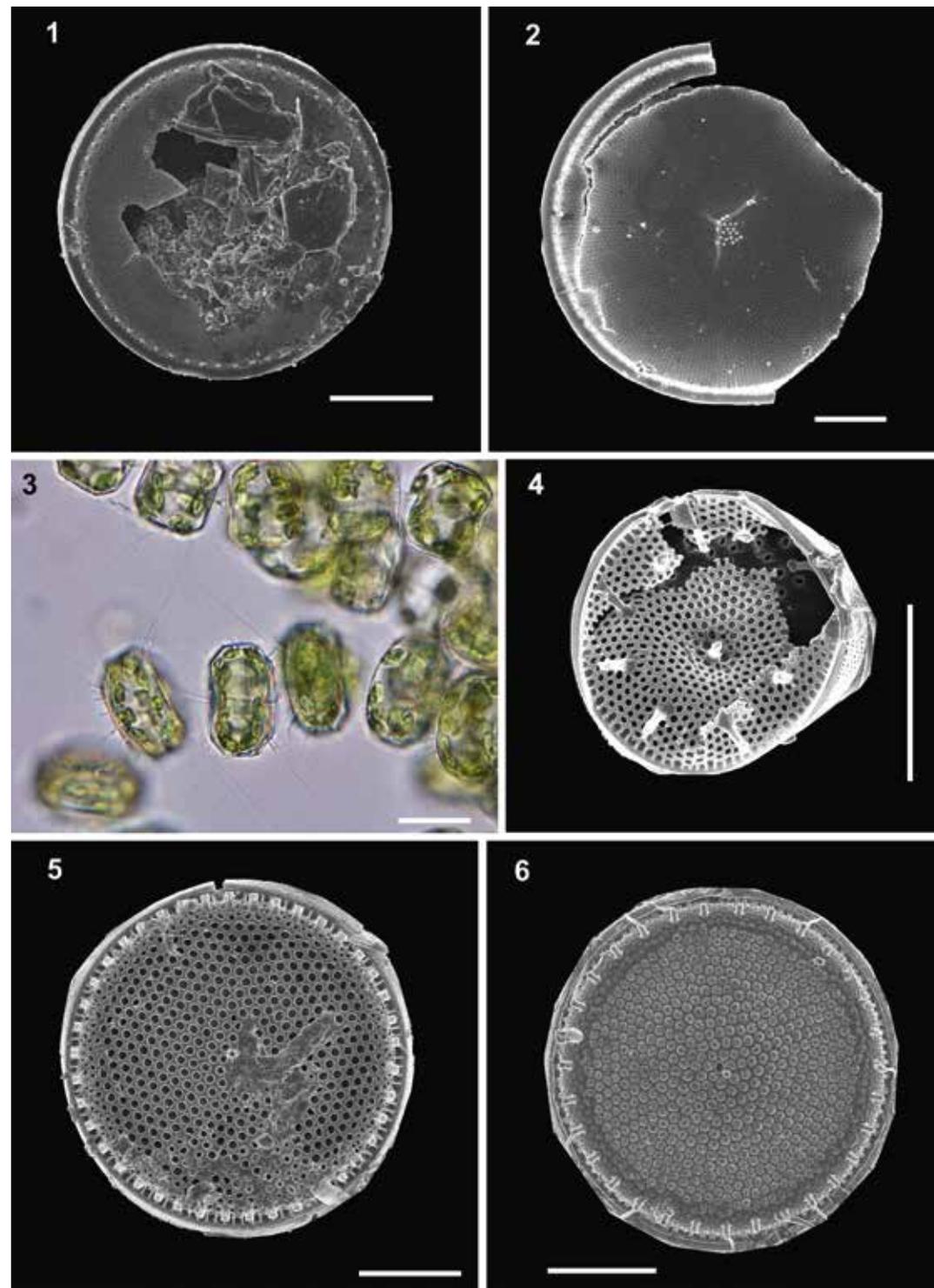
1, 2 – *Thalassiosira hyalina*;

3, 4 – *Thalassiosira nordenskiöldii*;

5, 6 – *Thalassiosira pacifica*.

