

ISSN 0568-5435

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTIARUM ROSSICA
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

ТОМ 44

NOVITATES SYSTEMATICAE
PLANTARUM NON VASCULARIUM

TOMUS XLIV



Товарищество научных изданий КМК
Санкт-Петербург — Москва ❖ 2010

УДК 582.2/3.001.4

ББК 28.591

Н 76

Редакционная коллегия:

А. Д. Потёмкин (ответственный редактор), *М. П. Андреев*, *Р. Н. Белякова*,
Д. Е. Гимельбрант, *Р. М. Гогорев*, *В. М. Коткова* (секретарь),
Ю. К. Новожиллов, *И. В. Соколова*, *И. В. Чернядьева*

Рецензенты:

Т. В. Акатова, *О. М. Афолина*, *М. А. Бондарцева*, *С. И. Генкал*, *Е. А. Давыдов*,
Г. Я. Дорошина, *Л. Н. Егорова*, *М. П. Журбенко*, *О. А. Катаева*,
М. С. Куликовский, *А. А. Нотов*, *А. В. Пчёлкин*, *И. Ф. Скирина*,
Е. В. Софронова, *Т. Ю. Толышева*, *Г. П. Урбанавичюс*, *М. А. Фадеева*,
З. Х. Харзинов, *В. Я. Черданцева*

*Печатается по постановлению Ученого совета
Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН*

Новости систематики низших растений. Т. 44: Сб. статей. — СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. — 378 с., ил.

Сборник включает 34 статьи по вопросам биоразнообразия, систематики, морфологии, географии и экологии водорослей, грибов, лишайников и мохообразных. В статьях приводятся новые данные о видовом составе микобиоты, альго-, лишено- и бриофлоры различных регионов России, Беларуси, Монголии, Южного океана и Антарктиды, а также сведения о новых и интересных родах и видах, описания их морфологии, экологических особенностей и географического распространения, обсуждение вопросов эволюции и филогении. Содержатся сведения о таксономическом составе отдельных групп водорослей, грибов, лишайников и мхов изученных территорий, публикуются систематические обзоры, новые для науки таксоны и номенклатурные комбинации.

Книга предназначена для альгологов, микологов, лишенологов, бриологов, флористов и ботаников-систематиков.

*Издание осуществлено при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(проект 10-04-07109-д)*



- © Авторы сборника, 2010
- © Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Российской академии наук, 2010
- © Товарищество научных изданий КМК,
издание, 2010

ISBN 978-5-87317-701-1

43 том опубликован 28 декабря 2009 г.
43 volume was issued December, 28, 2009

ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРЕ ЦИАНОПРОКАРИОТА
СЕВЕРНЫХ И ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ РОССИИSUPPLEMENT TO THE FLORA OF CYANOPROKARYOTA
OF THE RUSSIAN NORTHERN AND FAR EASTERN SEAS

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Лаборатория альгологии
197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2
raisa_beljakova@mail.ru

Приводятся результаты изучения морфологии, экологии и географического распространения 7 видов *Cyanoprokaryota* из северных и дальневосточных морей России. Предложена новая комбинация *Chlorogloea clarionensis* (Setchell et Gardner) Beljakova comb. nov. (= *Polycystis clarionensis* Setchell et Gardner). 5 морских видов впервые указываются для флоры России, 2 континентальных пресноводных вида — для северных морей.

Ключевые слова: *Cyanoprokaryota*, флора, северные и дальневосточные моря России.

Seven *Cyanoprokaryota* species from Russian Northern and Far Eastern seas are reported. Five of them are rare and little known marine species of the world flora and new for the flora of Russia. Two continental freshwater species are first recorded in the Northern seas. The species descriptions are given, their ecology, distribution and systematics are discussed. One new combination is proposed: *Chlorogloea clarionensis* (Setchell et Gardner) Beljakova comb. nov. (= *Polycystis clarionensis* Setchell et Gardner).

Keywords: *Cyanoprokaryota*, flora, Russian Northern and Far Eastern seas.

