

УДК 582.261.1:581.526.323:502.4(262.54)

Микроводоросли бентоса и планктона прибрежной акватории заповедника «Казантипский» (Азовское море, Крым)

А. В. Бондаренко¹, Л. И. Рябушко¹, С. А. Садогурская^{2*}¹ *Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН
Севастополь, 299011, Российская Федерация*² *Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
пгт. Никита, Ялта, 298648, Российская Федерация*

Аннотация

Обобщены оригинальные и литературные данные о видовом составе микрофитобентоса супралиторали и верхней сублиторали, а также фитопланктона Казантипского заповедника. Представлен аннотированный список 230 таксонов группы из шести отделов: Суанорокагута (83), Bacillariophyta (109), Dinophyta (20), Haptophyta (5), Chlorophyta (2) и Ochrophyta (1). Список включает 180 таксонов группы вида микрофитобентоса и 50 таксонов фитопланктона, принадлежащих 107 родам и 72 семействам. Приведены данные по экологии и распространению перечисленных микроводослей. Отмечены 23 вида, вызывающих "цветение" воды и 15 потенциально токсичных видов. Приведены индексы сапробности для 81 вида микроводорослей. В биогеографическом плане преобладают виды бореально-тропического комплекса (35,0 %).

Ключевые слова: фитопланктон, микрофитобентос, супралитораль, сублитораль, Казантипский заповедник, Азовское море.

Введение. На северо-западе Керченского полуострова Крыма расположен Казантипский природный заповедник, образованный 12 мая 1998 г.¹ Заповедник, помимо наземной территории мыса Казантип, включает охраняемый прибрежно-аквальный комплекс [1].

Берега мыса, представляющего по сути полуостров со множеством бухт, сложены карбонатными осадочными породами (Рис. 1). В качестве аккумулятивных образований они представлены четвертичными и современными ракушечно-песчаными, реже гравийными отложениями [2]. Солёность воды в прибрежной акватории заповедника в последние несколько лет колеблется в пределах 10,5–11,5 ‰ [3; 4]. Для моря в целом и заповедной акватории, в частности, характерны высокие значения температур; среднегодовая на юге — 12 °С, у берегов вода прогревается до максимальной 32 °С. Через Керченский пролив ежегодно идет поступление 31,2 км³ более солёных черноморских вод [5].

Данный район привлекал внимание альгологов ещё задолго до создания

* Сведения об авторах: Бондаренко Анна Владимировна, канд. биол. наук, нс, ИМБИ, Севастополь, e-mail: gonzurassa@mail.ru; Рябушко Лариса Ивановна, д-р. биол. наук, внс, ИМБИ, Севастополь, e-mail: larisa.ryabushko@yandex.ru; Садогурская Светлана Александровна, канд. биол. наук, снс, НБС-ННЦ, e-mail: sadogurska@yandex.ua.

¹ <http://zkazantip.ru/> и др.

здесь заповедника. Объектом исследования были в основном макроводоросли. Первое описание морского фитобентоса у берегов м. Казантип приведено по материалам наблюдений 40-х годов XX века [6]. Позднее был опубликован ряд данных по исследованию макрофитов [7–9]. Дальнейшие работы в этом направлении были продолжены сотрудниками Никитского ботанического сада (г. Ялта) [10; 11]. Расширяя исследования, они включили в область своих интересов цианобактерий каменистой супралиторали [12–14]. В результате был получен более полный аннотированный список фитобентоса [15].

Исследования микроводорослей других групп микрофитобентоса из разных экотопов верхней сублиторали прибрежной зоны заповедника впервые были начаты в 2005 г. [4; 16–21]. Планктонные микроводоросли изучены по результатам нескольких летних экспедиций 2007, 2009–2010 гг. [22].

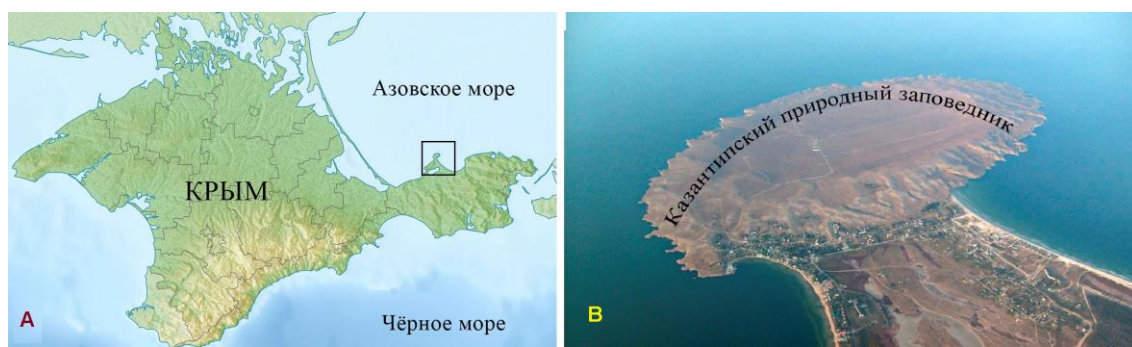


Рис. 1. А — Местоположение заповедника Казантипский на полуострове Крым; В — мыс Казантип

Fig. 1. A — Location of the zapovednik “Kazantipsky” on the Crimean Peninsula; B — Kazantip Cape

Целью исследования является обобщение многолетних данных по изучению видового состава микроводорослей бентоса и планктона прибрежной акватории Казантипского природного заповедника.

Материалы и методы. В исследовании были использованы сборы авторов [4; 15] и сотрудников заповедника [22].

Пробы микроводорослей были взяты на 14 станциях (Рис. 2), девять из которых (5–12; 15) расположены в прибрежье заповедника и пять (1–4; 13) прилегают к нему. При отборе проб супралиторальных микроводорослей учитывали геоморфологические особенности береговой зоны, что позволило охватить всё биотопическое многообразие грунта [15]. В верхней сублиторали материал взят из пелагиали и разных экотопов бентали (макрофиты, камни, рыхлые грунты). Пробы микрофитобентоса отбирали на глубине 0,1–1,5 м, зимой — с камней и рыхлого грунта, а в остальные сезоны — со всех исследуемых субстратов. Весной (апрель–май) температура воды колебалась в пределах 9,0–12,3 °С, летом (конец мая, июль, август, сентябрь) — 18,0–27,5 °С, осенью (октябрь, ноябрь) — 9,0–12,0 °С [4]. Микроскопирование объектов исследования проводили при помощи светового микроскопа Zeiss «Axioskop 40» при увеличениях 10×20, 10×40, 10×100 (иммерсионное масло, показатель

преломления — 1,518) с привлечением программы AxioVision Rel. 4.6, позволяющей определять размеры и детально рассмотреть структуру изучаемых объектов. При необходимости створки диатомовых водорослей очищали по известным методикам [23; 24]. Работа выполнена с использованием основных отечественных определителей и атласов [25–31]. Номенклатурные названия видов и их таксономия приведены по AlgaeBase [33]. При составлении экологической и фитогеографической характеристик микроводорослей использованы отечественные публикации [24; 28; 31; 34–36].



Рис. 2. Карта-схема отбора проб микрофитобентоса супралиторали и верхней сублиторали Казантипского заповедника; Азовское море: 1, 2 — бухта Русская, 3 — бухта Голубники, 4 — мыс Долгий, 5 — бухта Сенькина, 6 — бухта Шелковица Русская, 7 — бухта Широкая, 8 — бухта у мыса Тытарь, 9 — бухта Кунушкой, 10 — бухта Казинаус, 11 — бухта Шелковица, 12 — бухта Воротня, 13 — бухта Татарская, 14 — солоноводный водоём в вершине Казантипской балки

Fig. 2. Map of the sampling of microphytobenthos of the supralittoral and supper sublittoral of the Kazantip Nature Reserve, the Sea of Azov: 1, 2 — Russkaya Bay, 3 — Golubnika Bay, 4 — Dolgiy Cape, 5 — Senkina Bay, 6 — Shelkovitsa Russkaya Bay, 7 — Shirokaya Bay, 8 — bay at the Tytar Cape, 9 — Kunushkay Bay, 10 — Kazinaus Bay, 11 — Shelkovitsa Bay, 12 — Vоротnya Bay, 13 — Tatarskaya Bay, 14 — brackish-water reservoir in the beginning of the Kazantip Ravine.

Результаты и обсуждение. Обобщены оригинальные данные по изучению видового состава микроводорослей микрофитобентоса супралиторали и верхней сублиторали акватории Казантипского природного заповедника за период 2000–2014 гг. с указанием их экологии (отношение видов к местообитанию, солёности воды и сапробности) и фитогеографии. Проанализирован список фитопланктона заповедника [22]. Составлен аннотированный список микроводорослей заповедника, включающий 220 видов и внутривидовых таксонов из 6 отделов: Cyanoprokaryota — 83, Bacillariophyta — 109, Dinophyta — 20, Nartophyta — 5, Chlorophyta — 2 и Ochrophyta — 1. Включённые в список виды

относятся к 9 классам, 38 порядкам, 72 семействам и 107 родам. Наибольшее число видов отмечено среди родов Bacillariophyta: *Navicula* (12), *Nitzschia* (11), *Pleurosigma* (6), *Licmophora* (5) и Cyanoprokaryota: *Leptolyngbya* (7), *Chroococcus* (6), *Lyngbya* (5), *Calothrix* (5).

Микрофитобентос представлен 180 видами и внутривидовыми таксонами из 5 отделов: Cyanoprokaryota — 80, Bacillariophyta — 95, Dinophyta — 2, Haptophyta — 2 и Chlorophyta — 1. Основная доля микроводорослей приходится на бентосные формы — 76,0 % от общего числа выявленных видов; бентопланктонные составляют 14,0 % и планктонные, осевшие на субстрат, — 10,0 %, . В фитопланктоне зарегистрировано 50 видов микроводорослей, принадлежащих 6 отделам: Cyanoprokaryota — 4, Bacillariophyta — 22, Dinophyta — 18, Haptophyta — 4, Chlorophyta — 1, Ochrophyta — 1 [22]. По приуроченности к местообитанию в пелагических сообществах планктонные виды составляют 74,0 %, бентопланктонные — 16,0 %, бентосные — 10,0 %. Присутствие планктонных микроводорослей в микрофитобентосе и бентосных в фитопланктоне — характерная черта мелководных акваторий морей. В результате турбулентного перемешивания вод во время штормов, ветров, течений, сгонно-нагонных явлений в море, неритический фитопланктон увеличивает своё видовое разнообразие за счёт бентосных форм, поднимающихся со дна водоёма в толщу воды. Планктонные водоросли опускаются на дно и используют донные субстраты для сохранения своих покоящихся цист и спор, либо оседают отмершие [24].