3 – СМ; 1, 2, 4–6 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1, 2, 4–6 – 10 мкм; 3– 20 мкм.



Фототаблица XXXIII

1 – *Thalassiosira angustelineata*;

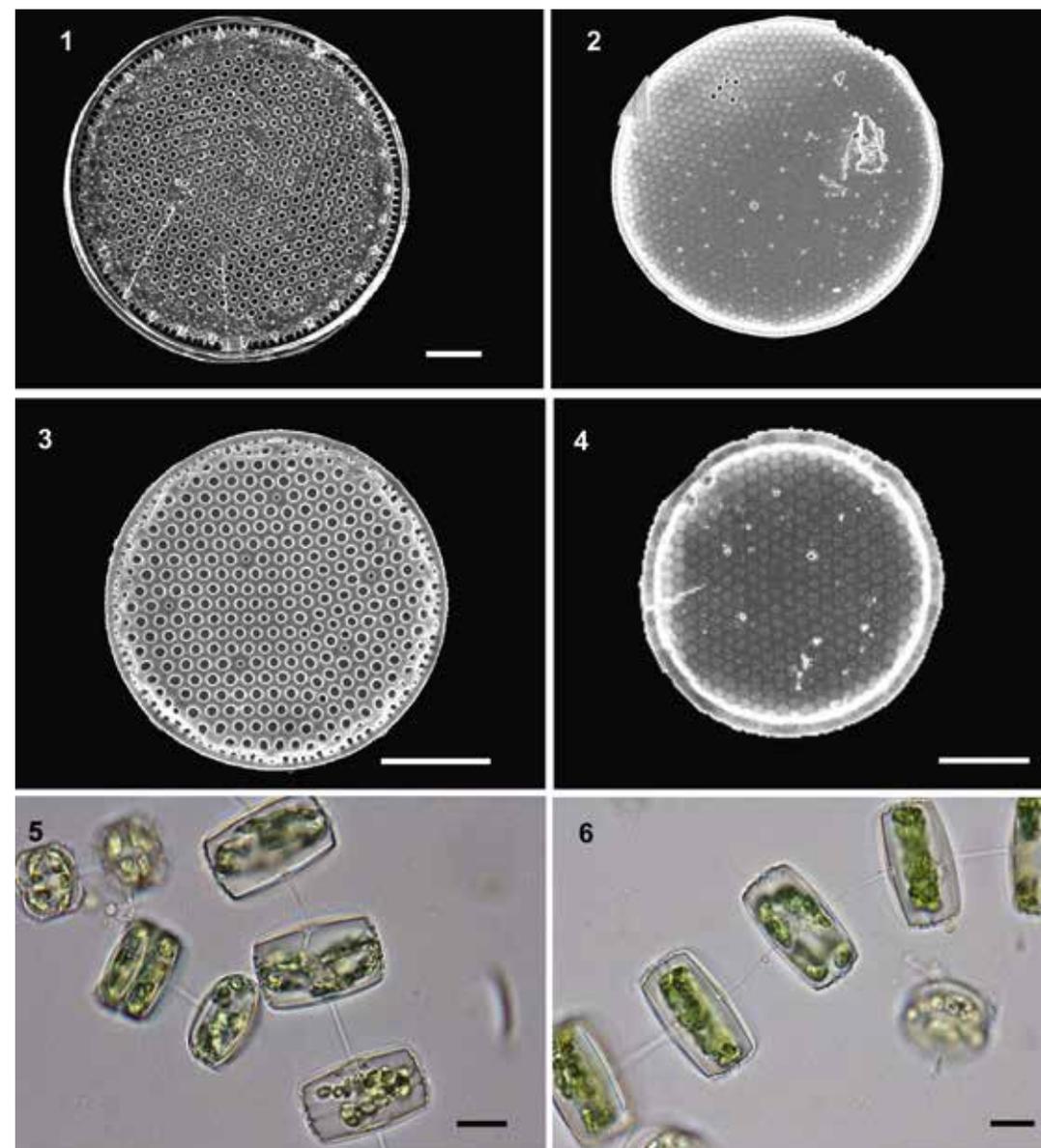
2 – *Thalassiosira eccentrica*;

3, 4 – *Thalassiosira lineata*;

5, 6 – *Thalassiosira antarctica*.