Флора *Cyanoprokaryota* северных и дальневосточных морей России насчитывает более 330 видов. Ее таксономический состав выявлен не полностью. В статье приводятся данные о морфологии, экологии и географическом распространении 5 редких и малоизученных видов мировой флоры цианопрокариот, впервые обнаруженных во флоре России, и 2 континентальных пресноводных видов, впервые отмеченных в северных морях.

Материал был собран сотрудником Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН К. Л. Виноградовой в июле – августе 1968 г. в Беринговом море, а также автором и сотрудниками Института биологии моря (ИБМ) ДВО РАН И. А. Кашиным, А. Ю. Звягинцевым и А. В. Новожиловым с сентября 1974 г. по декабрь 1975 г. и в августе 1984 г. в Японском море, автором в июле 1992 г. в Белом море. Пробы фиксировали 4%-ным нейтральным раствором фор-

мальдегида. Всего было обработано 200 проб. Микроскопическое исследование цианопрокариот вели в световых микроскопах МББ-1А и МБИ-3 с применением апохроматических объективов 40×0.95 и 90×1.3 . Помимо традиционного метода светлого поля, применяли специальные устройства, позволяющие изучать объект методом темного поля (конденсор темного поля) и фазового контраста (КФ-4).

Изученный материал хранится в лаборатории альгологии БИН и лаборатории шельфовых сообществ ИБМ.

Подкласс SYNECHOCOCCOPHYCIDEAE

Пор. SYNECHOCOCCALES

Сем. Merismopediaceae

Aphanocapsa delicatissima W. et G. S. West, 1912, J. Linn. Soc. Lond., Bot., 40: 431, pl. 19, fig. 2, 3. — *Microcystis pulvereae* (Wood) Elenkin f. *delicatissima* (W. et G. S. West) Elenkin, 1938, Синезел. вод. СССР, 2: 124. — *M. delicatissima* (W. et G. S. West) Starmach, 1966, Fl. Słodkov. Polsk., 2: 88.

Колонии шаровидные или эллипсоидные, до 30 мкм в диам. Колониальная слизь гомогенная, бесцветная, расплывающаяся. Клетки шаровидные (после деления полушаровидные), 0.8(1) мкм в диам., рыхло расположенные. Клеточное содержимое бледно-сине-зеленое, негранулированное.

В толще воды ванны, расположенной на уровне верхнего горизонта литорали и супралиторали, в прибрежной зоне, в условиях сильного опреснения. Редко, в небольших количествах. Белое море, Онежский залив, о. Большой Соловецкий, 20.07.1992.

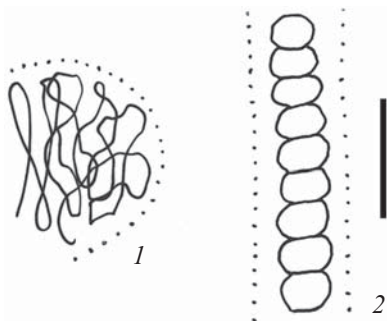
Континентальный планктонный вид. Растет в озерах и прудах. Вероятно, космополит. Наиболее часто встречается в умеренных зонах. В Мурманской области известен из оз. Имандра (Шаров, 2002; Давыдов, 2009). Ранее отмечен в олигогалинных зонах Балтийского, Азовского и Каспийского морей (Прошкина-Лавренко, Макарова, 1968; Rankow, 1976; Белякова, Фуштей, 2004). Во флоре северных морей обнаружен впервые.

Пор. PSEUDANABAENALES

Сем. Pseudanabaenaceae

Leptolyngbya nostochoides (Jao) Anagnostidis, 2001, Preslia, 73, 4: 367. — *Phormidium nostochoides* Jao, 1948, Bot. Bull. Acad. Sinicae, 2, 3: 169, fig. 1g (рис. 1).

Рис. 1. *Leptolyngbya nostochooides*:
 1 — схематическое изображение
 фрагмента слоевища; 2 — нить с
 толстым влагалищем. Масштабная
 линейка — 3 мкм.