Для заповедных территорий и акваторий, помимо установления таксономического разнообразия населяющих их сообществ, важна также и полная флористическо-экологическая характеристика организмов с выявлением потенциально опасных видов, а также видов-индикаторов солёности и сапробности акваторий (степени органического загрязнения вод), которые можно использовать для оценки экологического состояния водоёмов. Потенциально опасными являются микроводоросли, которые в результате катастрофически быстрого наращивания своей биомассы вызывают "цветение" воды (что часто отрицательно воздействует на морские экосистемы), в том числе и те, которые в определённых условиях способны продуцировать разнообразные токсины, оказывающие негативное влияние на биоту, в целом, и человека, в частности [36].

В Казантипском прибрежье обнаружено 38 видов потенциально опасных микроводорослей, из них 23 вида вызывают при массовом развитии "цветение" воды (цианобактерии – 3, диатомовые – 17, динофитовые – 2, гаптофитовые – 1); 15 видов — продуценты токсинов (цианобактерии и диатомовые по 4 вида, динофитовые — 7). Виды возбудители «цветения» воды относятся преимущественно к родам диатомовых: *Berkeleya*, *Cerataulina*, *Chaetoceros*, *Cyclotella*, *Cylindrotheca*, *Grammatophora*, *Licmophora*, *Parlibellus*, *Pseudosolenia*, *Skeletonema*, *Tabularia*, *Thalassionema*. Микроводоросли, способные продуцировать токсины, представлены следующими родами: динофитовые *Akashiwo*, *Dinophysis*,

Prorocentrum, *Scrippsiella*; цианобактерии *Aphanizomenon*, *Dolichospermum*, *Microcystis* и диатомовые *Halamphora* и *Pseudo-nitzschia*.

Для 81 вида установлены индексы сапробности, позволяющие отнести организм к той или иной сапробионтной группе [35]. Из них большая часть — 58,0 % — виды, характерные для мезотрофных вод с умеренным уровнем органического загрязнения (бетамезосапробная зона самоочищения или II класс качества вод); 11,0 % — виды, характерные для альфамезосапробной зоны или III класса качества вод, встречающиеся чаще в эвтрофных водоёмах с большим уровнем органического загрязнения; 28,0 % — виды, обитающие в природно-чистых водах, в олиго- и гипотрофных водоёмах, в олигосапробной зоне (I класс качества вод) и 3,0 % — ксено-сапробная зона или 0 класс.

По отношению видов к солёности воды отмечен существенный вклад пресноводных форм — 20,0 % — при доле морских видов 45,0 %, солоновато-водно-морских — 18,0 %, солоноватоводных и пресноводно-солоноватоводных — по 8,5 %. В аннотированном списке приведена фитогеографическая характеристика флоры микроводорослей: преобладают виды бореально-тропического комплекса — 35,0 %, бореальные — 21,5 %, аркто-бореально-тропические и космополитные — по 19,0 %, аркто-бореальные виды — 5,5 %.

Заключение. Микроводоросли прибрежной акватории Казантипского природного заповедника представлены 220 видами и внутривидовым таксонами с доминированием по разнообразию диатомовых (49,5 %) и цианобактерий (38,0 %), другие группы изучены слабее. Основываясь на полученных данных, изучаемый район можно назвать одним из центров таксономического разнообразия в Крыму. В донных сообществах зарегистрировано 180 видов и внутривидовых таксона, пелагических — 50 видов микроводорослей.

Для сообществ микроводорослей, формирующихся в прибрежной зоне заповедника в условиях низкой солёности и повышенной температуры воды, по сравнению с другими морями умеренной зоны характерна значительная доля пресноводных и солоноватоводно-морских видов — 38,0 %, при этом истинно морских форм — 45,0 %; свойственно также доминирование по разнообразию видов бореально-тропического комплекса при близком соотношении с представителями других фитогеографических групп.

В исследуемой альгофлоре обнаружено 38 видов и внутривидовых таксона (17,0 %) потенциально опасных микроводорослей. Из 23 видов, вызывающих "цветение" воды без выделения в среду токсинов, по количеству представленных таксонов преобладают диатомовые водоросли (12 родов, 17 видов). Среди 15 видов — продуцентов токсинов — наиболее разнообразны динофитовые (4 рода, 7 видов). 58,0 % сапробионтных видов являются характерными для мезотрофных вод, т. е. вод II класса, что может свидетельствовать об умеренном уровне органического загрязнения заповедной акватории.

Очевидно, что интенсивность рекреационной и техногенной нагрузки на бентосные морские экосистемы исследуемого района неуклонно возрастает, и мониторинг биоразнообразия микроводорослей, а также выявление потенциально опасных и сапробионтных видов-индикаторов качества водной среды имеет важное значение в заповедном прибрежно-аквальному комплексу мыса Казантип для прогнозирования опасных для здоровья человека "красных приливов" и "цветения воды", а также для комплексной оценки экологического состояния заповедной акватории.

Работа подготовлена по теме государственного задания ФГБУН ИМБИ РАН «Исследование механизмов управления продукционными процессами в биотехнологических комплексах с целью разработки научных основ получения биологически активных веществ и технических продуктов морского генезиса» №4 АААА-А18-118021350003-6.

Литература

1. ООПТ России // URL: <http://oopt.aagi.ru/oopt/Казантипский/> (23.11.2018).
2. Зенкович В. П. Берега Чёрного и Азовского морей. – Москва: Географгиз, 1958. 373 с.
3. Болтачев А. Р., Губанов В. В., Литвинюк Н. А. Введение // Подводный мир Казантипского природного заповедника: к 15-летию Казантипского природного заповедника / ред. А. Р. Болтачев, Ю. А. Загородняя. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2016. С. 3–17.
4. Бондаренко А. В. Микроводоросли бентоса крымского побережья Азовского моря: дисс. ... канд. биол. наук / Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского. – Севастополь: ИМБИ, 2017. 237 с.
5. Добровольский А. Д., Залогин Б. С. Моря СССР. – Москва: МГУ, 1982. 192 с.
6. Волков Л. И. Материалы к флоре Азовского моря // Труды Ростовского областного биологического общества. 1940. Вып. 4. С. 114–137.
7. Громов В. В. Донная растительность верхних отделов шельфа южных морей России: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Санкт-Петербургский гос. университет. – Санкт-Петербург: РГУ, 1998. 45 с.
8. Громов В. В. Донная морская и прибрежно-водная растительность // Современное развитие эстуарных экосистем на примере Азовского моря / отв. ред. Г. Г. Матишов. – Апатиты: КНЦ РАН, 1999. С. 130–166.
9. Громов В. В. Появление бурой водоросли *Cystoseira crinita* в Азовском море // Виды-вселенцы в европейских морях России: тез. докл. науч. семинара (Мурманск, 27–28 января 2000 г.) / отв. ред. Г. Г. Матишов. – Мурманск, ММБИ КНЦ РАН, 2000. С. 31–32.
10. Садогурская С. А., Белич Т. В., Садогурский С. Е. Организация мониторинга морского фитобентоса Казантипского природного заповедника // Науковий вісник Чернівецького університету. Серія: Біологія. 2002. Вип. 144. С. 24–31.
11. Садогурский С. Е., Белич Т. В., Маслов И. И., Садогурская С. А. Видовой состав фитобентоса природных заповедников Крыма // Бюллетень ГБС РАН. 2003. Вып. 186. С. 86–104.
12. Садогурская С. А. Флора Суанорphyта супралиторали Казантипского природного заповедника (Азовское море) // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2001. Т. 120. С. 124–131.
13. Садогурская С. А. Вертикальное распределение Суанорphyта в супралиторали полуострова Казантип // 180-летие заслуженного профессора Харьковского университета Л. С. Ценковского: материалы научн. конф. (Харьков, 4–5 декабря, 2002 г.) / отв. ред. И. И. Залюбовський. – Харьков, ХНУ, 2003. С. 65–67.
14. Садогурська С. О. Суанорphyта морсько кам'янистої супраліторалі Криму: автореф. дис... канд. біол. наук / Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного. – Київ: УААН, 2005. 21 с.

15. Садогурская С. А., Садогурский С. Е., Белич Т. В. Аннотированный список фитобентоса Казантипского природного заповедника // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2006. Т. 126. С. 190–208.
16. Бондаренко А. В., Рябушко Л. И. Видовой состав и сезонная динамика количественных характеристик диатомовых водорослей бентоса прибрежной части Казантипского заповедника (Азовское море) // Системы контроля и окружающей среды: сборник научных трудов / гл. ред. В. Н. Еремеев. – Севастополь: МГИ, 2010. Вып. 13. С. 231–237.
17. Рябушко Л. И., Бондаренко А. В. Микроводоросли планктона и бентоса Азовского моря (Чек-лист, синонимика, комментарий) / ред. А. В. Гаевская. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. 211 с.
18. Рябушко Л. И., Поспелова Н. В., Бондаренко А. В., Ли Р. И., Лохова Д. С. Видовое разнообразие микроводорослей заповедников Крыма: фитопланктон и микрофитобентос Чёрного и Азовского морей // Биоразнообразии и устойчивое развитие к 200-летию Никитского ботанического сада: тезисы докладов II Международной научно-практической конференции (Симферополь, 12–15 сент. 2012 г.) / отв. ред. Н. В. Багров. – Симферополь: КНЦ, 2012. С. 118–121.
19. Бондаренко А. В. Микроводоросли эпифитона донной растительности побережья Казантипского природного заповедника (Азовское море, Украина) / Актуальные проблемы современной альгологии: тезисы докладов IV Международной конференции (Киев, 23–25 мая 2012 г.) // Альгология. 2012. Специальный выпуск. С. 35.
20. Бондаренко А. В. Микрофитобентос трёх районов украинского сектора Азовского моря // Морской экологический журнал. 2012. Т. 11, № 3. С. 25–32.
21. Ryabushko L. I., Bondarenko A. V. The Qualitative and Quantitative Characteristics of the Benthic Diatoms near Kazantip Cape of the Sea of Azov // Journal of the Black Sea / Mediterranean Environment. 2016. Vol. 22, no. 3. Pp. 237–249.
22. Манжос Л. А. Фитопланктон // Подводный мир Казантипского природного заповедника: к 15-летию Казантипского природного заповедника / ред. А. Р. Болтачев, Ю. А. Загородняя. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2016. С. 18–23.
23. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные / отв. ред. А. И. Прошкина-Лавренко. – Ленинград: Наука, 1974. Т. 1. 403 с.
24. Рябушко Л. И. Микрофитобентос Чёрного моря / ред. А. В. Гаевская. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2013. 416 с.
25. Косинская Е. К. Определитель морских синезелёных водорослей. – Москва; Ленинград: АН СССР, 1948. 278 с.
26. Кондратьева Н. В. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Т. 1: Синьозелені водорості – Суанорphyta. Ч. 2: Клас гормогонієві – Normogoniophyceae. – Київ: Наукова думка, 1968. 525 с.
27. Кондратьева Н. В., Коваленко О. В., Приходькова Л. П. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Т. 1: Синьозелені водорості – Суанорphyta. Ч. 1: Загальна характеристика синьозелених водоростей Суанорphyta. Клас Хроококкові – Chroococcophyceae. Клас хамесифонові – Chamaesiphonophyceae. – Київ: Наук. думка, 1984. 388 с.
28. Водоросли. Справочник / под ред. С. П. Вассер, Н. В. Кондратьева, Н. П. Масюк и др. – Киев: Наукова думка, 1989. 608 с.
29. Коновалова Г. В. Динофлагелляты дальневосточных морей России и сопредельных акваторий Тихого океана / ред. Л. М. Смирнова. – Владивосток: Дальнаука, 1998. 298 с.
30. Борисова Е. В., Бухтиярова Л. Н., Вассер С. П. и др. Разнообразие водорослей Украины / ред. С. П. Вассер, П. М. Царенко // Альгология. 2000. Т. 10: Специальный выпуск № 4. 309 с.