5, 6 – СМ; 1–4 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1–4 – 1 мкм; 5, 6 – 10 мкм.



Фототаблица XXXIV

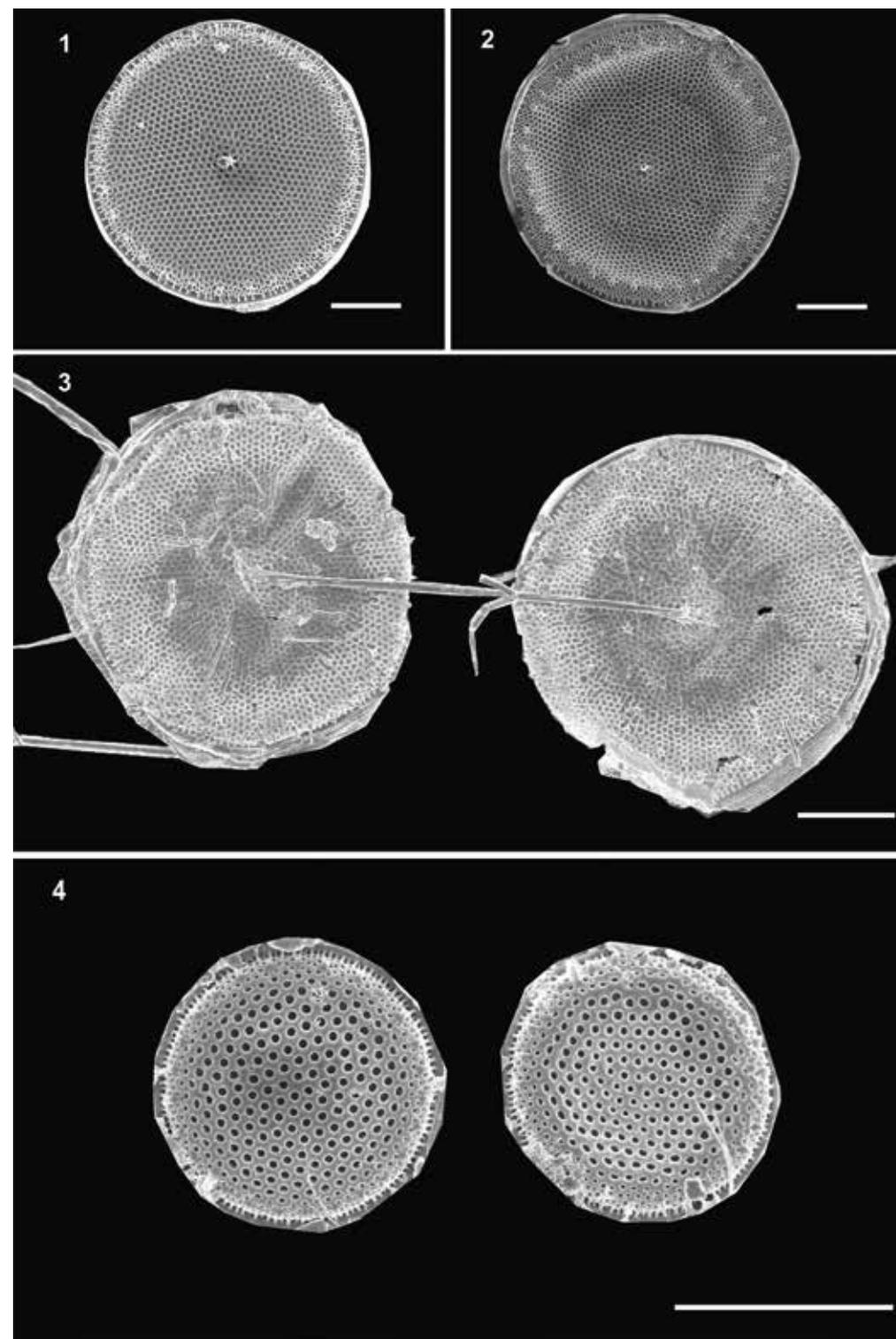
1, 2 – *Thalassiosira aestivalis*;

3 – *Thalassiosira gravida*;

4 – *Thalassiosira decipiens*.