Слоевища аморфные, слизистые, сине-зеленые или желтые, 90–250 × 65–200 мкм. Нити длинные, сильно и неправильно изогнутые, густо собранные, до 2.3–3 мкм шир. Влагалища в начале развития тонкие, узкие, гиалиновые, позднее толстые, слизистые, желтые, часто расплывающиеся в общую слизь. Трихомы у поперечных перегородок отчетливо перешнурованные, на концах не суженные, 1.1–1.4 мкм шир. Клетки сжато-шаровидные, 0.6–1.4 мкм дл., отношение длины клеток к ширине 1 : 1–2. Клеточное содержимое бледно-сине-зеленое, с одиночными мелкими гранулами. Конечные клетки закругленные, без калиптры и утолщенной наружной клеточной стенки. Размножение гормогониями, отделяющимися без образования некри-диальных клеток.

Растет на скалах, скалистых глыбах и рифах в поясе *Littorina* spp. среди зеленых водорослей родов *Ulothrix*, *Urospora*, *Acrosiphonia*, *Enteromorpha* в среднем и верхнем горизонтах литорали и в супралиторали. Встречается редко, в небольших количествах.

Берингово море, бухта Провидения: бухта Комсомольская, 16.07.1968, 20.07.1968, мыс Лихачева, 21.07.1968, мыс Попова, 02.08.1968; залив Креста, пос. Эгвекинот, мыс Опасный, 22.08.1968.

Описан из прибрежной зоны о. Сан Жуан (штат Вашингтон, США) тихоокеанского побережья Северной Америки, где растет на сваях или гниющих бревнах в верхнем горизонте литорали или в нижней части супралиторали (Jao, 1948). Встречается редко, образует слизистые массы до 3 мм толщ. До настоящего времени это единственное известное его местонахождение.

Изученные образцы отличаются от первоописания меньшей вариабельностью ширины трихомов (1.1–1.4 мкм, против 1–1.7 мкм), желтыми, а не темно-коричневыми влагалищами (что связано, по-

видимому, с меньшей инсоляцией у Северного полярного круга); слоевища никогда не образуют видимых невооруженным глазом слизистых масс.

Вид недостаточно четко отграничен от *Yonedaella lithophila* (Ercegović) Umezaki (= *Isocystis lithophila* Ercegović) (Ercegović, 1932; Umezaki, 1961; Белякова, 1988), от которого отличается бесформенными мягкослизистыми, а не шаровидными плотнослизистыми талломами, более длинными, сильно изогнутыми и очень плотно расположенными нитями, толстыми, часто расплывающимися на поздних стадиях развития влагилищами, отсутствием некридиев при образовании гормогониев.

Подкласс OSCILLATORIOPHYCIDAE

Пор. CHROOCOCCALES

Сем. Gomphosphaeriaceae

Snowella septentrionalis Komárek et Hindák, 1988, Arch. Hydrobiol. Suppl., 80, 1–4 (Algolog. Stud., 50–53): 212, fig. 4, 3, 6, 1, 11c (рис. 2).

Колонии шаровидные или эллипсоидные, до 25 мкм в диам. Колониальная слизь гомогенная, бесцветная, расплывающаяся. Клетки с поверхности шаровидные, на поперечном оптическом сечении эллипсоидные или чаще яйцевидные, $1.9\text{--}2 \times 1.5\text{--}1.9$ мкм, рыхло расположенные. Клеточное содержимое бледно-оливково-зеленое, с 1–2 отчетливыми мелкими аэротопами.

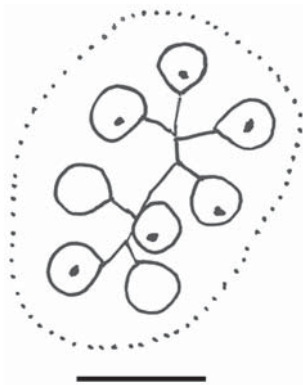


Рис. 2. *Snowella septentrionalis*. Масштабная линейка — 5 мкм.