31. Рябушко Л. И., Бегун А. А. Диатомовые водоросли микрофитобентоса Японского моря (Синописис и Атлас): в 2-х т. – Севастополь: ПК «КИА», 2016. Т. 2. 324 с.
32. Round F. E., Crawford R. M., Mann D. G. *The Diatoms, Biology, Morphology of the Genera.* – Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 747 p.
33. Guiry M. D., Guiry G. M. *AlgaeBase.* World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2018. <http://www.algaebase.org/> (23.03.2018).
34. Гусяков Н. Е., Загордонцев О. А., Герасимюк В. П. Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Чёрного моря и прилегающих водоёмов / отв. ред. И. В. Макарова. – Киев: Наук. думка, 1992. 109 с.
35. Барнинова С. С., Медведева Л. А., Анисимова О. В. Биоразнообразии водорослей – индикаторов окружающей среды. – Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. 498 с.
36. Рябушко Л. И. Потенциально опасные микроводоросли Азово-Черноморского бассейна / ред. В. И. Рябушко. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. 288 с.

Microalgae of Benthos and Plankton in the Coastal Waters of the Nature Reserve (Zapovednik) “Kazantipskiy” (the Sea of Azov, Crimea)

Bondarenko A. V.¹, Ryabushko L. I.¹, Sadogorskaya S. A.²

¹ A. O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of the Russian Academy of Sciences
Sevastopol, 299011, Russian Federation
e-mail: larisa.ryabushko@yandex.ru

² Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences
vil. Nikita, 298648, Yalta, Crimea, Russian Federation

Abstract

Both origin and literature data on species composition of phytoplankton and microphytobenthos of supralittoral and coastal waters of the strict nature reserve (zapovednik) “Kazantipskiy” are summarized. The annotated checklist of 220 species group taxa is compiled. The list includes 180 species group taxa of microphytobenthos and 50 planctonic taxa belonging to 107 genera and 72 families in six phylums: Cyanoprokaryota (83 species), Bacillariophyta (109), Dinophyta (20), Haptophyta (5), Chlorophyta (2) и Ochrophyta (1). Data on ecology and distribution of listed microalgae are presented. There are 23 species which can cause water bloom as well as 15 potentially toxic species.

Key words: phytoplankton, microphytobenthos, supralittoral, sublittoral, strict nature reserve, zapovednik “Kazantipskiy”, the Sea of Azov.

References

1. *ООПТ России* [Specially Protected Natural Territories of Russia], viewed 23 November 2018, from URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Kazantipskiy> (23.11.2018). (in Russ.)
2. Zenkovich V. P., 1958, *Berega Chernogo i Azovskogo moreij* [Coasts of the Black and Azov Seas], 373 p., Geografiz, Moscow. (in Russ.)
3. Boltachev A. R., Gubanov V. V., Litvinyuk N. A., 2016, Vvedenie [Introduction], in A. R. Boltachev, Yu. A. Zagorodnyaya (eds.), *Podvodnyj mir Kazantipskogo prirodnogo zapovednika: k 15-letiyu Kazantipskogo prirodnogo zapovednika* [Underwater World Kazantip Nature Reserve], pp. 3–17, Biznes-Inform, Simferopol. (in Russ.)
4. Bondarenko A. V., 2017, *Mikrovodorosli bentosa krymskogo pribrezh'ya Azovskogo morya* [Microalgae benthos of the Crimean coast of the Azov Sea], PhD Thesis, 23 p., IMBI, Sevastopol. (in Russ.)
5. Dobrovolskiy A. D., Zalogin B. S., 1982, *Morya SSSR* [USSR Seas], 192 p., MGU, Moscow. (in Russ.)

6. Volkov L. I., 1940, Materialy k flore Azovskogo morya, *Trudy Rostovskogo oblastnogo biologicheskogo obshchestva*, issue 4, pp. 114–137. (in Russ.)
7. Gromov V. V., 1998, *Donnaya rastitel'nost' verkhnikh otdelov shel'fa yuzhnykh morey Rossii*: Avtoreferat Diss. Doctor Biol. nauk [Bottom vegetation of the upper shelf of the southern seas of Russia, Thesis Doctor of Biological Sciences], Thesis Doctor of Biological Sciences, 45 p., UNC RAS, St. Petersburg. (in Russ.)
8. Gromov V. V., 1999, *Donnaya morskaya i pribrezhno-vodnaya rastitel'nost'* [Bottom sea and coastal aquatic vegetation], in G. G. Matishov (ed.), in *Sovremennoe razvitie jestuarnykh jekosistem na primere Azovskogo morya* [Modern development of estuarine ecosystems on the example of the Sea of Azov], pp. 130–166, KNC RAN, Apatity. (in Russ.)
9. Gromov V. V., 2000, Poyavlenie buroy vodorosli *Cystoseira crinita* v Azovskom more [The appearance of the brown alga *Cystoseira crinita* in the Sea of Azov], in G. G. Matishov (ed.), *Vidy-vselenstsy v evropeyskikh moryakh Rossii: tez. dokl. nauch. seminar (Murmansk, 27–28 yanvarya 2000)* [Species-invaders in the European seas of Russia, Proceedings of the scientific seminar (Murmansk, January 27–28, 2000)], pp. 31–32, MMBI KNTs RAN, Murmansk. (in Russ.)
10. Sadogurskaya S. A., Belich T. V., Sadogurskiy S. Ye. Organizatsiya monitoringa morskogo fitobentosa Kazantipskogo prirodnogo zapovednika [Monitoring organization of sea phytobenthos of Kazantip nature-reservation], *Scientific Herald of Chernivtsy University. Series Biology*, vol. 144, pp. 24–31. (in Russ.)
11. Sadogurskiy S. Ye., Belich T. V., Maslov I. I., Sadogurskaya S. A., 2003, Vidovoy sostav fitobentosa prirodnikh zapovednikov Kryma [Phytobenthos species structure in Nature Reserve of Crimea], *Bulletin Main Botanical Garden*, issue 186, pp. 86–104. (in Russ.)
12. Sadogurskaya S. A., 2001, Flora Cyanophyta supralitoral'noy Kazantipskogo prirodnogo zapovednika (Azovskoe more) [On the flora Cyanophyta of the Kazantip nature reserve's supralittoral zone (Azov sea)], *Proceedings of the State Nikitsky Botanical Garden*, vol. 120, pp. 124–131. (in Russ.)
13. Sadogurskaya S. A., 2003, Vertikal'noye raspredeleniye Cyanophyta v supralitoral'noy poluoostrova Kazantip [The vertical distribution of Cyanophyta in the supralittoral zone of the Kazantip Peninsula], in I. I. Zalyubovskiy (ed.), *180-letie zaslužennogo professora Khar'kovskogo universiteta L. S. Tsenkovskogo, materialy nauchnoy konferentsiy (Khar'kov, 4–5 dekabrya, 2002 g.)* [Proceedings of the scientific conference 180th anniversary of the honorary professor of the University of Kharkov, (Kharkiv, December 4–5, 2002)], pp. 65–67, KhNU, Khar'kov. (in Russ.)
14. Sadogurskaya S. A., 2005, *Cyanophyta mors'koï kam'yanistoï supralitoral'noy Krymu* [Cyanophyta of sea stony supralittoral of Crimea], PhD Thesis, 21 p., M. H. Kholodny Institute of Botany, Kiyev. (in Russ.)
15. Sadogurskaya S. A., Sadogurskiy S. Ye., Belich T. V., 2006, Annotirovannyy spisok fitobentosa Kazantipskogo prirodnogo zapovednika [Annotated list of phytobenthos of the Kazantip nature reserve], *Proceedings of the State Nikitsky Botanical Garden*, vol. 126, pp. 190–208. (in Russ.)
16. Bondarenko A. V., Ryabushko L. I., 2010, Vidovoy sostav i sezonnaya dinamika kolichestvennykh kharakteristik diatomovykh vodoroslej bentosa pribrezhnoy chasti Kazantipskogo zapovednika (Azovskoe more) in V. N. Eremeev (ed.) [Species composition and seasonal dynamics of the quantitative characteristics of diatom benthic algae of the coastal part of the Kazantip Reserve (Sea of Azov)], in *Sistemy kontrolya i okruzhayushchey sredy, sbornik nauchnykh trudov* [Control systems and the environment, Collection of scientific papers], issue 13, pp. 231–237, MHI, Sevastopol. (in Russ.)
17. Ryabushko L. I., Bondarenko A. V. 2011, *Mikrovodorosli planktona i bentosa Azovskogo morya (Chek-list, sinonimika, kommentariy)* [Microalgae of plankton and benthos of the Sea of Azov (Check-list, Synonyms, Comment)], A. V. Gaevskaya (ed.), 211 pp., EKOSI-Gidrofizika, Sevastopol. (in Russ.)
18. Ryabushko L. I., Pospelova N. V., Bondarenko A. V., Li R. I., Lokhova D. S., 2012, Vidovoe

