

Таксономический состав фитопланктона бухты Парис на о-ве Русский, Японское море

Мария Александровна Шульгина^{1,2✉}, Кирилл Олегович Тевс¹,
Анна Андреевна Пономарева¹

¹Приморский океанариум, филиал Национального научного центра морской биологии
им. А. В. Жирмунского ДВО РАН, Владивосток, 690017, Российская Федерация

²Национальный научный центр морской биологии им. А. В. Жирмунского ДВО РАН,
Владивосток, 690041, Российская Федерация

✉ Автор-корреспондент, e-mail: annekee@mail.ru

Получена 9 февраля 2026 г.; принята к публикации 1 июня 2026 г.

Аннотация. Впервые представлены обобщенные данные многолетнего исследования видового состава микроводорослей бухты Парис (северо-восточная часть о-ва Русский). Идентифицировано 246 видов и внутривидовых таксонов, относящихся к семи отделам. По числу видов преобладали диатомовые – 151 таксон, динофлагеллаты – 79, золотистые – пять, криптофитовые, рафидофитовые и эвгленовые по три таксона, зелёные – два. Проведена таксономическая ревизия флоры микроводорослей, составлен аннотированный список видов, содержащий данные об относительном обилии каждого таксона по месяцам.

Ключевые слова: мониторинг, фитопланктон, таксономический состав, о-в Русский, Японское море.

Taxonomic composition of phytoplankton in Paris Bay, Russky Island, Sea of Japan

Mariia A. Shulgina^{1,2✉}, Kirill O. Tevs¹, Anna A. Ponomareva¹

¹Primorsky Aquarium, branch of the A. V. Zhirmunsky National Scientific Center for Marine
Biology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, 690017, Russian Federation

²A. V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690041, Russian Federation

✉ Corresponding author, e-mail: annekee@mail.ru

Received February 9, 2026; accepted June 1, 2026

Abstract. Data obtained from the long-term study of the phytoplankton species composition in the Paris Bay (northeastern part of the Russky Island) are presented for the first time. A total of 246 species and subspecies belonging to seven phyla were identified. In terms of species richness, diatoms dominated (151 taxa); followed by dinoflagellates (79 taxa); ochrophytes (5 taxa); cryptophytes, raphidophytes and euglenozoans (3 taxa each); and chlorophytes (2 taxa). A taxonomic revision of the microalgal flora was carried out, and an annotated list of species was compiled, including data on the relative abundance of each taxon by month.

Keywords: monitoring, phytoplankton, taxonomic composition, Russky Island, Sea of Japan.

Введение

Состав и динамика фитопланктона являются важными индикаторами антропогенного воздействия на водные экосистемы из-за свойства микроводорослей быстро реагировать на любые изменения среды (Cloern, Jassby 2010). Особое значение такие исследования имеют для прибрежных акваторий, которые используются человеком для рыболовства, размещения аквакультурных хозяйств, зон рекреации и т. д. (Yubo et al. 2019; Weir et al. 2022).

К числу таких акваторий относится б. Парис, расположенная у западного побережья п-ова Житкова, о-в Русский. Здесь находится База исследования морских млекопитающих (БИММ) Приморского океанариума – филиала Национального научного центра морской биологии ДВО РАН. В 30 м от берега в бухте размещены открытые вольеры, в которых содержатся белухи *Delphinapterus leucas* Pallas, 1776 и ларги *Phoca largha* Pallas, 1811.

С декабря 2012 г. в бухте Парис осуществляется комплексный круглогодичный мониторинг видового состава и количественной динамики планктонных микроводорослей. По результатам многолетних исследований опубликовано около десяти научных работ, посвященных экологическому состоянию акватории, флористическому составу и морфологии некоторых видов (Пономарева, Шевченко 2016; Shevchenko et al. 2018; Shevchenko et al. 2019a; Shevchenko et al. 2019b; Shevchenko et al. 2020; Shevchenko et al. 2022b; Тевс, Шевченко 2022; Shevchenko, Tevs 2022). Материал и данные, полученные в рамках мониторинговой программы, легли в основу двух диссертационных работ (Пономарева 2017; Шульгина 2023). Результаты исследований были неоднократно представлены и обсуждались на международных и всероссийских научных конференциях. Несмотря на значительное количество публикаций, отсутствует обобщающий список микроводорослей для исследуемой акватории. Цель нашей работы – объединить результаты многолетних наблюдений, подвести промежуточный итог большого количества работ.

Район исследования

Японское море расположено в северо-западной части Тихого океана и ограничено материком, Японскими островами и островом Сахалин. Крупнейшим заливом его российской акватории является залив Петра Великого площадью около 9 тыс. км² с протяжённостью береговой линии свыше 1500 км. Полуостров Муравьёва-Амурского разделяет этот залив на два обширных внутренних залива – Амурский и Уссурийский. От данного полуострова остров Русский отделён проливом Босфор Восточный. Этот остров, достигающий 18 км в длину и 13 км в ширину, является крупнейшим в заливе Петра Великого.

Мелководная бухта Парис (43°00'44.6" с. ш., 131°54'49.4" в. д.), выбранная в качестве ключевого участка для мониторинга, находится в северо-восточной части острова Русский, омывается водами пролива Босфор Восточный и расположена в защищённом месте между мысом Житкова и мысом Балка.

Гидродинамический режим акватории имеет выраженную сезонную и приливную динамику. Во время прилива поверхностное течение направлено от пролива Босфор Восточный ко входу в бухту, а придонное – в обратном направлении, к проливу. На входе в бухту в поверхностном слое наблюдается интрузия вод с восточной стороны, тогда как с западной – их отток; в придонном слое на входе течение направлено внутрь бухты. При смене фазы прилива направление течений меняется на противоположное: во время отлива как поверхностные, так и придонные потоки направлены из пролива на восток и юго-восток. Зимой скорость течений существенно снижается. Преобладающими направлениями в поверхностном слое в этот период являются южное и юго-восточное, в придонном – юго-восточное и восточное.