На заиленном грунте ванны, расположенной на уровне верхнего горизонта литорали и супралиторали, в прибрежной зоне, в условиях сильного опреснения. Редко, в небольших количествах. Белое море, Онежский залив, о. Большой Соловецкий, 20.07.1992.

Континентальный пресноводный вид, характерный для планктона и метафитона озер и прудов северных регионов умеренной зоны (Финляндия, Швеция, Канада); найден также в восточной части Балтийского моря (Komárek, Anagnostidis, 1998). В Рос-

сии известен с Чукотского п-ова (временные водоемы на днище снежника) и из Выборгского залива Балтийского моря (Белякова, 2001; Ланге, 2003). В северных морях обнаружен впервые.

Беломорские образцы отличаются мелкими малоклеточными (8–12 клеток) колониями.

Сем. **Entophysalidaceae** Geitler

Chlorogloea clarionensis (Setchell et Gardner) Beljakova comb. nov. — *Basionymum*: *Polycystis clarionensis* Setchell et Gardner, 1937, Proc. Californ. Acad. Sci., 22, 2: 66, pl. 3, fig. 2a, 2b. — *Microcystis clarionensis* (Setchell et Gardner) J. de Toni, 1938, Diagn. Algar. Nov., I. Мухофус. 5: 494 (рис. 3).

Колонии шаровидные, эллипсоидные или неправильной формы, изредка лопастные, 40–350 × 30–150 мкм, прикрепленные к субстрату, одиночные или скученные. Колониальная слизь студенистая, бесцветная, по краю старых колоний, как исключение, коричневая. Наружный ее слой отчетливый, не расплывающийся, тонкий, до 1(2) мкм толщ., с возрастом колоний утолщающийся до 3 мкм. Клетки эллипсоидные, реже шаровидные или угловато-шаровидные,

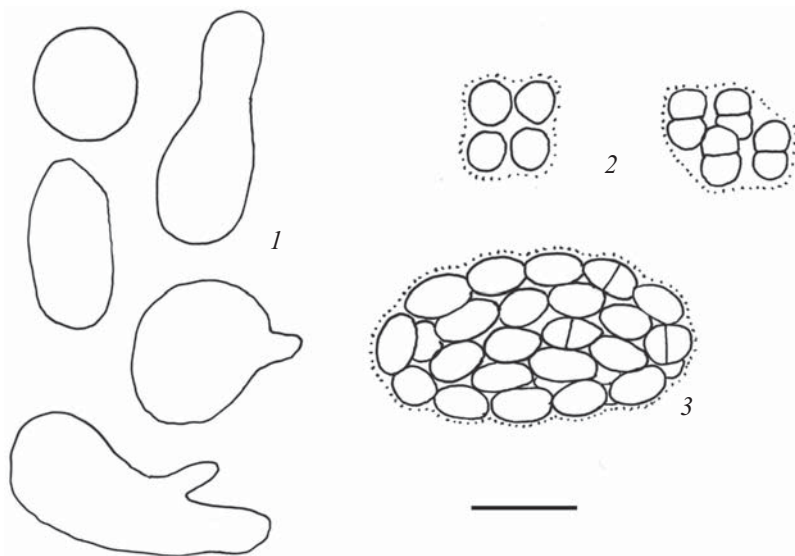


Рис. 3. *Chlorogloea clarionensis*:

1 — схематическое изображение формы колоний; 2 — ювенильные колонии; 3 — колония с плотным расположением клеток. Масштабная линейка — 12 мкм.

(4.2)5–7.1(8.4) × (4.2)5–7.1 мкм, без видимых индивидуальных оболочек, обычно ярко-сине-зеленые, с гомогенным содержимым, очень плотно расположенные, иногда образующие на периферии колоний короткие ряды клеток, радиально, реже перпендикулярно ориентированные.

Обнаружен в обрастании экспериментальных пластин на глубине от 0 до 5 м; встречался с июля по ноябрь, в заметных количествах. Японское море, залив Посьета, бухта Витязь, 01.07.1975–01.12.1975.