- raznoobrazie mikrovodoroslej zapovednikov Kryma: fitoplankton i mikrofitobentos Chernogo i Azovskogo morej [Species diversity of microalgae reserves of the Crimea: phytoplankton and microphytobenthos of the Black and Azov seas], in N. V. Bagrov (ed.), *Bioraznoobrazie i ustoychivoe razvitie k 200-letiyu Nikitskogo botanicheskogo sada*, tezisy dokladov II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Simferopol', 12–15 sent. 2012 g.) [Biodiversity and sustainable development for the 200th anniversary of the Nikitsky Botanical Garden, Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, September 12–15, 2012, Simferopol], pp. 118–121, Crimean Scientific Center, Simferopol. (in Russ.)
19. Bondarenko A. V., 2012, Mikrovodorosli epifitona donnoj rastitel'nosti pribrezh'ya Kazantipskogo prirodnogo zapovednika (Azovskoe more, Ukraina) [Microalgae epiphyton of benthic vegetation in the coast of the Kazantip Natural Reserve (Sea of Azov, Ukraine)], *Advances in Modern Phycology*, Proceedings of the International Scientific Conference, Kiyev, 23–25 May 2012, *Algologia*, 2012, Special edition: p. 35. (in Russ.)
 20. Bondarenko A. V., 2012, Mikrofitobentos tryokh rayonov ukrainskogo sektora Azovskogo morya [Microphytobenthos of the three areas in Ukrainian part of the Sea of Azov], *Marine Ecological Journal*, vol. 11, no. 3, pp. 25–32. (in Russ.)
 21. Ryabushko L. I., Bondarenko A. V., 2016, The Qualitative and Quantitative Characteristics of the Benthic Diatoms near Kazantip Cape of the Sea of Azov, *Journal of the Black Sea / Mediterranean Environment*, vol. 22, no. 3. pp. 237–249.
 22. Manzhos L. A., 2016, Fitoplankton [Phytoplankton], in A. R. Boltachev, Yu. A. Zagorodnyaya (eds.), *Podvodnyj mir Kazantipskogo prirodnogo zapovednika: k 15-letiyu Kazantipskogo prirodnogo zapovednika* [Underwater World Kazantip Nature Reserve], pp. 18–23, Biznes-Inform, Simferopol. (in Russ.)
 23. Proshkina-Lavrenko A. I. (ed), 1974, *Diatomovye vodorosli SSSR. Iskopaemye i sovremennye* [The Diatoms of the USSR. Fossil and recent], vol. 1, 403 p., Nauka, Leningrad. (in Russ.)
 24. Ryabushko L. I., 2013, *Mikrofitobentos Chernogo morya* [Microphytobenthos of the Black Sea], A. V. Gaevskaya (ed.), 416 p., EKOSI-Gidrofizica, Sevastopol. (in Russ.)
 25. Kosinskaya E. K., 1948, *Opredelitel' morskikh sinezelenykh vodoroslej* [Determinant to marine blue-green algae], 278 p., AN SSSR, Moscow; Leningrad. (in Russ.)
 26. Kondratyeva N. V., 1968, *Viznachnik prisnovodnykh vodorostej Ukrain's'koï RSR. T. 1: Sin'ozeleni vodorosti — Cyanophyta. Ch. 2: Klas gormogonievi — Hormogoniophyceae* [Determinant of freshwater algae of the Ukrainian SSR. Vol. 1, Blue-green algae — Cyanophyta. Part 2: Graphenogeneic class — Hormogoniophyceae], 525 p., Naukova dumka, Kyiv. (in Ukrainian)
 27. Kondratyeva N. V., Kovalenko O. V., Prihod'kova L. P., 1984, *Viznachnik prisnovodnykh vodorostej Ukrain's'koï RSR. T. 1: Sin'ozeleni vodorosti — Cyanophyta, Ch. 1: Zagal'na kharakteristika sin'ozelenykh vodorostey Cyanophyta. Klas Khrookokkovi — Chroococcophyceae. Klas khamesifonovi — Chamaesiphonaphyceae* [Determinant of freshwater algae of the Ukrainian SSR. Vol. 1, Blue-green algae — Cyanophyta. Part 1: General characteristics of blue-green algae Cyanophyta. Chroococcus class — Chroococcophyceae. Hamsophone class – Chamaesiphonaphyceae], 388 p., Naukova dumka, Kiyev. (in Ukrainian)
 28. Wasser S. P., Kondratyeva N. V., Masjuk N. P. et al. (eds.), 1989, *Vodorosli, Spravochnik* [Algae, Handbook], 608 p., Naukova dumka, Kiyev. (in Russ.)
 29. Konovalova G. V., 1998, *Dinoflagellyaty dal'nevostochnykh morey Rossii i sopredel'nykh akvatoriy Tikhogo okeana* [Dinoflagellatae (Dinophyta) of the Far Eastern Seas of Russia and adjacent waters of the Pacific Ocean], L. M. Smirnova (ed.), 298 p., Dalnauka, Vladivostok. (in Russ.)
 30. Wasser S. P., Tsarenko P. M. (eds.), Borisova Ye. V., Bukhtiyarova L. N., Wasser S. P., Vinogradova O. N., Gorbulin O. S., Dariyenko T. M. et al., 2000, *Raznoobrazie vodorosley Ukrainy* [Variety of algae of Ukraine], *Algologia*, vol. 10, *Special edition*, no. 4, 309 p. (in Russ.)

31. Ryabushko L. I., Begun A. A., 2016, *Diatomovye vodorosli mikrofitobentosa Japonskogo morya (Synopsis i Atlas)* [Diatoms of the microphytobenthos of the Sea of Japan (Synopsis and Atlas)]. In 2 volumes, vol. 2, 324 p., PK KIA, Sevastopol. (in Russ.)
32. Round F. E., Crawford R. M., Mann D. G., 1990, *The Diatoms, Biology, Morphology of the Genera*. 747 pp., Cambridge University Press, Cambridge.
33. Guiry M. D., Guiry G. M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2018. <http://www.algaebase.org>. Date of the application: 23.03.2018.
34. Guslyakov N. E., Zakordonets O. V., Gerasimyuk V. P. 1992, in I. V. Makarova (ed.), *Atlas diatomovykh vodoroslej bentosa severo-zapadnoj chasti Chernogo morya i prilegayushchih vodoyomov* [Atlas of the North-Western part of the Black Sea and adjacent water bodies], 109 p., Nauk. Dumka, Kyiv. (in Russ.)
35. Barinova S. S., Medvedeva L. A., Anisimova O. V., 2006, *Bioraznoobrazie vodorosley-indikatorov okruzhayushchey sredy* [Diversity of algal-indicators in environmental assessment], 498 p., Pilies Studio, Tel Aviv. (in Russ.)
36. Ryabushko L. I., 2003, *Potencial'no opasnye mikrovodorosli Chernogo i Azovskogo morej* [Potentially harmful microalgae of the Azov and Black sea basin], V. I. Ryabushko (ed.), 288 p., EKOSI-Gidrofizica, Sevastopol. (in Russ)

Приложение. Аннотированный список микроводорослей бентоса и планктона прибрежной акватории Казантипского заповедника
Supplementary material. Annotated List of Microalgae of Benthos and Plankton in the Coastal Waters of the Kazantip Nature Reserve

Сокращения: *t* воды – температура морской воды; отношение видов к солёности воды: М – морской, С – солоноватоводный, СМ – солоноватоводно-морской; П – пресноводный, ПС – пресноводно-солоноватоводный; фитогеографические элементы: АБ – аркто-бореальный, Б – бореальный, БТ – бореально-тропический, АБТ – аркто-бореально-тропический, нот – нотальный, К – космополит.

Kingdom PLANTAE

Phylum CYANOPROKARYOTA (CYANOBACTERIA)

Class CYANOPHYCEAE Schaffner, 1909

Order Chroococcales Geitler

Family Aphanothecaceae (J. Komárek et Anagnostidis) J. Komárek, J. Kastovsky, J. Mareset J. R. Johansen

Genus *Aphanothece* (Nägeli) Elenkin, 1934

1. *A. salina* Elenkin et Danilov, 1915; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал; валуны, песчаные пляжи; С; БТ.
2. *A. saxicola* Nägeli, 1849; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валунно-глыбовый навал; валуны; П; Б.
3. *A. stagnina* (Sprengel) A. Braun, 1863; планктонный; на камнях и в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной; бета-альфамезосапробионт; П; К.

Genus *Gloeothece* Nägeli, 1849

4. *G. confluens* Nägeli, 1849; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; П; БТ.
5. *G. palea* (Kützing) Nägeli, 1849; бентосный; супралитораль, валунно-глыбовый навал; М; БТ.

Family Chroococcaceae Rabenhorst, 1863

Genus *Chondrocystis* Lemmermann, 1899

6. *Chondrocystis dermochroa* (Nägeli) Komárek et Anagnostidis, 1995; наземный вид; супралитораль, волноприбойная ниша, валуны, песчаные пляжи; АБТ.

Genus *Chroococcus* Nägeli, 1849

7. *Ch. limneticus* Lemmermann, 1898; бентопланктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной; олиго-бетамезосапробионт; П; БТ.
8. *Ch. minutus* (Kützing) Nägeli, 1849; бентопланктонный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; ПС; БТ.
9. *Ch. lithophilus* Ercegovic, 1925; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валуны, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, песчаные пляжи, известняк; на макрофитах верхней сублиторали весной; М; Б.
10. *Ch. minor* (Kützing) Nägeli, 1925; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валуны, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, песчаные пляжи; М; АБ.
11. *Ch. turgidus* (Kützing) Nägeli, 1849; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валуны, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, песчаные пляжи; в фитопланктоне летом; олигосапробионт; П; БТ.
12. *Ch. varius* A. Braun in L. Rabenhorst, 1853; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; олиго-бетамезосапробионт; П; Б.

Genus *Gloeocapsopsis* Geitler ex Komárek, 1993

13. *G. crepidinum* (Thuret) Geitler ex Komárek, 1993; бентосный; широко распространён в супралиторали; на макрофитах верхней сублиторали весной; М; Б.

Family Entophysalidaceae Geitler, 1925

Genus *Entophysalis* Kützing, 1843

14. *E. granulosa* Kützing, 1843; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; М; БТ.

Family Microcystaceae A. A. Elenkin, 1933

Genus *Gloeocapsa* Kützing, 1843

15. *G. atrata* Kützing, 1843; бентосный; супралитораль, валуны; на макрофитах верхней сублиторали весной; П; АБТ нот.
16. *G. kuetzingiana* Nägeli, 1849; бентосный; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; П; АБТ.
17. *G. punctata* Nägeli ampl. Hollerbach, 1938; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; М; Б.
18. *G. rupestris* Kützing, 1845; бентосный; супралитораль, валуны на песчаном пляже; М; Б.

Genus *Microcystis* Kützing ex Lemmermann, 1907

19. *M. aeruginosa* (Kützing) Kützing, 1846; бентопланктонный; на макрофитах, камнях и рыхлых грунтах верхней сублиторали весной и летом; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный вид; бетамезосапробионт; ПС; БТ.
20. *M. pulvereae* (Wood) Forti, 1907; планктонный; широко распространён в супралиторали; на макрофитах и в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной и осенью; вид вызывает "цветение" воды; олиго-бетамезосапробионт; ПС; Б.
21. *M. wesenbergii* (Komárek) Komárek, 1968; бентосный; на макрофитах и в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной; потенциально токсичный вид; олиго-альфамезосапробионт; П; Б.

Order Nostocales (Borzi) Geitler

Family Aphanizomenonaceae Elenkin

Genus *Aphanizomenon* A. Morriss ex Bornet et Flahault, 1888

22. *A. flosaquae* Ralfs ex Bornet et Flahault, 1886; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; бетамезосапробионт; П; К.

Genus *Dolichospermum* (Ralfs ex Bornet et Flahault) P. Wacklin, L. Hoffmann et J. Komárek, 2009

23. *D. flosaquae* (Brébisson ex Bornet et Flahault) P. Wacklin, L. Hoffmann et J. Komárek, 2009; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; бетамезосапробионт; П; К.

Genus *Nodularia* Mertens ex Bornet et Flahault, 1886

24. *N. harveyana* Thuret ex Bornet et Flahault, 1886; планктонный; на макрофитах верхней сублиторали осенью; вид вызывает "цветение" воды; олигосапробионт; ПС; БТ нот.