В целом, циркуляция вод в районе исследований носит сложный характер, определяется преимущественно ветровым режимом и подвержена значительной пространственно-временной изменчивости.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили круглогодичные сборы проб воды, выполненные в период с декабря 2012 г. по декабрь 2022 г. в б. Парис на станции в районе открытых вольеров с морскими млекопитающими. Всего было собрано и обработано 250 фитопланктонных проб. Воду отбирали два раза в месяц пятилитровым батометром Нискина. Один литр пробы фиксировали раствором Утермёля и концентрировали методом осаждения (Utermöhl 1958). Видовую идентификацию и подсчет численности клеток проводили под световым микроскопом Carl Zeiss Axio Vert. A1 (Германия) в камере типа Нажотта объёмом 0.05 мл. Биомассу микроводорослей оценивали объёмным методом, используя литературные данные измерений объёма клеток каждого вида (Нестерова, Василенко 1986; Sun, Liu 2003). «Цветение» воды связывали с развитием видов микроводорослей, концентрация которых превышала 1 млн клеток в литре. Идентификация мелкоклеточных и слабоизученных видов осуществлялась методом лабораторного культивирования. Клетки или колонии микроводорослей изолировали из проб воды стерильным капилляром, промывали в пяти–семи каплях питательной среды и помещали в ячейки планшета. При достижении устойчивого роста содержимое ячейки переносили в колбы Эрленмейера. Культуры выращивали в климатических камерах при температуре 15 °C или 20 °C (в зависимости от температуры изолируемой воды) со световым периодом 12 ч свет: 12 ч темнота. Для детального изучения тонкой структуры панциря микроводорослей использовали сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) Carl Zeiss Sigma 300 (Германия). Подготовка образцов к СЭМ включала промывку дистиллированной водой и обезвоживание в серии спиртов возрастающей концентрации (25, 50, 75, 100%; по 30 минут на каждой ступени). Высушенные на воздухе образцы на нуклеопоровых фильтрах напыляли проводящим слоем углерода в вакуумном poste Edwards AUTO 306. В данной статье мы применяли таксономическую классификацию, предложенную Гири и Гири (Guiry, Guiry 2026). Для идентификации таксонов использовали следующие определители и монографии: Коновалова и др. 1989; Hasle, Syvertsen 1997; Норренратх et al. 2009. Для фитогеографического анализа задействовали систему районирования К. В. Беклемишева с соавторами (Беклемишев и др. 1977). Типы биотопов, к которым относятся таксоны фитопланктона, определяли на основе классификации, разработанной И. А. Киселёвым (Киселёв 1969).

Результаты и обсуждение

В результате оригинальных исследований составлен аннотированный список микроводорослей б. Парис, содержащий информацию о 246 таксонах, относящихся к семи отделам (таблица). По числу видов преобладали диатомовые водоросли, составляя 61.4% от всех обнаруженных таксонов. Динофлагелляты представляют 32.1%, золотистые – 2.0%, криптофитовые, рафидофитовые и эвгленовые по 1.2% и зелёные – 0.9%. Среди диатомовых водорослей наибольшее количество видов и внутривидовых таксонов принадлежало родам *Chaetoceros* Ehrenberg (32) и *Thalassiosira* Cleve (19). Среди динофлагеллят наибольшим количеством видов были представлен род *Protoperidinium* Bergh (25).

Анализ полученных данных показал, что в период с декабря 2012 по декабрь 2022 гг. численность фитопланктона изменялась в пределах от 0.6 тыс. кл./л до 13.7 млн кл./л. Пики развития микроводорослей мы отмечали в каждый сезон, причём в сообществе чаще всего доминировали диатомовые водоросли. Летне-осенний период характеризовался развитием видов рода *Skeletonema* Greville. Изучение

Таблица. Аннотированный список микроводорослей, обнаруженных в планктоне б. Парис (северо-восточная часть о-ва Русский) с декабря 2012 г. по декабрь 2022 г.

Table. Annotated list of microalgae found in the plankton of Paris Bay (northeastern part of the Russky Island) from December 2012 to December 2022.