Chlorogloea clarionensis описан W. Setchell и N. Gardner (1937) как вид рода *Polycystis* (Kütz.) Kütz. из прибрежной зоны о. Кларьон (о-ва Ревилья-Хихедо, Тихий океан), где обитает на камнях среди известковых водорослей. Находка вида в Японском море — вторая в мировой флоре.

Изученные образцы отличаются от первоописания меньшими размерами колоний, достигающими в бухте Витязь максимальной длины 350 мкм против 600 мкм на о. Кларьон.

В современной систематике и номенклатуре филума род *Polycystis* рассматривается как синоним (отвергнутое название) рода *Microcystis* Kütz. ex Lemmermann. Род характеризуется свободноплавающими слизистыми колониями, неправильно расположенными (плотно или рыхло) шаровидными или полушаровидными после деления клетками с газовыми везикулами, объединенными в отчетливые аэротопы; деление клеток в трех перпендикулярных плоскостях с «кубическим», позднее (при смещении) неправильным расположением их в колонии. Иной образ жизни обсуждаемого вида (прикрепленные, а не свободноплавающие колонии), преимущественно эллипсоидная (повидимому, шаровидная только на поперечном оптическом срезе) форма клеток, отсутствие в них аэротопов, особенности расположения клеток в колонии, неправильно собранных в общей слизи, но иногда формирующих (особенно в краевых частях) короткие, неправильные ряды клеток, ориентированные обычно радиально или реже перпендикулярно поверхности колонии, не позволяют относить его к роду *Microcystis*. Отмеченные диагностические признаки соответствуют роду *Chlorogloea* Wille (Wille, 1900; Komárek, Anagnostidis, 1998), к которому мы предлагаем отнести этот вид. J. Komárek, K. Anagnostidis (1998) и Komárek, T. Hauer (2010) также рассматривают этот вид как возможного представителя рода *Chlorogloea*.

Сем. **Hydrococcaceae**

Hyella endophytica Børgesen, 1903, Marine Alg. Faeröes, Bot. Faer.: 525, fig. 109. — *Myxohyella endophytica* (Børgesen) Geitler, 1925, Beih. Bot. Centralbl., 41, 2: 247, fig. 41 (рис. 4).

Псевдонити эндофитные, одно-рядные, псевдодихотомически разветвленные, до 60 мкм дл., растущие перпендикулярно поверхности хозяина. Клетки закругленно-цилиндрические, изодиаметрические или их длина больше или меньше ширины, 3–6 мкм шир.; конечные клетки (обращенные внутрь слоевища хозяина) чаще неправильно округлые, до 7–10 мкм дл. Беоциты многочисленные, 1–2 мкм в диам., формируются в эллипсоидных клетках 5 × 15 мкм, расположенных у поверхности слоевища хозяина.

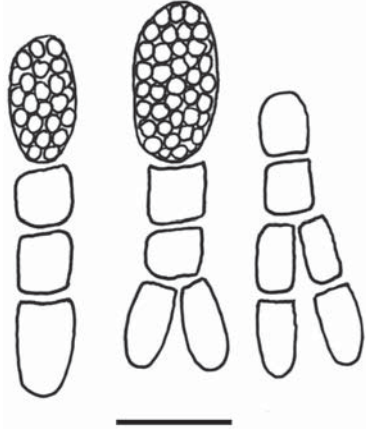


Рис. 4. *Hyella endophytica*.

Масштабная линейка — 11 мкм.

Эндофит. В колониях *Rivularia atra* в верхнем — нижнем горизонтах литорали, редко, в небольших количествах. Белое море, Онежский залив, о. Большой Соловецкий, губа Грязная (мористый участок), 23.07.1992.

Вид описан с побережья Фарерских о-вов, зарегистрирован также в Испании (Галиция) (Børgesen, 1903; Nielsen, Gunnarsson, 2001; Bárbara et al., 2005) в слоевищах водорослей-макрофитов (*Chondrus crispus*, *Laminaria hyperborea*). Для флоры России указывается впервые.