Family Gloeotrichiaceae Komárek et al., 2014**Genus *Gloeotrichia* J. Agardh, 1886**

25. *G. natans* Rabenhorst, 1886; бентосный; на валунах супралиторали; бетамезосапробионт; П; БТ.

Family Hapalosiphonaceae Elenkin**Genus *Mastigocoleus* Lagerheim, 1886**

26. *M. testarum* Lagerheim ex Bornet et Falhault, 1886; бентосный; супралитораль, глыбовый навал; М; БТ.

Family Nostocaceae Eichler, 1886**Genus *Nostoc* Vaucher ex Bornet et Flahault, 1886**

27. *N. linckia* Bornet ex Bornet et Flahault, 1886; бентосный; супралитораль, волноприбойная ниша, валуны и глыбы; вид вызывает "цветение" воды; бетамезосапробионт; П; АБТ.

Family Rivulariaceae Frank, 1886**Genus *Calothrix* C. A. Agardh ex Bornet et Flahault, 1886**

28. *C. confervicola* C. Agardh ex Bornet et Flahault, 1886; бентосный; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал; СМ; БТ.
29. *C. fusca* Bornet et Flahault, 1886; бентосный; супралитораль, валунно-глыбовый навал; олигосапробионт; СМ; БТ.
30. *C. gypsophila* (Kützing) Thuret, 1875; бентосный; супралитораль, валунно-глыбовый навал; ксеносапробионт; ПС; Б.
31. *C. parietina* Thuret ex Bornet et Flahault, 1886; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; олигосапробионт; П; АБТ.
32. *C. scopulorum* C. A. Agardh ex Bornet et Flahault, 1886; бентосный; широко встречается в супралиторали; М; БТ.

Genus *Rivularia* (Roth) C. Agardh ex Bornet et Flahault, 1886

33. *R. dura* Roth ex Bornet et Flahault, 1886; бентосный; супралитораль, валуны и глыбы; бетамезосапробионт; П; БТ.
34. *R. polyotis* Roth ex Bornet et Flahault, 1886; бентопланктонный; супралитораль, валуны и глыбы на песчаном пляже; М; БТ.

Family Scytonemataceae Rabenhorst ex Bornet et Flahault, 1988**Genus *Scytonematopsis* E. I. Kiseleva, 1930**

35. *S. crustacea* (Thuret ex Bornet et Flahault) Koválik et Komárek, 1988; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал; М; БТ.

Family Tolypothrichaceae Hauer, Bohunická, J. R. Johansen Mares et Berrendero-Gomez, 2014**Genus *Hassallia* Berkeley ex Bornet et Flahault, 1886**

36. *H. byssoidea* Hassall ex Bornet et Flahault, 1886; наземный вид; супралитораль, валуны и глыбы; БТ.

Order Oscillatoriales Cavalier-Smith, 2002**Family Coleofasciculaceae J. Komárek, J. Kastovsky, J. Mares et J. R. Johansen****Genus *Coleofasciculus* M. A. Siegesmund, J. R. Johansen et T. Friedl, 2008**

37. *C. chthonoplastes* (Thuret ex Gomont) M. Siegesmund, J. R. Johansen et T. Friedl, 2008; бентосный; супралитораль, валуны и глыбы, песчаные пляжи; М; БТ.

Genus *Pseudophormidium* (Forti) Anagnostidis et Komárek, 1988

38. *P. battersii* (Gomont) Anagnostidis, 2001; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; на макрофитах верхней сублиторали весной; П; Б.
39. *P. golenkinianum* (Gomont) Anagnostidis, 2001; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; М; БТ.

Family Homoeotrichaceae Elenkin**Genus *Homoeothrix* (Thuret et Bornet et Flahault) Kirchner, 1898**

40. *H. janthina* (Bornet et Flahault) Starmach, 1959; бентосный; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; ксено-бетамезосапробионт; П; АБТ.

41. *H. juliana* (Bornet et Flahault ex Gomont) Kirchner, 1898; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; П; БТ.

42. *H. margalefii* Komárek et Kalina, 1965; бентосный; супралитораль, валуны и глыбы на песчаных пляжах; П; БТ.

Family Microcoleaceae O. Strunecky, J. R. Johansen et J. Komárek

Genus Kamptonema O. Strunecký, J. Komárek et J. Smarda, 2014

43. *K. animale* (C. A. Agardh ex Gomont) Strunecký, Komárek et J. Smarda, 2014; бентосный; супралитораль, волноприбойная ниша, валуны и глыбы, песчаные пляжи; олигосапробионт; П; БТ.

44. *K. laetevirens* (H. M. Crouan et P. L. Crouan ex Gomont) Strunecký, Komárek et J. Smarda, 2014; планктонный; на макрофитах и в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной, летом и осенью; М; БТ.

Genus Microcoleus Desmazières ex Gomont, 1892

45. *M. weeksiae* Setchell et N. L. Gardner, 1918; бентосный; супралитораль, валуны и глыбы; М; Б.

Family Oscillatoriaceae Engler, 1898

Genus Limnoraphis (Shkorbatov) J. Komárek, E. Zapomelová, J. Smarda, J. Kopecky, E. Rejmánková, J. Woodhouse, B. A. Neilan et J. Komárková, 2013

46. *Limnoraphis cryptovaginata* (Shkorbatov) J. Komárek, E. Zapomelová, J. Smarda, J. Kopecky, E. Rejmánková, J. Woodhouse, B. A. Neilan et J. Komárková, 2013; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валуны, глыбовый навал; П; БТ.

Genus Lyngbya C. A. Agardh ex Gomont, 1892

47. *L. aerugineo-coerulea* f. *carcarea* Elenkin, 1949; наземный вид; супралитораль, глыбовый навал, валуны на песчаных пляжах, известняк; Т.

48. *L. confervoides* C. A. Agardh, 1824; бентосный; супралитораль, глыбовый навал. М; БТ.

49. *L. lutea* Gomont ex Gomont, 1892; бентосный; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; П; АБТ.

50. *L. semiplena* (C. A. Agardh) J. Agardh ex Gomont, 1892; бентосный; супралитораль, валуны и глыбы; М; БТ.

51. *L. sordida* Gomont, 1892; бентосный; супралитораль, валуны и глыбы, песчаные пляжи; М; БТ.

Genus Oscillatoria Vaucher ex Gomont, 1892

52. *O. lacustris* (Klebahn) Geitler, 1925; бентопанктонный; супралитораль, валунно-глыбовый навал; на камнях верхней сублиторали осенью; ПС; Б.

53. *O. spirulinoides* Woronichin, 1932; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; П; Б.

54. *O. tenuis* f. *subcrassa* (Conrad) Elenkin, 1949; наземный вид; супралитораль, гидротехнические сооружения; Б.

Genus Phormidium Kützing ex Gomont, 1892

55. *Ph. papyraceum* (C. A. Agardh) Kützing ex Gomont, 1892; бентосный; супралитораль, валуны и глыбы; олиго-бетамезосапробионт; П; БТ.

56. *Ph. paulsenianum* f. *takyricum* Novičkova, 1960; бентосный; супралитораль, валунно-глыбовый навал; П; Б.

57. *Ph. puteale* (Montagne ex Gomont) Anagnostidis et Komárek, 1988; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал; на камнях верхней сублиторали летом и осенью; П; БТ.

58. *Ph. retzii* (C. A. Agardh) Kützing ex Gomont, 1892; бентосный; супралитораль, валуны и глыбы, песчаные пляжи; бетамезосапробионт; П; БТ.

Order Pleurocapsales Geitler

Family Hyellaceae Borzi

Genus Chamaecalyx Komárek et Anagnostidis, 1986

59. *Ch. swirenkoi* (Shirshov) Komárek et Anagnostidis, 1986; бентосный; супралитораль, валунно-глыбовый навал; в рыхлых грунтах верхней сублиторали зимой, весной, летом; С; Б.

Genus Hyella Bornet et Flahault, 1888

60. *H. caespitosa* Bornet et Flahault, 1888; бентосный; супралитораль, валуны, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, песчаные пляжи; СМ; БТ.

Genus *Myxosarcina* Printz, 1921

61. *M. chroococcoides* Geitler, 1927; наземный вид; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал; БТ.
62. *M. sphaerica* Proschkina-Lavrenko, 1951; бентосный; супралитораль, валунно-глыбовый навал; М; БТ.

Genus *Pleurocapsa* Thuret ex Hauck, 1885

63. *P. entophysaloides* Setchell et N. L. Gardner, 1918; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; М; Б.
64. *P. fuliginosa* Hauck, 1885; бентосный; супралитораль, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; М; БТ.
65. *P. minuta* Geitler, 1932; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валуны, песчаные пляжи; М; БТ.

Order Pseudanabaenales L. Hoffmann, J. Komárek et J. Kastovsky

Family Schizotrichaceae Elenkin

Genus *Schizothrix* Kützing ex M. Gomont, 1892

66. *S. lardacea* (Cesati) Gomont, 1892; бентосный; супралитораль, валунно-глыбовый навал; СМ; БТ.

Order Synechococcales L. Hoffmann, J. Komárek et J. Kastovsky

Family Heteroleibleiniaceae (Komárek et Anagnostidis)

J. Komárek, J. Kastovsky, J. Mares et J. R. Johansen

Genus *Heteroleibleinia* (L. Geitler) L. Hoffmann, 1985

67. *H. gardneri* (Geitler) Anagnostidis et Komárek, 1988; бентосный; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; М; БТ.

Family Leptolyngbyaceae (Anagnostidis et J. Komárek)

J. Komárek, J. Kastovsky, J. Mares et J. R. Johansen

Genus *Leibleinia* (M. Gomont) L. Hoffman, 1985

68. *L. epiphytica* (Hieronymus) Compère, 1985; бентосный; супралитораль, валуны и глыбы; олигосапробионт; П; БТ.

Genus *Leptolyngbya* Anagnostidis et Komárek, 1988

69. *L. halophila* (Hansgirg ex Gomont) Anagnostidis et Komárek, 1988; бентосный; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; СМ; БТ.
70. *L. foveolaria* (Montagne ex Gomont) Anagnostidis et Komárek, 1988; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; на макрофитах верхней сублиторали весной; бета-олигосапробионт; ПС; БТ нот.
71. *L. perelegans* (Lemmermann) Anagnostidis et Komárek, 1988; наземный вид; супралитораль, валунно-глыбовый навал; БТ.
72. *L. rivulariarum* (Gomont) Anagnostidis et Komárek, 1988; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал, валуны, песчаные пляжи; П; БТ.
73. *L. scottii* (F. E. Fritsch) Anagnostidis et Komárek, 1988; наземный вид; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал; БТ.
74. *L. valderiana* (Gomont) Anagnostidis et Komárek, 1988; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валунно-глыбовый навал; на камнях и рыхлых грунтах верхней сублиторали весной; олигосапробионт; П; Б.
75. *L. woronichinii* (Anissimova) Anagnostidis et Komárek, 1988; бентопланктонный; супралитораль, валуны и глыбы; С; Б.