Таксон Taxon	Эк/Х ET	Гео/Х GT	О/С AS	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
OCHROPHYTA															
<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg	N	C	M	0	1	1	1	1	1	0	2	3	2	2	1
<i>Dinobryon</i> sp.	-	-	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinobryon balticum</i> (Schütt) Lemmermann	N	B	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Octactis octonaria</i> (Ehrenberg) Hovasse	N	C	M	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	1	1
<i>Octactis speculum</i> (Ehrenberg) Chang, Grieve et Sutherland	O	C	M	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
BACILLARIOPHYTA															
<i>Actinoptychus</i> sp.	-	-	-	0	1	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0
<i>Actinoptychus octonarius</i> (Ehrenberg) Kützing	N	TB	M	0	0	0	1	1	1	2	1	1	2	0	0
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	N	-	M	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Amphiprora</i> sp.	-	-	-	1	0	0	2	1	2	0	1	2	0	0	1
<i>Amphora</i> sp.	-	-	-	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Amphora proteus</i> Gregory	b	C	M	1	1	0	1	1	2	1	1	2	1	1	1
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round	N	C	M	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2
<i>Attheya decora</i> West	-	-	M	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Attheya longicornis</i> Crawford et Gardner	N	AB	M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Attheya ussurensis</i> Stonik, Orlova et Crawford	b	-	M	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacillaria paxillifer</i> (Müller) Marsson	b	TAB	M	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Bacteriastrum furcatum</i> Shadbolt	O	TB	M	2	0	0	1	3	1	0	2	2	0	1	2
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	N	T	M	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Bacterosira constricta</i> (Gaarder) Park et Lee	-	-	M	0	3	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1
<i>Cerataulina dentata</i> Hasle in Hasle et Syvertsen	-	TB	M	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	1	1
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey	N	TB	M	0	2	1	1	2	2	1	2	2	3	1	1
<i>Ceratoneis closterium</i> Ehrenberg	N	C	M	1	1	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Ceratoneis fasciola</i> Ehrenberg	-	-	B	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Chaetoceros</i> sp.	-	-	-	0	2	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros</i> <i>aequatorialis</i> Cleve	O	T-Ant	M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	N	TB	M	0	0	0	1	2	3	2	2	3	2	2	0
<i>Chaetoceros</i> <i>anastomosans</i> Grunow	N	T	M	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	O	C	M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chaetoceros brevis</i> Schütt	N	C	M	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder	N	TAB	M	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0
<i>Chaetoceros</i> <i>conconvicornis</i> Mangin	P	AB	M	0	2	0	3	3	0	1	1	0	1	0	0
<i>Chaetoceros constrictus</i> Gran	N	TAB	M	0	0	0	0	3	3	2	2	3	2	2	0
<i>Chaetoceros contortus</i> Schütt	N	C	M	3	2	3	2	3	2	0	2	3	2	3	0
<i>Chaetoceros convolutus</i> Castracane	P	C	M	0	2	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard	-	TB	M	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	N	C	M	0	0	0	0	0	2	0	2	3	3	2	0
<i>Chaetoceros debilis</i> Cleve	N	TAB	M	3	3	2	3	3	3	1	3	4	3	2	3
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	P	C	M	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	1	1
<i>Chaetoceros densus</i> Cleve	P	TAB	M	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Chaetoceros diadema</i> (Ehrenberg) Gran	N	C	M	0	2	0	0	2	2	0	2	2	0	0	1
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	N	TB	M	0	2	0	0	2	2	1	2	2	2	2	1
<i>Chaetoceros diversus</i> Cleve	N	TB	M	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Chaetoceros eibenii</i> Grunow	O	TB	M	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Chaetoceros furcillatus</i> Baile	N	AB	M	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lacinosus</i> Schütt	N	C	M	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i> Ralfs	N	T	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	N	T	M	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Chaetoceros mitra</i> (Bailey) Cleve	N	AB	M	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell	P	C	M	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros protuberans</i> Lauder	N	TB	M	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	0	0
<i>Chaetoceros pseudocrinitus</i> Ostenfeld	N	AB	M	2	3	2	3	0	0	0	0	0	2	0	3
<i>Chaetoceros radicans</i> Schütt	N	C	M	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0
<i>Chaetoceros seiracanthus</i> Gran	N	B	M	0	0	0	0	0	2	1	4	3	0	0	0
<i>Chaetoceros similis</i> Cleve	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros simplex</i> Ostenfeld	N	C	M	2	1	2	3	3	1	2	2	1	2	2	2
<i>Chaetoceros socialis</i> f. <i>radians</i> (Schütt) Proshkina-Lavrenko	N	C	M	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cocconeis</i> sp.	-	-	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg	b	C	M, B	1	0	1	2	1	2	2	3	2	1	1	1
<i>Conticribra guillardii</i> (Hasle) Stachura- Suchoples et Williams	-	-	F, M	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	-	-	-	1	1	1	1	0	2	2	2	2	2	1	1
<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg	O	-	M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough	N	TB	M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	P	TAB	M	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus oculus- iridis</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	P	AB	M	3	2	2	0	1	2	1	2	3	1	2	1
<i>Coscinodiscus perforatus</i> Ehrenberg	N	TAB	M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	P	C	M	0	0	0	0	0	2	1	2	2	1	0	0
<i>Cyclotella</i> sp.	-	-	-	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cyclotella atomus</i> var. <i>gracilis</i> ** Genkal et Kiss	-	C	F, B	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
<i>Cyclotella caspia</i> Grunow	N	-	F, B, M	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Cyclotella choctawhatcheeana</i> Prasad	N	C	M	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann et Lewin	N	C	M	1	1	2	2	3	3	2	4	2	3	3	2
<i>Dactyliosolen antarcticus</i> Castracane	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i> (Bergon) Hasle	N	C	M	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0
<i>Detonula confervacea</i> (Cleve) Gran	N	AB	M	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diploneis lineata</i> (Donkin) Cleve	-	-	M, B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Diploneis smithii</i> (Brébisson) Cleve	b	C	M	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow	N	TB	M	0	0	0	1	0	2	3	3	3	2	1	1
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg	N	C	M	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Fragilariopsis</i> sp.	-	-	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing	b	C	M	2	0	0	1	2	2	1	1	1	1	1	1
<i>Guinardia delicatula</i> (Cleve) Hasle	N	C	M	0	0	1	0	0	0	2	2	3	3	0	0
<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle	P	TB	M	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehrenberg) Griffith et Henfrey	b	C	M	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Hemiaulus hauckii</i> Grunow et Van Heurck	N	T	M	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0
<i>Hemiaulus sinensis</i> Greville	-	-	M	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	N	TB	M	0	2	3	1	1	1	2	2	3	2	2	0
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i> (Peragallo) Hasle	N	C	M	0	0	0	2	1	0	0	2	1	1	0	0
<i>Leptocylindrus minimus</i> Gran	N	TAB	M	2	1	1	1	2	2	1	3	2	3	2	1