Морфология беломорских образцов соответствует первоописанию.

Подкласс **OSCILLATORIOPHYCIDAE**

Пор. **OSCILLATORIALES**

Сем. **Phormidiaceae**

Leibleinia pellucida (Umezaki) Umezaki et M. Watanabe, 1994, Jap. J. Phycol., 42, 2: 203; *L. pellucida* (Umezaki) Branko, Sant'Anna, Azevedo, Sormus, 1997, Algal. Stud., 84: 49, nom. superfl. — *Lyngbya pellucida* Umezaki, 1955, Bot. Mag. Tokyo, 68, 8: 68, fig. 1 (рис. 5).

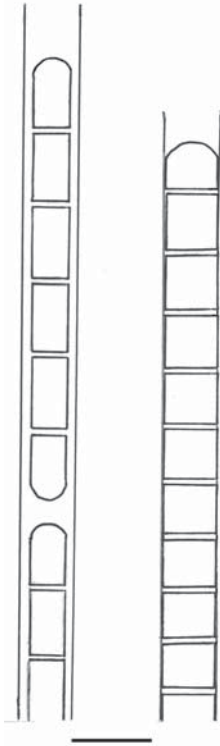


Рис. 5. *Leibleinia pellucida*.
Масштабная линейка — 3 мкм.

Нити одиночные, короткие (до 120 мкм дл.), прикрепленные по всей длине к субстрату, прямые или слабо изогнутые, 2.5–3.1 мкм шир., преимущественно эпифиты, реже эпизоиды. Влагалища крепкие, тонкие, бесцветные. Трихомы светло-сине-зеленые, 1.3–2.2 мкм шир., у поперечных клеточных перегородок не перешнурованные и не гранулированные (клеточные стенки толстые и прозрачные), на концах не суженные. Клетки цилиндрические, (1.3)2–4.4 мкм дл., отношение длины клеток к ширине 1 : 0.5–1. Клеточное содержимое не гранулированное. Конечные клетки цилиндрические с закругленной верхушкой. Размножение гормогониями, отделяющимися без образования некридиальных клеток.

Эпифит и эпизоид. На видах *Calothrix*, *Microchaete*, *Lyngbya*, на стволах гидроидов, обнаруженных в обрастании экспериментальных пластин на глубине от 0 до 2.5 м; встречался с июня по октябрь, в незаметных количествах. Японское море, залив Посьета, бухта Витязь, 01.06.1975–30.10.1975.

Вид известен с островов Амами и Токара (Японское море), где растет на видах *Lyngbya* или встречается среди ее нитей, а также на о. Кардосо (Cardoso Island, São Paulo State), Бразилия, как эпифит высших водных растений *Bostrychia* spp., *Caloglossa* spp., *Boodleopsis* spp. и среди нитей *Scytonema insulare* (Branko et al., 1997). Во флоре России указывается впервые.

Komárek, Anagnostidis (2005) и Komárek, Hauer (2010) приводят вид под названием *Lyngbya pellucida* в разделе видов рода *Leibleinia* (Gomont) L. Hoffmann, не подвергнутых ревизии, или неясных таксонов этого рода соответственно. Отметим, что морфология вида подтверждает целесообразность его отнесения к роду *Leibleinia*: одиночные короткие на протяжении всего периода вегетации нити со

специфическим эпифитным или эпизоидным образом жизни, прикрепленные по всей длине к субстрату, ширина которых находится в пределах ширины нитей видов этого рода; облигатно крепкие, тонкие, бесцветные влагалища; морфология трихома; цилиндрические клетки, длина которых нередко превышает ширину; размножение горизонтальными без образования некридиальных клеток; рост дочерних клеток до первоначального размера до наступления следующего деления (см. Umezaki, 1955: fig. 1; 1961: pl. 6, fig. 7).