Genus *Trichocoleus* Anagnostidis, 2001

76. *T. tenerimus* (Gomont) Anagnostidis, 2001; бентосный; супралитораль, глыбовый навал; на макрофитах верхней сублиторали весной; М; БТ.

Family Merismopediaceae Elenkin, 1933**Genus *Aphanocapsa* Nägeli, 1849**

77. *A. grevillei* (Hassall) Rabenhorst, 1865; бентопланктонный; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал; олиго-бетамезосапробионт; П; АБТ.
78. *A. incerta* (Lemmermann) Cronberg et Komárek, 1994; бентосный, широко распространён вид в супралитории; на макрофитах верхней сублитории весной; бетамезосапробионт; ПС; БТ.

Genus *Merismopedia* Meyen, 1839

79. *M. minima* Beck, 1897; бентопланктонный; супралитораль, волноприбойная ниша, валунно-глыбовый навал; П; АБТ.
80. *M. punctata* Meyen, 1839; планктонный; в фитопланктоне летом; олиго-альфамезосапробионт; ПС; БТ.

Genus *Synechocystis* Sauvageau, 1892

81. *S. endobiotica* (Elenkin et Hollerbach) Elenkin, 1938; бентосный; супралитораль, гидротехнические сооружения, валунно-глыбовый навал; П; БТ.

Family Pseudanabaenaceae Anagnostidis et J. Komárek**Genus *Pseudanabaena* Lauterborn, 1915**

82. *P. mucicola* (Huber-Pestalozzi et Naumann) Schwabe, 1964; бентосный; супралитораль, валуны, песчаные пляжи; олиго-бетамезосапробионт; П; БТ.

Order Spirulinales J. Komárek, J. Kastovsky, J. Mares et J. R. Johansen**Family Spirulinaceae (Gomont) L. Hoffmann, J. Komárek & J. Ka, 2014****Genus *Spirulina* Turpinex Gomont, 1892**

83. *S. tenuissima* Kützing, 1836; планктонный; на макрофитах и рыхлых грунтах верхней сублитории весной и осенью; олиго-бетамезосапробионт; М; БТ.

Phylum BACILLARIOPHYTA**Class COSCINODISCOPHYCEAE****Order Coscinodiscales Round et R. M. Crawford, 1990****Family Coscinodiscaceae Kützing, 1844****Genus *Coscinodiscus* Ehrenberg, 1839**

84. *C. oculus-iridis* (Ehrenberg) Ehrenberg, 1854; бентопланктонный; на макрофитах и в рыхлых грунтах верхней сублитории весной; М; К.
85. *C. radiatus* Ehrenberg, 1841; бентопланктонный; на камнях и в рыхлых грунтах верхней сублитории круглогодично; М; К.

Order Chaetocerotales Round et Crawford, 1990**Family Chaetocerotaceae Round et Crawford, 1990****Genus *Chaetoceros* Ehrenberg, 1844**

86. *Ch. affinis* H. S. Lauder, 1864; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; М; БТ нот.
87. *Ch. curvisetus* Cleve, 1889; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; М; К.
88. *Ch. socialis* H. S. Lauder, 1864; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; М; БТ нот.

Order Hemiaulales Round et Crawford, 1990**Family Hemiaulaceae Heiberg, 1863****Genus *Cerataulina* H. Peragallo ex Schütt, 1896**

89. *C. pelagica* (Cleve) Hendeby, 1937; бентопланктонный; на макрофитах верхней сублитории и в фитопланктоне летом и весной; вид вызывает "цветение" воды; М; БТ нот.

Order Lithodesmiales Round et R. M. Crawford**Family Lithodesmiaceae Round****Genus *Ditylum* Bailey ex L. W. Bailey, 1861**

90. *D. brightwellii* (T. West) Grunow in Van Heurck, 1885; планктонный; в фитопланктоне летом; М; БТ.

Order Melosirales R. M. Crawford, 1990**Family Melosiraceae Kützing, 1844****Genus *Melosira* C. A. Agardh, 1824**

91. *M. moniliformis* (O. F. Müller) C. A. Agardh, 1824; бентопланктонный; на макрофитах, камнях и в рыхлых грунтах верхней сублиторали круглогодично и фитопланктоне летом; бетамезосапробионт; СМ; АБТ нот.

Order Rhizosoleniales Silva, 1962**Family Rhizosoleniaceae De Toni, 1890****Genus *Pseudosolenia* Sundström, 1886**

92. *P. calcar-avis* (Schultze) Sundström, 1886; планктонный; на камнях и в рыхлых грунтах верхней сублиторали и фитопланктоне летом и зимой; вид вызывает "цветение" воды; М; БТ.

Genus *Rhizosolenia* Brightwell, 1858

93. *Rh. setigera* Brightwell, 1858; планктонный; в фитопланктоне летом; М; БТ.

Order Thalassiosirales Glezer et Makarova, 1986**Family Leptocyliodraceae Lebour****Genus *Leptocyliodrus* Cleve, 1889**

94. *L. minimus* Gran, 1915; бентопланктонный; в фитопланктоне летом; М; БТ нот.

Family Skeletonemataceae Lebour, 1930**Genus *Skeletonema* Greville, 1865**

95. *Sk. costatum* (Greville) P. T. Cleve, 1878; бентопланктонный; в верхней сублиторали рыхлых грунтов зимой, на макрофитах и рыхлых грунтах весной; вид вызывает "цветение" воды; альфамезосапробионт; М; К.
96. *Sk. subsalsum* (A. Cleve) Bethge, 1928; бентопланктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной; вид вызывает "цветение" воды; бета-альфамезосапробионт; СМ; Б.

Family Stephanodiscaceae Glezer et Makarova, 1986**Genus *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, 1838**

97. *C. choctawhatcheana* Prasad, 1990; бентопланктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; М; БТ нот.

Family Thalassiosiraceae Lebour, 1930**Genus *Detonula* F. Schütt ex De Toni, 1894**

98. *D. confervacea* (Cleve) Gran, 1900; планктонный; в фитопланктоне летом; М; Б нот.

Genus *Thalassiosira* Cleve, 1873

99. *Th. eccentrica* (Ehrenberg) Cleve, 1904; планктонный; на макрофитах и рыхлых грунтах верхней сублиторали зимой и весной, в фитопланктоне летом; М; К.
100. *Th. parva* Proschkina-Lavrenko, 1955; планктонный; в фитопланктоне летом; СМ; Б.

Class FRAGILARIOPHYCEAE**Order Ardissonales Round, 1990****Family Ardissonaceae Round, 1990****Genus *Ardissona* De Notaris, 1870**

101. *A. crystallina* (C. A. Agardh) Grunow, 1880; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали летом; бетамезосапробионт; СМ; БТ.

Order Fragilariales Silva, 1962**Family Fragilariaceae Greville, 1833****Genus *Diatoma* Bory de Saint-Vincent, 1824**

102. *D. tenuis* C. A. Agardh, 1812; бентопланктонный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали весной, летом и осенью; олигосапробионт; ПС; К. В апреле, мае и сентябре при температуре морской воды 10,0, 18,0 и 19,3 °С, соответственно; отмечено массовое развитие вида в эпифитоне зелёной макроводоросли *Cladophora* sp.
103. *D. vulgaris* Bory, 1824; бентопланктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной и осенью; бетамезосапробионт; ПС; Б нот.

Genus *Fragilaria* Lyngbye, 1819

104. *F. capucina* Desmazières, 1825; бентопланктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной и летом; бета-олигосапробионт; ПС; К.
105. *F. crotonensis* Kitton, 1869; бентопланктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной и летом; олиго-бетамезосапробионт; ПС; АБТ.
106. *F. pediculata* Proschkina-Lavrenko, 1962; бентопланктонный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали летом и осенью; С; Б.

Genus *Fragilariforma* D. M. Williams et Round, 1988

107. *Fr. virescens* (Ralfs) D. M. Williams et Round, 1990; планктонный; на макрофитах и в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной и летом; ксено-олигосапробионт; П; АБТ нот.

Genus *Synedra* Ehrenberg, 1830

108. *S. curvata* Proschkina-Lavrenko, 1951; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали весной и летом; С; Б.

Genus *Tabularia* (Kützing) Williams et Round, 1986

109. *T. fasciculata* (C. A. Agardh) Williams et Round, 1986; бентосный вид-образователь, колониальный; на макрофитах верхней сублиторали весной; вид вызывает "цветение" воды; бета-альфамезосапробионт; СМ; К.
110. *T. parva* (Kützing) Williams et Round, 1990; бентосный вид-образователь, колониальный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали круглогодично; альфамезосапробионт; СМ; АБТ. В апреле, августе и сентябре при температуре морской воды 10,0, 26,0 и 19,3 °С, соответственно; отмечено массовое развитие вида в эпифитоне зелёной макроводоросли *Cladophora* sp.;
111. *T. tabulata* (C. A. Agardh) Snoeijs, 1992; бентосный вид-образователь, колониальный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали круглогодично; вызывает "цветение" воды; бета-альфамезосапробионт; СМ; К. В апреле, августе и сентябре при температуре морской воды 10,0, 26,0 и 19,3 °С, соответственно; отмечено массовое развитие вида в эпифитоне зелёной макроводоросли *Cladophora* sp.

Order Licmophorales Round, 1990**Family Licmophoraceae Kützing, 1844****Genus *Licmophora* C. A. Agardh, 1827**

112. *L. abbreviata* C. A. Agardh, 1831; бентосный вид-образователь, колониальный; на макрофитах верхней сублиторали весной и летом; вид вызывает "цветение" воды; бетамезосапробионт; М; К.
113. *L. dalmatica* (Kützing) Grunow, 1867; бентосный вид-образователь, колониальный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали весной и летом; М; Б.
114. *L. ehrenbergii* (Kützing) Grunow, 1867; бентосный вид-образователь, колониальный; в верхней сублиторали и фитопланктоне летом; М; БТ нот.
115. *L. gracilis* (Ehrenberg) Grunow, 1867; бентосный; вид-образователь; на макрофитах и камнях верхней сублиторали летом и осенью; М; АБТ.
116. *L. oedipus* (Kützing) Grunow, 1881; бентосный вид-образователь, колониальный; на макрофитах верхней сублиторали летом и осенью; М; АБ.
117. *L. paradoxa* (Lyngbye) C. A. Agardh, 1828; бентосный вид-образователь, колониальный; на макрофитах верхней сублиторали летом и осенью; М; К.

Order Striatellales Round, 1990**Family Striatellaceae Kützing, 1844****Genus *Grammatophora* Ehrenberg, 1840**

118. *Gr. marina* (Lyngbye) Kützing, 1844; бентосный, колониальный; на камнях верхней сублиторали летом и осенью; вид вызывает "цветение" воды; бетамезосапробионт; М; К.