<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh	b	C	M	1	1	2	3	1	2	2	1	1	1	1	1
<i>Mediolabrus comicus</i> (Takano) Li	N	TAB	M	0	0	0	0	0	0	0	6	5	0	0	0
<i>Melosira moniliformis</i> (Müller) Agardh	b	TAB	M, F	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Melosira nummuloides</i> Agardh	-	-	M, F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Navicula</i> sp.	-	-	-	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Navicula directa</i> (Smith) Brébisson	b	C	M	1	2	1	2	1	1	2	1	0	1	1	1
<i>Navicula granii</i> (Jørgensen) Gran	N	AB	F	2	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	1
<i>Navicula septentrionalis</i> Cleve	N	AB	M	1	1	3	3	2	3	0	0	0	0	2	1
<i>Navicula transitans</i> var. <i>derasa</i> (Grunow) Cleve	N	AB	M	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Navicula transitans</i> var. <i>derasa</i> f. <i>delicatula</i> Heimdal	N	AB	M	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2
<i>Navicula vanhoeffenii</i> Gran	N	AB	M	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Neomoelleria cornuta</i> (Cleve) Blanco et Wetzel	N	T-Ant	M	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	-	-	-	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
<i>Nitzschia fontifuga</i> Cholnoky	-	-	M	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia frigida</i> Grunow	b	AB	M	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia hybrida</i> Grunow	-	-	F, B, M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Ralfs	N	C	M, F	0	1	2	1	1	2	2	3	2	2	2	0
<i>Nitzschia rectilonga</i> Takano	-	-	M	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Gardh	N	TAB	M	1	2	2	1	1	1	0	1	1	2	2	1
<i>Odontella regia</i> (Schultze) Simonsen	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Odontella turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	-	-	M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i> (Wallich) Schütt	O	T	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pleurosigma formosum</i> Smith	b	C	F	1	2	1	1	2	2	1	0	2	2	1	1
<i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sundström	P	C	M	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pseudo-nitzschia</i> <i>delicatissima</i> (Cleve) Heiden	N	C	M	1	1	1	0	2	4	2	3	3	4	4	3
<i>Pseudo-nitzschia</i> <i>multistriata</i> (Takano) Takano	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	2	0
<i>Pseudo-nitzschia</i> <i>pungens</i> (Grunow et Cleve) Hasle	P	C	M	1	1	0	1	2	2	2	2	2	3	2	4
<i>Pseudo-nitzschia seriata</i> (Cleve) Peragallo	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Eupyxidicula nipponica</i> (Gran et Yendo) Blanco et Wetzel	N	AB	M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i> Gran	P	C	M	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i> (Hensen) Gran	N	TB	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Shionodiscus</i> sp.	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Skeletonema</i> sp.	-	-	-												
<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve	N	C	M	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Skeletonema dohrnii</i> ** Sarno et Kooistra	-	-	M	0	0	0	0	2	3	4	5	5	0	0	0
<i>Skeletonema grethae</i> Zingone et Sarno	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Skeletonema japonicum</i> ** Zingone et Sarno	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	6	0
<i>Skeletonema marinoi</i> Sarno et Zingone	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Skeletonema menzelii</i> ** Guillard, Carpenter et Reimann	N	TB	M	0	0	3	3	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Stephanopyxis turris</i> (Greville) Ralfs	-	-	M	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sundstroemia pungens</i> (Euler) Medlin, Lundholm et al.	-	C	M	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
<i>Sundstroemia setigera</i> (Brightwell) Medlin in Medlin et al.	N	C	M	1	1	1	0	1	2	3	2	2	3	2	1
<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Tempère et Peragallo	P	TB	M	2	1	2	1	1	3	3	2	3	4	2	2
<i>Thalassionema nitzschoides</i> (Grunow) Mereschkowsky	P	TAB	M, F	2	2	2	1	1	3	2	2	3	4	3	2
<i>Thalassiosira</i> sp.	-	-	-	2	3	3	2	1	3	2	3	3	3	2	2
<i>Thalassiosira aestivalis</i> Gran	N	TB	M	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Thalassiosira allenii</i> var. <i>allenii</i> ** Takano	N	TB	B, M	0	0	0	0	1	2	2	1	2	2	0	0
<i>Thalassiosira allenii</i> var. <i>striata</i> ** Guo, Guo et Li	N	TB	M	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira anguste- lineata</i> (Schmidt) Fryxell et Hasle	N	TAB	B, M	3	2	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber	-	-	M	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell	N	TB	M	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira conferta</i> ** Hasle	P	C	B, M	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira curviseriata</i> Takano	N	TB	M	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Thalassiosira favosa</i> * Makarova	N	TAB	M	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Thalassiosira gravida</i> Cleve	P	AB	M	1	3	0	0	0	1	2	1	2	2	1	0
<i>Thalassiosira hispida</i> ** Syvertsen	N	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Thalassiosira hyalina</i> (Grunow) Gran	P	AB	M	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Thalassiosira levanderi</i> ** Goor	N	AB	B	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Thalassiosira lundiana</i> ** Fryxell	N	TB	M	0	0	0	0	0	0	3	4	2	2	0	0
<i>Thalassiosira minima</i> ** Gaarder	P	C	M	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i> Cleve	N	AB	M	6	4	3	2	3	0	0	0	0	0	2	6
<i>Thalassiosira oceanica</i> ** Hasle	N	TB	M	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0
<i>Thalassiosira ordinaria</i> ** Makarova	N	AB	M	2	3	0	1	1	0	1	2	1	1	1	0
<i>Thalassiosira pseudonana</i> Hasle et Heimdahl	N	TB	B, M	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira punctigera</i> (Castracane) Hasle	N	TAB	M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira tealata</i> ** Takano	N	TB	M	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Thalassiosira tenera</i> Proschkina-Lavrenko	N	TAB	M, F	0	1	1	1	0	1	2	2	1	2	0	0
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grunow	P	AB	M	1	1	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2
CRYPTOPHYTA															
<i>Cryptomonas</i> sp.	-	-	-	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0	1
<i>Teleaulax acuta</i> (Butcher) Hill	N	-	M	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Teleaulax amphioxeia</i> (Conrad) Hill	N	C	M	3	1	3	2	2	3	3	3	3	2	2	0
DINOFLAGELLATA															
<i>Akashiwo sanguinea</i> (Hirasaka) Hansen et Moestrup	N	AB	M	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Alexandrium tamarense</i> (Lebour) Balech	N	-	M	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Amphidinium crassum</i> Lohmann	N	AB	M, B	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphidinium sphenoides</i> Wülf	O	AB	M	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	0	0
<i>Amylax triacantha</i> (Jørgensen) Sournia	N	AB	M	2	1	0	2	1	0	0	2	3	1	1	1
<i>Archaeperidinium minutum</i> (Kofoid) Jørgensen	N	C	M	1	1	1	0	2	2	1	2	2	2	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i> Claparède et Lachmann	N	C	M	1	1	0	1	2	2	2	2	2	2	1	0
<i>Dinophysis acuta</i> Ehrenberg	N	BIP	M	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Dinophysis infundibulum</i> Schiller	N	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Dinophysis norvegica</i> Claparède et Lachmann	N	AB	M	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis sphaerica</i> Stein	O	C	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh	O	TB	M	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Dissodinium pseudolumula</i> Swift, Elbrächter et Drebes	N	B	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gonyaulax digitale</i> (Pouchet) Kofoid	N	TB	M	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparède et Lachmann) Diesing	N	C	M, F	0	0	1	0	1	2	1	1	0	0	0	0