1–4 – СЭМ.

Масштабная линейка 1–4 – 10 мкм.



Фототаблица XXXV

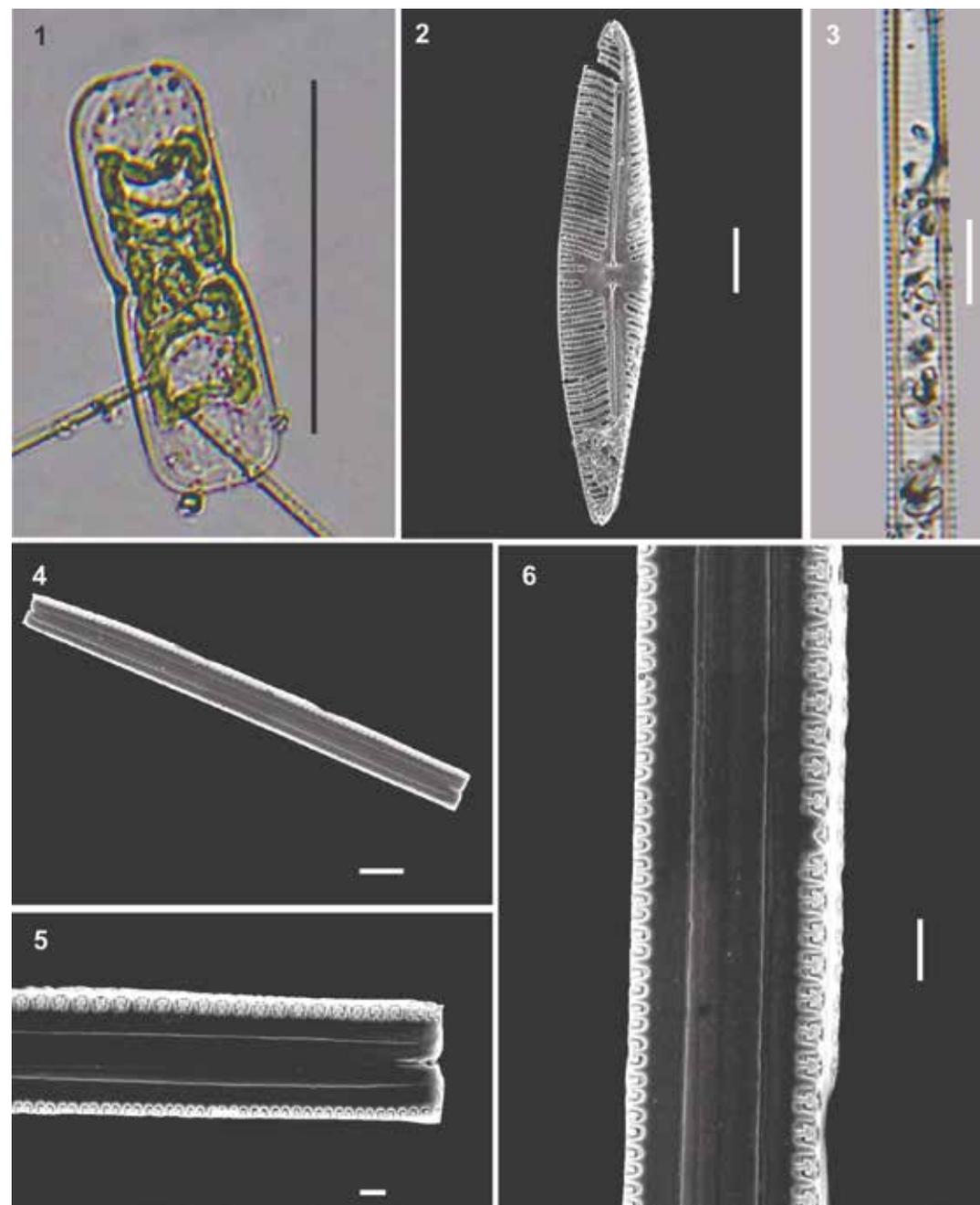
1 – *Trachyneis aspera*;