Genus *Striatella* C. Agardh, 1832

119. *St. delicatula* (Kützing) Grunow ex Van Heurck, 1885; бентопланктонный, колониальный; на макрофитах верхней сублиторали весной; СМ; АБТ.

Order Thalassionematales Round, 1990**Family Thalassionemataceae Round, 1990****Genus *Thalassionema* Grunow ex Mereschkowsky, 1902**

120. *Th. nitzschiioides* (Grunow) Mereschkowsky, 1902; бентопланктонный, колониальный; в верхней сублиторали на всех исследуемых субстратах весной, летом и осенью, в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; М; К. В апреле при $t_{\text{воды}} = 10,0$ °С отмечено массовое развитие вида в эпифитоне зелёной макроводоросли *Cladophora* sp.

Class BACILLARIOPHYCEAE**Order Achnanthales Silva, 1962****Family Achnanthaceae Kutzing, 1844****Genus *Achnanthes* Bory, 1822**

121. *A. brevipes* C. A. Agardh, 1824; бентосный вид-обрастатель, колониальный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали круглогодично; бетамезосапробионт; СМ; К.
122. *A. longipes* C. A. Agardh, 1824; бентосный вид-обрастатель, колониальный; на макрофитах и в рыхлых грунтах верхней сублиторали круглогодично; бетамезосапробионт; М; К.

Family Achnanthidiaceae Kützing, 1844**Genus *Planothidium* F. E. Round et L. Bukhtiyarova, 1996**

123. *Pl. hauckiana* (Grunow) Round et Bukhtiyarova, 1996; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали весной; олигосапробионт; П; БТ нот.

Family Cocconeidaceae Kützing, 1844**Genus *Cocconeis* Ehrenberg, 1837**

124. *C. costata* Gregory, 1855; бентосный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали весной, летом и осенью; бетамезосапробионт; М; К.
125. *C. neodiminuta* Krammer, 1990; бентосный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали весной, летом и осенью; олиго-ксеносапробионт; ПС; К.
126. *C. placentula* var. *intermedia* (Héribaud et M. Peragallo) Cleve, 1895; бентосная разновидность; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали весной и осенью; олиго-бетамезосапробионт; М; АБ.
127. *C. scutellum* Ehrenberg, 1838; бентосный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали круглогодично; бетамезосапробионт; СМ; К.

Order Bacillariales Hendey, 1937**Family Bacillariaceae Ehrenberg, 1831****Genus *Bacillaria* Gmelin, 1791**

128. *B. paxillifera* (O. F. Müller) T. Marsson, 1901; бентопланктонный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали зимой и летом; бетамезосапробионт; СМ; К.

Genus *Tryblionella* W. Smith, 1853

129. *T. hungarica* (Grunow) D. G. Mann, 1990; бентосный; на камнях верхней сублиторали зимой, весной и летом, на макрофитах весной и летом; альфа-олигосапробионт; С; К.
130. *T. levidensis* W. Smith, 1856; бентосный; в рыхлых грунтах верхней сублиторали зимой; альфа-олигосапробионт; ПС; АБТ.

Genus *Nitzschia* Hassal, 1845

131. *N. dissipata* (Kützing) Grunow, 1862; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали осенью; бета-олигосапробионт; П; К.
132. *N. distans* Gregory, 1856; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали летом; СМ; Б нот.
133. *N. hybrida* f. *hyalina* Proschkina-Lavrenko, 1963; бентосная форма; на макрофитах и в рыхлых грунтах верхней сублиторали летом и осенью; СМ; Б.
134. *N. lanceolata* W. Smith, 1853; бентосный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали летом и осенью; бетамезосапробионт; С; БТ нот.
135. *N. obtusa* W. Smith, 1853; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали весной и летом; бета-альфамезосапробионт; С; К.

136. *N. scalpelliformis* Grunow, 1880; бентосный и редкий вид; на макрофитах верхней сублиторали летом; бетамезосапробионт; С; БТ нот.
137. *N. sigma* (Kützing) W. Smith, 1853; бентосный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали зимой, весной и осенью; альфамезосапробионт; С; АБТ нот.
138. *N. sigmoidea* (Nitzsch) W. Smith, 1853; бентосный; на камнях верхней сублиторали зимой весной и осенью на всех исследуемых субстратах; бета-альфамезосапробионт; СМ; БТ.
139. *N. spathulata* Brébisson, 1853; бентосный и редкий вид; на макрофитах верхней сублиторали весной; М; БТ.
140. *N. tenuirostris* Mereschkowsky, 1902; бентопланктонный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали и в фитопланктоне летом, весной и осенью; С; Б.
141. *N. vermicularis* (Kützing) Ralfs, 1861; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали летом; бетамезосапробионт; С; БТ нот.

Genus *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo, 1900

142. *P. delicatissima* (Cleve) Heiden, 1928; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; М; К.
143. *P. prolongatoides* Hasle (Hasle), 1993; планктонный; на макрофитах и в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной, летом и осенью; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; М; АБ.
144. *P. seriata* (Cleve) H. Peragallo, 1908; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; М; К.

Genus *Cylindrotheca* Rabenhorst, 1859 emend. Reimann et Lewin, 1964

145. *C. closterium* (Ehrenberg) Reimann et Lewin, 1964; бентопланктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной; вид вызывает "цветение" воды; бетамезосапробионт; СМ; К.

Order Cymbellales D. G. Mann, 1990

Family Anomoeoneidaceae D. G. Mann, 1990

Genus *Staurophora* Mereschkowsky, 1903

146. *S. salina* (W. Smith) Mereschkowsky, 1903; бентосный; в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной; СМ; АБ.

Family Rhoicospheniaceae Topachevs'kyj et Oksiyuk, 1960

Genus *Rhoicosphenia* Grunow, 1860

147. *Rh. abbreviata* (C. A. Agardh) Lange-Bertalot, 1980; бентосный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали весной, летом и осенью; олиго-альфамезосапробионт; ПС; АБ нот. В августе, сентябре и ноябре при $t_{\text{воды}} = 26,0, 19,3$ и $12,0$ °С, соответственно; отмечено массовое развитие вида в эпифитоне зелёной макроводоросли *Cladophora* sp.; встречаются куститые колонии.
148. *Rh. genuflexa* (Kützing) L. K. Medlin, 1984; бентосный и редкий вид; на макрофитах верхней сублиторали весной; М; Б нот.
149. *Rh. marina* (W. Smith) M. Schmidt, 1889; бентосный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали круглогодично; бетамезосапробионт; М; АБ. В августе, сентябре и ноябре при $t_{\text{воды}} = 26,0, 19,3$ и $12,0$ °С, соответственно; отмечено массовое развитие вида в эпифитоне зелёной макроводоросли *Cladophora* sp. Встречаются куститые колонии;

Order Lyrellales D. G. Mann, 1990

Family Lyrellaceae D. G. Mann, 1990

Genus *Petroneis* A. J. Stickle et D. G. Mann, 1990

150. *P. humerosa* (Brébisson ex W. Smith) A. J. Stickle et D. G. Mann, 1990; бентосный и редкий вид; в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной; М; К.

Order Mastogloiales D. G. Mann, 1990

Family Mastogloiaceae Mereschkowsky, 1903

Genus *Mastogloia* Thwaites ex Smith, 1856

151. *M. kariana* Grunow, 1880; бентосный и редкий вид; на макрофитах верхней сублиторали весной; М; Б.
152. *M. pusilla* Grunow, 1878; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали весной; СМ; БТ нот.
153. *M. smithii* Thwaites, 1856; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали летом и осенью; олигосапробионт; С; БТ нот.

Order Naviculales Bessey, 1907 sensu emend**Family Amphipleuraceae Grunow, 1862****Genus *Halumphora* Levkov, 2009**

154. *H. acutiuscula* (Kützing) Levkov, 2009; бентосный; на камнях верхней сублиторали зимой, летом и осенью; бетамезосапробионт; СМ; АБТ.
155. *H. coffeiformis* (C. A. Agardh) Levkov, 2009; бентосный; на камнях верхней сублиторали летом; потенциально токсичный вид; альфамезосапробионт; СМ; АБТ.
156. *H. coffeiformis* var. *tenuissima* (Proschkina-Lavrenko) L. I. Ryabushko, 2011; бентосная разновидность; на камнях верхней сублиторали летом; СМ; АБТ.

Family Berkeleyaceae D. G. Mann, 1990**Genus *Berkeleya* Greville, 1827**

157. *B. micans* (Lyngbye) Grunow, 1868; бентосный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали весной и летом; вид вызывает "цветение" воды. СМ; Б нот.
158. *B. rutilans* (Trentepohl ex Roth) Grunow, 1880; бентосный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали круглогодично; М; К. В апреле при $t_{\text{воды}} = 10,0$ °С отмечено массовое развитие вида, в меньшей степени – в августе (26,0 °С). Встречаются многочисленные трубчатые колонии; вид вызывает "цветение" воды.

Genus *Parlibellus* E. J. Cox, 1988

159. *P. delognei* (Van Heurck) E. J. Cox, 1988; бентосный; на макрофитах и в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной, летом, осенью; вид вызывает "цветение" воды; М; АБТ.
160. *P. delognei* var. *remotiva* (Proschkina-Lavrenko) L. I. Ryabushko, 2006; бентосная разновидность; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали весной и осенью; С; Б.

Family Diploneidaceae D. G. Mann, 1990**Genus *Diploneis* Ehrenberg, 1894**

161. *D. didyma* (Ehrenberg) Ehrenberg, 1854; бентосный; на камнях и в рыхлых грунтах верхней сублиторали зимой и осенью; бетамезосапробионт; М; АБТ нот.

Family Naviculaceae Kützing, 1844**Genus *Navicula* Bory, 1822 emend. E. J. Cox, 1988**

162. *N. ammophila* var. *intermedia* Grunow, 1862; бентосная разновидность; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали круглогодично; СМ; АБ.
163. *N. cancellata* Donkin, 1872; бентосный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали летом; М; К.
164. *N. digitoradiata* (Gregory) Ralfs, 1861; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали весной; бетамезосапробионт; СМ; АБТ.
165. *N. directa* (W. Smith) Ralfs, 1861; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали летом и осенью; М; АБТ.
166. *N. lanceolata* (C. A. Agardh) Ehrenberg, 1838 var. *lanceolata*; бентосная разновидность; на макрофитах верхней сублиторали весной и летом; П; АБ нот.
167. *N. lanceolata* var. *tenuirostris* Skvortzov, 1937; бентосная разновидность; на макрофитах верхней сублиторали весной; П; Б.
168. *N. palpebralis* Brébisson ex W. Smith, 1853; бентосный; на камнях верхней сублиторали весной; М; АБТ.
169. *N. peregrina* (Ehrenberg) Kützing, 1844; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали осенью; олиго-бетамезосапробионт; СМ; Б.
170. *N. ramosissima* (C. A. Agardh) P. T. Cleve, 1895; бентосный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали круглогодично; СМ; АБТ.
171. *N. salinarum* Grunow, 1880; бентосный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали осенью; бетамезосапробионт; С; АБ нот.
172. *N. schoenfeldii* var. *diversipunctata* Proschkina-Lavrenko, 1962; бентосная разновидность; на макрофитах и рыхлых грунтах верхней сублиторали весной; СМ; Б.
173. *N. veneta* Kützing, 1844; бентосный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали осенью; альфа-олигосапробионт; С; К.