<i>Gonyaulax verior</i> Sournia	N	C	M	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Gymnodinium abbreviatum</i> Kofoid et Swezy	-	-	M	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Gymnodinium antarcticum</i> Thessen, Patterson et Murray	-	-	M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnodinium blax</i> Harris	N	B	F	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1
<i>Gymnodinium sp.</i>	-	-	-	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Gymnodinium wulffii</i> Schiller	N	B	M	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrodinium flagellare</i> Schiller	N	TB	M	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrodinium fusiforme</i> Kofoid et Swezy	-	TAB	M	2	2	2	1	2	2	3	1	2	2	2	1
<i>Gyrodinium lachryma</i> (Meunier) Kofoid et Swezy	O	AB	M	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrodinium spirale</i> (Bergh) Kofoid et Swezy	P	C	M	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1
<i>Karenia mikimotoi</i> (Miyake, Kominami et Oda) Gert Hansen et Moestrup	N	C	M	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
<i>Kryptoperidinium triquetrum</i> (Ehrenberg) Tillmann, Gottschling et al.	N	B	M	1	1	1	1	0	1	2	2	1	1	0	1
<i>Lebouridinium glaucum</i> (Lebour) Gómez, Takayam, Moreira et al.	O	T	M	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>Lingulaulax polyedra</i> (Stein) Head, Mertens et Fensome	N	B	M	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Noctiluca scintillans</i> (Macartney) Kofoid et Swezy	N	C	M	1	1	1	0	2	2	2	1	0	1	2	1
<i>Oblea rotunda</i> (Lebour) Balech et Sournia	O	B	M	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1
<i>Oxytoxum</i> sp.	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Oxytoxum gladiolus</i> Stein	O	TB	M	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxytoxum sceptrum</i> (Stein) Schröde	O	T	M	2	3	4	1	2	2	3	2	2	2	1	2
<i>Phalacroma oxytoxoides</i> (Kofoid) Gomez, Lopez-Garcia et Moreira	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Phalacroma rotundatum</i> (Claparède et Lachmann) Kofoid et Michener	O	C	M	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Pronoclituca pelagica</i> Fabre-Domergue	O	-	M	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pronoclituca spinifera</i> (Lohmann) Schiller	-	-	M	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum cordatum</i> (Ostenfeld) Dodge	N	-	M	0	0	0	0	1	1	2	2	3	3	1	1
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	N	TB	M, B	1	0	0	0	0	1	2	2	1	1	2	1
<i>Prorocentrum triestinum</i> Schiller	N	TB	M	1	1	1	1	1	1	3	4	3	2	1	1
<i>Protoceratium reticulatum</i> (Claparède et Lachmann) Bütschli	N	C	M	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Protodinium simplex</i> Lohmann	N	C	M, F	2	2	2	1	2	3	3	2	2	2	2	1
<i>Protoperidinium</i> sp.	-	-	-	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech	N	AB	M	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1
<i>Protoperidinium brevipes</i> (Paulsen) Balech	N	C	M	0	0	0	1	1	1	0	1	2	2	0	0
<i>Protoperidinium claudicans</i> (Paulsen) Balech	N	TB	M	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Protoperidinium conicoides</i> (Paulsen) Balech	N	C	M	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech	N	C	M	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
<i>Protoperidinium crassipes</i> (Kofoid) Balech	N	-	M	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium curtipes</i> (Jørgensen) Balech	O	AB	M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Protoperidinium curvipes</i> (Ostenfeld) Balech	O	-	M	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Protopteridinium depressum</i> (Bailey) Balech	O	C	M	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Protopteridinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech	N	C	M	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Protopteridinium globulus</i> (Stein) Balech	O	C	M	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0
<i>Protopteridinium gracile</i> Gran et Braarud	N	AB	M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protopteridinium granii</i> (Ostenfeld) Balech	N	TAB	M	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	1	0
<i>Protopteridinium monospinum</i> (Paulsen) Zonneveld et Dale	-	-	M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protopteridinium monovelum</i> (Abé) Balech	-	-	M	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	0	0
<i>Protopteridinium pallidum</i> (Ostenfeld) Balech	P	C	M	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protopteridinium pellucidum</i> Bergh	N	C	M	1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	1	1
<i>Protopteridinium pentagonum</i> (Gran) Balech	N	BIP	M	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
<i>Protopteridinium pyriforme</i> (Paulsen) Balech	O	C	M	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Protopteridinium quarnerense</i> (Schröder) Balech	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protopteridinium steinii</i> (Jørgensen) Balech	N	C	M	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
<i>Protopteridinium subinerme</i> (Paulsen) Loeblich	N	AB	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protopteridinium thorianum</i> (Paulsen) Balech	N	AB	M	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	0
<i>Protopteridinium thulesense</i> (Balech) Balech	N	AB	M	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0
<i>Pseliodinium fusus</i> (Schütt) Gómez	N	TB	M	0	0	0	0	1	0	2	2	1	1	1	0
<i>Pyrophacus horologium</i> Stein	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pyrophacus steinii</i> (Schiller) Wall et Dale	O	-	M	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Scrippsiella acuminata</i> (Ehrenberg) retschmann, Elbrächter et al.	N	C	M	1	2	1	1	1	2	3	2	1	2	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Torodinium robustum</i> Kofoid et Swezy	-	-	M	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tripes balticus</i> (Schütt) Gómez	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Tripes furca</i> (Ehrenberg) Gómez	P	C	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1
<i>Tripes fusus</i> (Ehrenberg) Gómez	O	C	M	0	0	0	0	1	0	2	2	1	1	1	0
<i>Tripes longipes</i> (Bailey) Gómez	O	AB	M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Tripes macroceros</i> (Ehrenberg) Gómez	-	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tripes pentagonus</i> (Gourret) Gómez	-	-	M	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
RAPHIDOPHYTA															
<i>Heterosigma akashiwo</i> (Hada) Hada, Hara et Chihara	N	B	M	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudochattonella</i> sp.	-	-	-	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudohaptolina birgeri</i> (Hällfors et Niemi) Ribeiro et Edvardsen	-	-	M	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EUGLENOPHYTA															
<i>Eutreptia globulifera</i> Goor	-	-	F	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eutreptia lanowii</i> Steuer	N	C	M, F	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	1	2
<i>Eutreptiella braarudii</i> Thronsen	-	-	M	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLOROPHYTA															
<i>Scenedesmus</i> <i>quadricauda</i> (Turpin) Brebisson	-	-	F, B	0	0	0	1	0	0	3	2	0	0	0	2
<i>Tetradesmus lagerheimii</i> Wynne et Guiry	-	-	F	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Новые для Японского моря таксоны, отмеченные нами ранее. New taxa from the Sea of Japan, previously mentioned here.