2 – *Navicula distans*;

3–6 – *Ulnaria ulna*.

1, 3 – СМ; 2, 4–6 – СЭМ.

Масштабная линейка – 1– 100 мкм;  
2–4 – 10 мкм; 5, 6 – 1 мкм.



Фототаблица XXXVI

1 – *Microspora* sp.;

2 – *Ulothrix zonata*;

3–6 – *Ulothrix* sp.

1–6 – СМ.

Масштабная линейка – 1, 5 – 100 мкм; 2–4, 6 – 10 мкм.



Фототаблица XXXVII

1, 2 – *Tribonema* sp.;

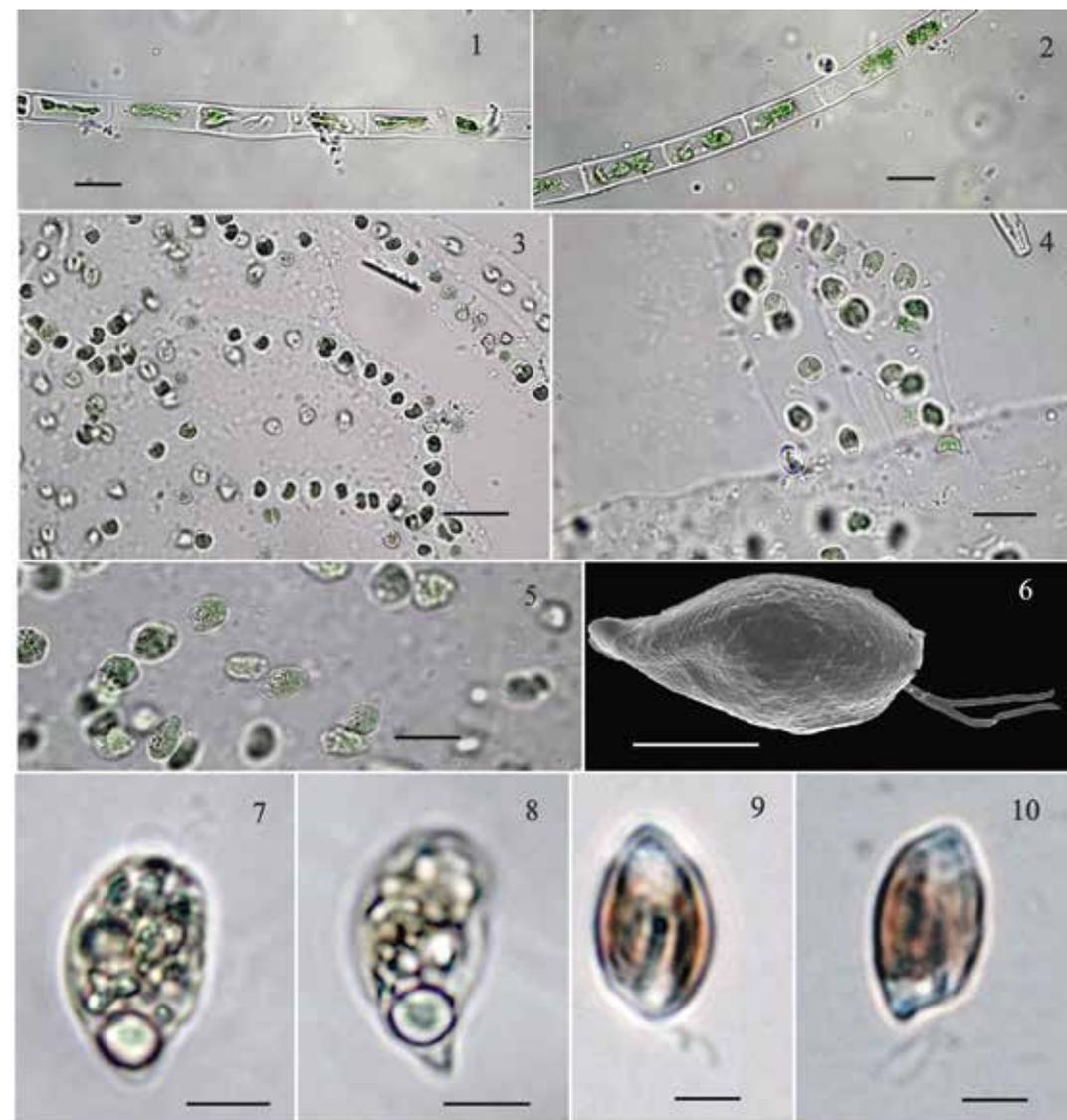
3–5– *Hydrurus* sp.;