Genus *Haslea* Simonsen, 1974

174. *H. spicula* (Hickie) Bukhtiyarova, 1995; бентосный; на камнях верхней сублиторали осенью; СМ; Б.

Genus *Hippodonta* Lange-Bertalot, Witkowski et Metzeltin, 1996

175. *H. capitata* (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin et Witkowski, 1996; бентопланктонный; на камнях и в рыхлых грунтах верхней сублиторали зимой, весной и осенью; бетамезосапробионт; П; БТ нот.

Family Pleurosigmataceae Mereschkowsky, 1903**Genus *Gyrosigma* Hassall, 1845**

176. *G. scalproides* (Rabenhorst) P. T. Cleve, 1894; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали весной; бетамезосапробионт; ПС; К.
177. *G. spenceri* (W. Smith) Griffith et Henfrey, 1856; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали летом; С; К.

Genus *Pleurosigma* W. Smith, 1852

178. *Pl. aestuarii* (Brébisson et Kützing) W. Smith, 1853; бентосный; на камнях верхней сублиторали летом; М; АБ.
179. *Pl. angulatum* (Queckett) W. Smith, 1852; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали весной; бетамезосапробионт; М; К.
180. *Pl. cuspidatum* (Cleve) H. Peragallo, 1891; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали осенью; М; Б.
181. *Pl. elongatum* W. Smith, 1852; бентосный; на всех исследуемых субстратах верхней сублиторали осенью, в рыхлых грунтах летом и зимой; в фитопланктоне летом; бетамезосапробионт; СМ; К.
182. *Pl. normanii* Ralfs, 1861; бентосный; в верхней сублиторали на всех исследуемых субстратах весной, летом и осенью; М; К.
183. *Pl. intermedium* W. Smith, 1853; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали летом; М; Б.
184. *Pl. rigidum* W. Smith, 1852; бентосный; в фитопланктоне летом; М; БТ.

Family Stauroneidaceae D. G. Mann, 1990**Genus *Pseudostaurosira* Williams et Round, 1988**

185. *P. brevistriata* (Grunow) Williams et Round, 1987; планктонный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали весной, летом и осенью; олигосапробионт; П; Б нот. В апреле и сентябре при $t_{\text{воды}} = 10,0$ и $19,3$ °С, соответственно; отмечено массовое развитие вида в эпифитоне зелёной водоросли *Cladophora* sp.

Order Thalassiophysales**Family Catenulaceae Mereschkowsky, 1902****Genus *Amphora* Ehrenberg ex Kützing, 1844**

186. *A. delicatissima* Krasske, 1930; бентосный; на макрофитах и камнях верхней сублиторали весной, летом и осенью; П; Б.
187. *A. hyalina* Kützing, 1844; бентосный; в фитопланктоне летом; бетамезосапробионт; М; АБТ нот.
188. *A. ovalis* (Kützing) Kützing, 1844; бентосный; в рыхлых грунтах верхней сублиторали зимой, весной и осенью; олиго-бетамезосапробионт; ПС; К.
189. *A. parvula* Proschkina-Lavrenko, 1963; бентосный; на камнях верхней сублиторали осенью; СМ; Б.

Genus *Undatella* Paddock, P. A. Sims, 1980

190. *U. lineolata* (Ehrenberg) L. I. Ryabushko, 2006; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали летом; бетамезосапробионт; СМ; АБТ.

Order Surirellales D. G. Mann, 1990**Family Entomoneidaceae Reimer in Patrick et Reimer, 1975****Genus *Entomoneis* Ehrenberg, 1845**

191. *E. paludosa* (W. Smith) Reimer, 1975; бентопланктонный; на камнях и в рыхлых грунтах верхней сублиторали зимой и осенью; бета-альфамезосапробионт; СМ; АБ нот.

Family Surirellaceae Kützing, 1844**Genus *Surirella* Turpin, 1828**

192. *S. ovalis* Brébisson, 1838; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали весной; альфамезосапробионт; С; АБТ.

Phylum DINOPHYTA

Class DINOPHYCEAE

Order Dinophysiales Kofoid

Family Dinophysaceae Bütschli

Genus *Dinophysis* Ehrenberg, 1839

193. *D. ovum* (Schütt) Abé, 1967; планктонный; в фитопланктоне летом; потенциально токсичный вид; М; АБТ.
194. *D. sacculus* Stein, 1883; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; М; БТ нот.

Family Oxyphysiaceae Sournia

Genus *Phalacroma* Stein, 1883

195. *P. rotundatum* (Claparède et Lachmann) Kofoid et Michener, 1911; планктонный; в фитопланктоне летом; М; АБТ.

Order Gonyaulacales F. J. R. Taylor

Family Gonyaulacaceae Lindemann, 1928

Genus *Gonyaulax* Diesing, 1866

196. *G. grindleyi* Reinecke, 1967; планктонный; в фитопланктоне летом; М; БТ.
197. *G. scrippsae* Kofoid, 1911; планктонный; в рыхлых грунтах верхней сублиторали весной; М; АБТ.
198. *G. spinifera* (Claparède et Lachmann) Diesing, 1866; планктонный; в фитопланктоне летом; М; АБТ.

Order Gymnodiniales Apstein

Family Gymnodiniaceae Lankester

Genus *Akashiwo* G. Hansen et Moestrup, 2000

199. *A. sanguinea* (K. Hirasaka) G. Hansen et Moestrup in Daugbjerg, G. Hansen, J. Larsen et Moestrup, 2000; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; М; БТ.

Genus *Gymnodinium* F. Stein, 1878

200. *G. simplex* (Lohmann) Kofoid et Swezy, 1921; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; М; К.

Genus *Gyrodinium* Kofoid et Swezy, 1921

201. *G. pingue* (Schütt) Kofoid et Swezy, 1921; планктонный; в фитопланктоне летом; М; АБТ.

Order Peridinales Haeckel

Family Diplopsalidaceae Matsuoka

Genus *Preperidinium* Mangin, 1913

202. *P. meunieri* (Pavillard) Elbrächter, 1993; планктонный; в фитопланктоне летом; М; АБТ.

Family Heterocapsaceae R. A. Fensome, F. J. R. Taylor,

G. Norris, W. A. S. Sarjeant, D. I. Wharton et G. L. Williams

Genus *Heterocapsa* F. Stein, 1883

203. *H. triquetra* (Ehrenberg) Stein, 1883; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; М; АБТ.

Family Kolkwitiellaceae Lindemann

Genus *Diplopsalis* R. S. Bergh, 1881

204. *D. lenticula* Bergh, 1881; планктонный; в фитопланктоне летом; М; АБТ.

Family Peridiniaceae Ehrenberg

Genus *Peridinium* Ehrenberg, 1830

205. *P. minusculum* Pavillard, 1905; планктонный; в фитопланктоне летом; М; Б.

Family Protoperidiniaceae Balech

Genus *Protoperidinium* R. S. Bergh, 1881

206. *P. brevipes* (Paulsen) Balech, 1974; планктонный; в фитопланктоне летом; М; АБТ.
207. *P. globulus* (F. Stein) Balech, 1974; планктонный; в фитопланктоне летом; М; БТ.

Family Thoracosphaeraceae Schiller

Genus *Scripsiella* Balech ex A. R. Loeblich III, 1965

208. *S. trochoidea* (Stein) Loeblich III, 1976; планктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает

"цветение" воды; потенциально токсичный; СМ; АБТ.

Order Procentrales Lemmermann, 1910

Family Procentraceae Stein, 1883

Genus *Prorocentrum* Ehrenberg, 1834

209. *P. compressum* (Bailey) Abé ex J. D. Dodge, 1975; бентопланктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; М; АБТ.
210. *P. cordatum* (Ostenfeld) J. D. Dodge, 1975; бентопланктонный; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; СМ; АБТ.
211. *P. lima* (Ehrenberg) F. Stein, 1878; бентосный; на макрофитах верхней сублиторали весной; потенциально токсичный вид; СМ; К.
212. *P. micans* Ehrenberg, 1834; планктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной; вид вызывает "цветение" воды; потенциально токсичный; М; К.

Phylum НАРТОPHYТА

Class COCCOLITHOPHYCEAE Rothmaler

Order Coccolithales Schwarz

Family Calcidiscaceae J. R. Young et P. W. Bown

Genus *Oolithotus* P. Reinhardt, 1968

213. *O. ragilis* (Lohmann) Martini et C. Müller, 1972; планктонный; в фитопланктоне летом; М; БТ.

Family Calyptrosphaeraceae Boudreaux et W. W. Hay

Genus *Calyptrosphaera* Lohmann, 1902

214. *C. globosa* Lohmann, 1902; планктонный; в фитопланктоне летом; М; Б.
215. *C. incisa* J. Schiller, 1913; планктонный; в фитопланктоне летом; М; Б.

Order Isochrysidales Pascher, 1910 emend. Edvardsen et Eikrem, 2000

Family Noëlaerhabdaceae Jerkovic, 1970

Genus *Emiliana* Hay et Mohler ex Hay, Mohler et al., 1967

216. *E. huxleyi* (Lohmann) Hay et Mohler, 1967; планктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной и летом; в фитопланктоне летом; вид вызывает "цветение" воды; М; К.

Order Syracosphaerales W. W. Hay

Family Rhabdosphaeraceae Lemmermann

Genus *Anacanthoica* Deflandre, 1952

217. *A. acanthos* (Schiller) Deflandre, 1952; планктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной; М; БТ.

Phylum OCHROPHYТА

Class DICTYOCOPHYCEAE P. C. Silva

Order Pedinellales Zimmermann, Moestrup et Hällfors

Family Pedinellaceae Pascher

Genus *Apedinella* Throndsen, 1971

218. *A. spinifera* (Throndsen) Throndsen, 1971; планктонный, в фитопланктоне летом; М; Б.

Phylum CHLOROPHYТА

Class PYRAMIMONADOPHYCEAE

Order Pyramimonadales Chadefaud

Family Pterospermataceae Lohmann

Genus *Pterosperma* Pouchet, 1893

219. *P. cristatum* Schiller, 1925; планктонный; в фитопланктоне летом; М; Б.

Class TREBOUXIOPHYCEAE Friedl, 1995

Order Chlorellales Bold et M. J. Wynne

Family Chlorellaceae Brunthaler, 1913

Genus *Chlorella* Beijer, 1890

220. *Ch. vulgaris* Beijer, 1890; планктонный; на макрофитах верхней сублиторали весной; альфамезосапробионт; П; БТ нот.