** Новые для морей России таксоны, отмеченные нами ранее. New taxa from the seas of Russia, previously mentioned here.

Примечание. Э/Х – экологическая характеристика: N – неритический, O – океанический, P – панталассный, b – бентический. Гео/Х – географическая характеристика: AB – арктическо-бореальный; TB – тропическо-бореальный, TAB – тропическо-аркто-бореальный; T – тропический, C – космополитический, BIP – биполярный, B – бореальный, T-Ant. – тропическо-антарктический. O/C – отношение к солёности: M – морской, B – солоноватоводный, F – пресноводный. I–XII – месяцы. 1 – численность менее 1 тыс. кл/л, 2 – 1–10 тыс. кл/л, 3 – 10–100 тыс. кл/л, 4 – 100–500 тыс. кл/л, 5 – 500 тыс. кл/л – 1 млн кл/л, 6 – более 1 млн кл/л, 0 – вид отсутствует.

Note. ET – ecological type: N – neritic; O – oceanic, P – panthalassic, b – benthic. GT – geographical type: AB – arctic-boreal, TB – tropical-boreal, TAB – tropical-arctic-boreal, T – tropical, C – cosmopolitan, BIP – bipolar, B – boreal, T-Ant. – tropical-antarctic. AS – attitude to salinity: M – marine, B – brackishwater, F – freshwater. I–XII – months. 1 – abundance less than 1,000 cells/L, 2 – 1–10 thousand cells/L, 3 – 10–100 thousand cells/L, 4 – 100–500 thousand cells/L, 5 – 500 thousand cells/L – 1 mln cells/L, 6 – more than 1 mln cells/L, 0 – species absent.

видов рода с применением методов электронной микроскопии показало преобладание *S. marinoi* Sarno et Zingone в сентябре, и *S. japonicum* Zingone et Sarno в ноябре (Шевченко, Пономарева 2016).

Зимние пики численности чаще всего были обусловлены развитием *Thalassiosira nordenskiöldii* Cleve. Интенсивная вегетация вида происходила подо льдом при температуре поверхностного слоя воды от -1.8 до 0 °C и солёности 33.0–35.0‰ (Shevchenko et al. 2020).

За период исследования нами были отмечены вспышки численности, нехарактерные для данной акватории. Максимальная плотность микроводорослей за весь период исследования зафиксирована в марте 2013 г. Это было «цветение», обусловленное массовым развитием водоросли *Pseudohaptolina birgeri* (Hällfors et Niemi) Ribeiro et Edvardsen, которая за весь период наблюдений была отмечена единожды (Пономарева, Шевченко 2016). Развитие *P. birgeri* наблюдали при резком опреснении приповерхностного слоя воды с 32 до 13.8‰ за счёт таяния льда.

В августе 2017 г. зарегистрирован первый случай «цветения» мелкоклеточной диатомовой водоросли *Mediolabrus comicus* (Takano) Yang Li (5.5 млн кл./л) в морях России (Шульгина 2023).

В сентябре 2019 г. при солёности 19‰ в б. Парис доминировали пресноводные диатомовые рода *Cyclotella* (Kützing) de Brébisson – *C. atomus* var. *gracilis* Genkal et Kiss и *C. choctawhatcheeana* Prasad (4.4 млн кл./л). Оба вида впервые отмечены в числе видов, вызывающих «цветение» воды в морских водах (Shevchenko et al. 2022b).