6 – 8 – *Teleaulax acuta*;

9, 10 – *Rhodomonas salina*.

1–5, 7–10 – СМ, 6 – СЭМ.

Масштабная линейка – 10 мкм,  
за исключением 3 – 30 мкм.



Фототаблица XXXVIII

1, 2 – *Octactis speculum*;

3, 4 – *Ebria tripartita*;

5 – *Tetradesmus lagerheimii*;

6 – *Desmodesmus communis*;

7, 8 – *Heterosigma akashiwo*;

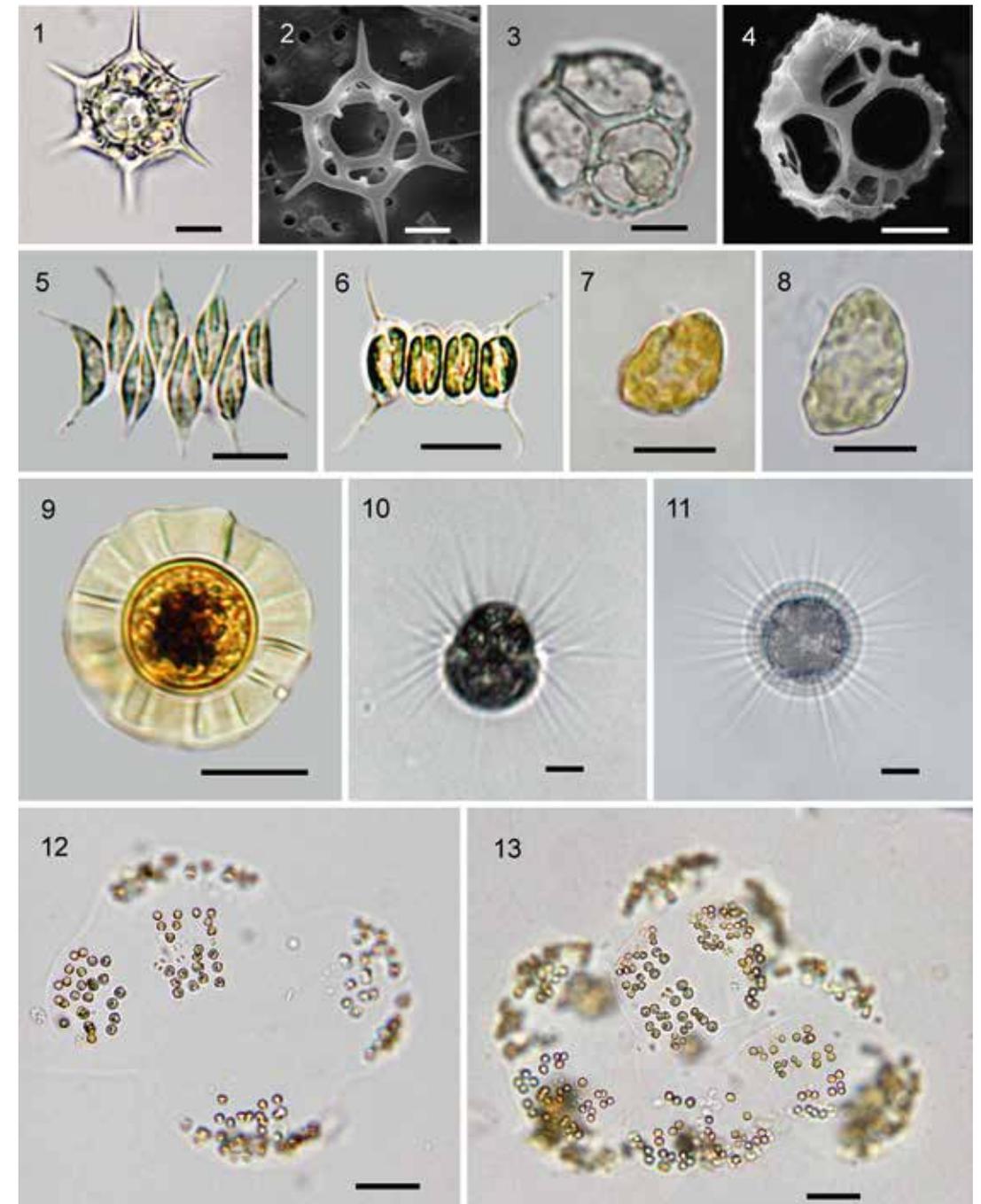
9 – *Pterosperma moebii*;