За время исследований флористический состав морей России был дополнен нами 14 видами, для Японского моря отмечен один новый вид. Находки *Skeletonema dohrnii*, *S. marinoi* и *S. menzelii* представляют собой первые документальные свидетельства их присутствия в российских морских водах, что расширяет представления об ареалах данных видов (Шевченко, Пономарева 2016). Для видового состава рода *Thalassiosira* в заливе Петра Великого даны подробные диагнозы и отмечены находки следующих видов: *T. allenii* var. *allenii*, *T. allenii* var. *striata*, *T. hispida*, *T. levanderi*, *T. lundiana*, *T. ordinaria*, *T. conferta*, *T. minima*, *T. oceanica*, *T. tealata*. Впервые обнаружена в Японском море *T. favosa* (Шульгина 2023). Также впервые в морских водах был зарегистрирован вид *Cyclotella atomus* var. *gracilis* (Shevchenko et al. 2022b).

Высокое видовое богатство объясняется расположением акватории в зоне влияния умеренного и субтропического поясов. Также на формирование альгофлоры существенное воздействие оказывает смешение водных масс разного происхождения: океанических из Тихого океана, холодных арктических из Охотского моря и тёплых из Южно-Китайского моря (Shevchenko et al. 2006). Доминирование и «цветение» диатомовых водорослей характерно для фитопланктона северо-западной части Японского моря (Паутова, Силкин 2000; Алексанин и др. 2012).

В отличие от регионов с высокой антропогенной нагрузкой, где видовой состав включает в себя большое количество эвгленовых и зелёных водорослей, в исследуемой нами б. Парис таких видов отмечено гораздо меньше. Различия в структуре альгоценоза между б. Парис и акваториями с высокой антропогенной нагрузкой, вероятно, связаны с разной степенью солёности. В изученной бухте условия приближаются к морским, что исключает массовое развитие эвгленовых и зелёных водорослей, адаптированных преимущественно к пресной воде. Основу сообщества бухты составляют диатомовые и динофитовые водоросли, что характерно для умеренных широт Мирового океана (Trigueros, Orive 2001; Škaloud et al. 2006; Hernández-Becerril et al. 2007; Орлова и др. 2009).

Благодарности

Работа выполнена в Центре коллективного пользования «Приморский океанариум» ННЦМБ ДВО РАН (г. Владивосток).

Литература (References)

- Александрин А. И., Ким В., Орлова Т. Ю. и др. 2012. Фитопланктон залива Петра Великого и задача его дистанционного зондирования // *Океанология*. Т. 52, № 2. С. 239–250. (Aleksanin A. I., Kim V., Orlova T. Yu. et al. 2012. Phytoplankton of Peter the Great Bay and the task of its remote sensing. *Oceanology* 52 (2): 239–250. [In Russian].)
- Беклемишев К. В., Парин Н. В., Семина И. В. 1977. Пелагиаль // *Океанология*. Биология океана. Биологическая структура океана. Т. I. – М.: Наука. С. 219–262. (Beklemishev K. V., Parin N. V., Semina I. V. 1977. Pelagial. In: *Oceanology*. Biology of the ocean. Biological structure of the ocean. V. 1. Moscow: Nauka, pp. 219–262. [In Russian].)
- Киселев И. А. 1969. Планктон морей и континентальных водоемов. – Л.: Наука. 658 с. (Kiselev I. A. 1969. Plankton of seas and continental waters. Leningrad: Nauka, 658 pp. [In Russian].)
- Коновалова Г. В., Орлова Т. Ю., Паутова Л. А. 1989. Атлас фитопланктона Японского моря. – Ленинград: Наука. 160 с. (Konovalova G. V., Orlova T. Yu., Pautova L. A. 1989. Atlas of phytoplankton of the Sea of Japan. Leningrad: Nauka, 160 pp. [In Russian].)
- Нестерова Д. А., Василенко Л. С. 1986. Размерная характеристика массовых видов фитопланктона западной части Черного моря // *Гидробиологический журнал*. Т. 22, № 3. С. 16–21. (Nesterova D. A., Vasilenko L. S. 1986. Size characteristics of common phytoplankton species in the western Black Sea. *Hydrobiological Journal* 22 (3): 16–21. [In Russian].)
- Орлова Т. Ю., Стоник И. В., Шевченко О. Г. 2009. Флора микроводорослей планктона Амурского залива Японского моря // *Биология моря*. Т. 35, № 1. С. 48–61. (Orlova T. Yu., Stonik I. V., Shevchenko O. G. 2009. Microalgal flora of plankton in Amur Bay, Sea of Japan. *Russian Journal of Marine Biology* 35 (1): 48–61. [In Russian].)
- Паутова Л. А., Силкин В. А. 2000. Зимний фитопланктон северо-западной части Японского моря. Некоторые закономерности формирования структуры фитоценоза в прибрежном мелководье // *Океанология*. Т. 40, № 4. С. 553–561. (Pautova L. A., Silkin V. A. 2000. Winter phytoplankton of the northwestern Sea of Japan. Some patterns of phytocenosis structure formation in coastal shallow waters. *Oceanology* 40 (4): 553–561. [In Russian].)
- Пономарева А. А., Шевченко О. Г. 2016. Цветение гаптофитовой водоросли в районе содержания морских млекопитающих на открытой воде // *Вода: химия и экология*. № 12. С. 54–58. (Ponomareva A. A., Shevchenko O. G. 2016. Bloom of haptophyte algae in the area of marine mammals keeping in open water. *Water: Chemistry and Ecology* 12: 54–58. [In Russian].)
- Пономарева А. А. 2017. Структура и динамика фитопланктона в бухте Парис (залив Петра Великого, Японское море): дис. ...канд. биол. наук: 03.02.10. – Владивосток. 171 с. (Ponomareva A. A. 2017. [Structure and dynamics of phytoplankton in Paris Bay (Peter the Great Bay, Sea of Japan)]: dis. kand. biol. nauk: 03.02.10. Vladivostok, 171 pp. [In Russian].)
- Тевс К. О., Шевченко О. Г. 2022. Динамика фитопланктона в прибрежных водах города Владивостока в 2019–2021 гг. // *Известия ТИНРО*. Т. 202, вып. 4. С. 880–893. (Tevs K. O., Shevchenko O. G. 2022. Dynamics of phytoplankton in the coastal waters at Vladivostok in 2019–2021. *Izvestiya TINRO* 202 (4): 880–893. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2022-202-880-893>)
- Шевченко О. Г., Пономарева А. А. 2016. Новые для российских морей виды *Skeletonema* (Bacillariophyceae) в северо-западной части Японского моря // *Ботанический журнал*. Т. 101, № 9. С. 90–96. (Shevchenko O. G., Ponomareva A. A. 2016. New species of *Skeletonema* (Bacillariophyceae) for Russian seas in the northwestern part of the Sea of Japan. *Botanical Journal* 101(9): 90–96. [In Russian].)
- Шульгина М. А. 2023. Видовой состав, сезонная и многолетняя динамика количественных параметров диатомовых водорослей рода *Thalassiosira* в заливе Петра Великого, Японское море: дис. ...канд. биол. наук: 1.5.16. – Владивосток. 192 с. (Shulgina M. A. 2023. [Species composition, seasonal and long-term dynamics of quantitative parameters of diatoms of the genus *Thalassiosira* in Peter the Great Bay, Sea of Japan]: dis. kand. biol. nauk: 1.5.16. Vladivostok, 192 pp. [In Russian].)
- Cloern J. E., Jassby A. D. 2010. Patterns and scales of phytoplankton variability in estuarine-coastal ecosystems. *Estuaries and Coasts* 33: 230–241.
- Guiry, M. D., Guiry G. M. 2026. Algaebase. Last accessed at <http://www.algaebase.org>, 27 February 2026.