10, 11 – *Mesodinium rubrum*;

12, 13 – *Phaeocystis pouchetii*.

1, 3, 5–13 – СМ, 2, 4 – СЭМ.

Масштабная линейка – 10 мкм,  
за исключением 9, 12, 13 – 50 мкм.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3	3.5. Исследования Института биологии моря КО ИБМ РАН в 1980-е гг. ....	20
<i>ГЛАВА 1. КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЙОНЫ И ПЕРИОДЫ СБОРА ПРОБ</i> .....	5	3.6. Мониторинговые исследования «КамчатНИРО» с 2013 г. по настоящее время .....	23
<i>ГЛАВА 2. МЕТОДЫ СБОРА ПРОБ И ИДЕНТИФИКАЦИИ</i> .....	10	3.7. Организмы, вызывающие «цветение» воды, в том числе «красные приливы» и их негативные последствия .....	27
<i>ГЛАВА 3. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД КАМЧАТКИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ АКВАТОРИЙ</i> .....	12	<i>ГЛАВА 4. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛАНКТОННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ У ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ</i> .....	30
3.1. Первые флористические исследования, включая большую Камчатскую экспедицию .....	12	<i>ГЛАВА 5. ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ</i> .....	54
3.2. Работы Камчатской морской станции Государственного гидрологического института в 1930-е гг. ....	13	Заключение .....	86
3.3. Исследования фитопланктона как индикатора гидрологического режима в 1930–1950-е гг. ....	13	ЛИТЕРАТУРА .....	87
3.4. Результаты океанографических работ на НИС “Витязь“ (1950-е гг.) .....	16	ФОТОТАБЛИЦЫ .....	105

Т.Ю. ОРЛОВА, М.С. СЕЛИНА, И.В. СТОНИК, Т.В. МОРОЗОВА,  
А.А. БЕГУН, Е.В. ЛЕПСКАЯ

**ФИТОПЛАНКТОН  
ПРИБРЕЖНЫХ ВОД КАМЧАТКИ  
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ АКВАТОРИЙ**

Подписано в печать 08.11.2024

Формат 70x100/16

Печать офсетная

Бумага мелованная

Тираж 100

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета  
в типографии издательства Закрытого акционерного общества «ЛИТ».

690078, г. Владивосток, ул. Комсомольская, 1в.

Типография не несёт ответственности  
за содержание отпечатанных материалов.