- Hasle G. R., Syvertsen E. E.** Marine diatoms. 1997. In: Identifying marine phytoplankton (Ed. by C. R. Tomas). Academic Press, San Diego, California, pp. 5–385.
- Hernández-Becerril D., Bravo-Sierra E., Aké-Castillo J.** 2007. Phytoplankton on the western coasts of Baja California in two different seasons in 1998. *Scientia Marina* 71 (4): 735–743.
- Hoppenrath M., Elbrächter M., Drebes G.** 2009. Marine phytoplankton. Selected microphytoplankton species from the North Sea around Helgoland and Sylt. Stuttgart, 265 pp.
- Shevchenko O. G., Orlova T. Yu. Hernández-Becerril D. U.** 2006. The genus *Chaetoceros* (Bacillariophyta) from Peter the Great Bay, Sea of Japan. *Botanica Marina* 49: 236–258. <https://doi.org/10.1515/BOT.2006.028>
- Shevchenko O. G., Shulkin V. M., Ponomareva A. A.** 2018. Phytoplankton and hydrochemical parameters near net pens with beluga whales in a shallow bay of the northwestern Sea of Japan. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences* 34: 139–151. <https://doi.org/10.1007/s41208-017-0046-x>
- Shevchenko O. G., Ponomareva A. A., Turanov S. V. et al.** 2019a. Morphological and genetic variability of *Skeletonema dohrnii* and *Skeletonema japonicum* (Bacillariophyta) from the northwestern Sea of Japan. *Phycologia* 58(1): 95–107. <https://doi.org/10.1080/00318884.2018.1517540>
- Shevchenko O. G., Ponomareva A. A., Shulgina M. A. et al.** 2019b. Phytoplankton in the Coastal Waters of Russky Island, Peter the Great Bay, Sea of Japan. *Botanica Pacifica* 8(1): 133–141. <https://doi.org/10.17581/bp.2019.08112>
- Shevchenko O. G., Shulgina M. A., Shulkin V. M. et al.** 2020. The long-term dynamics and morphology of the diatom *Thalassiosira nordenskiöldii* Cleve, 1873 (Bacillariophyta) from the coastal waters of Peter the Great Bay, Sea of Japan. *Russian Journal of Marine Biology* 46: 284–291. <https://doi.org/10.1134/S1063074020040069>
- Shevchenko O. G., Tevs K. O., Shulkin V. M. et al.** 2022b. Monitoring of phytoplankton and hydrochemical parameters of coastal waters of Russky Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan). *Russian Journal of Marine Biology* 48(1): 39–47. <https://doi.org/10.1134/S1063074022010102>
- Škaloud P., Řezáčová M., Ellegaard M.** 2006. Spatial distribution of phytoplankton in spring 2004 along a transect in the Eastern part of the North Sea. *Journal of Oceanography* 62: 717–729.
- Sun J., Liu D.** 2003. Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. *Journal of Plankton Research* 25 (11):1331–1346. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbg0>
- Trigueros J. M., Orive E.** 2001. Seasonal variations of diatoms and dinoflagellates in a shallow, temperate estuary, with emphasis on neritic assemblages. *Hydrobiologia* 444: 119–133.
- Utermöhl H.** 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie: Mitteilungen* 9(1): 1–38. <https://doi.org/10.1080/05384680.1958.11904091>
- Weir M. J., Kourantidou M., Jin D.** 2022. Economic impacts of harmful algal blooms on fishery-dependent communities. *Harmful Algae* 118: 102321. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2022.102321>
- Yubo L. U., Xiao Y. U., Xilei L. I., et al.** 2019. Ecological characteristics of planktonic algae and their relationship with environmental factors in scallop culture area of Yangma Island. *Journal of Fisheries Research* 41(3): 207–216. <https://doi.org/10.14012/j.cnki.fjsc.2019.03.004>