Сем. *Ammatoideaceae*

Homoeothrix rubra (Crouan)

Frémy, 1926, Bull. Soc. Linn. Norm., 9: 131. — *Schizothrix rubra* Crouan, 1867, Florul. Finistère: 118. — *Calothrix rubra* (Crouan) Bornet et Flahault, 1886, Rev. Nostoc. Hétéroc., 1: 345 (рис. 6).

Нити одиночные или соединенные в рыхлые пучки, прямые, простые, 1–1.2 мм дл., 4.5–5 мкм шир. Влагалища тонкие, крепкие, узкие, бесцветные. Трихомы цилиндрические, у поперечных перегородок не перешнурованные, 3–3.4 мкм шир., на верхушке оттянутые в очень длинный волосок. Клетки дисковидные, 1.9–2.3 мкм дл., отношение длины клеток к ширине 0.5–0.7 : 1; протопласт красновато-коричневый, нежно гранулированный. Длина клеток волосков до 6–7(9) раз превышает ширину; протопласт бесцветный.

Эпифит *Ahnfeltia plicata*, в поле анфельдии в сублитерали на глубине 18 м, в заметных количествах.

Японское море, залив Петра Великого, пролив Старка, 20.08.1984.

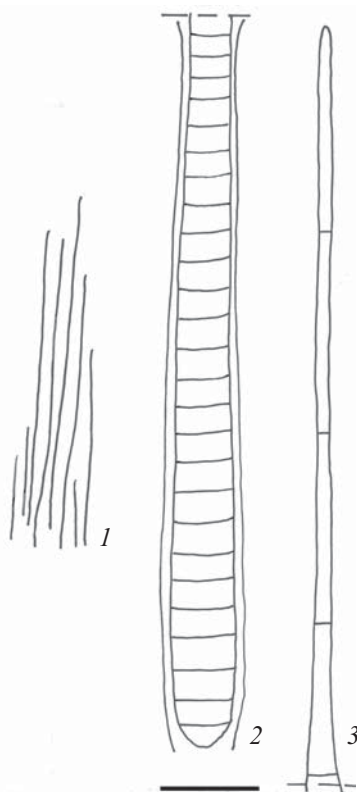


Рис. 6. *Homoeothrix rubra*:
1 — схематическое изображение пучка нитей; 2 — фрагмент нити; 3 — волосок. Масштабная линейка — 6 мкм.

Эпилит и эпифит. Растет на валунах и камнях преимущественно в верхнем горизонте литорали, редко как эпифит *Enteromorpha*. Известен с европейского побережья Атлантического океана (Франция, Норвегия) (Komárek, Anagnostidis, 2005; Algaebase, 2010). В Тихом океане и во флоре России обнаружен впервые.

Япономорские образцы отличаются меньшей длиной нитей (1–1.2 мм против 3 мм у побережья Франции) и отсутствием ложного по типу *Scytonema* ветвления, что, по-видимому, связано с сублиторальным местообитанием.

Благодарю сотрудников ИБМ И. А. Кашина, А. Ю. Звягинцева и БИН К. Л. Виноградову за сбор и предоставление материала.

Литература

- Белякова Р. Н. К морфологии и биологии некоторых морских синезеленых водорослей // Новости систематики низших растений. Т. 25. Л., 1988. С. 3–9. — Белякова Р. Н. Синезеленые водоросли района Кукуньских (Лоринских) горячих ключей (Чукотский полуостров) // Новости систематики низших растений. Т. 34. СПб., 2001. С. 10–21. — Белякова Р. Н., Фустей Т. В. Суанoprokaryota планктона Азовского моря // Новости систематики низших растений. Т. 37. СПб., 2004. С. 21–35. — Давыдов Д. А. Аннотированный список цианoprokариот Мурманской области. 1. Chroococcales // Новости систематики низших растений. Т. 43. СПб., 2009. С. 50–62. — Ланге Е. К. Фитопланктон // Природная среда побережья и акватории Финского залива. СПб., 2003. С. 95–97. — Прошкина-Лавренко А. И., Макарова И. В. Водоросли планктона Каспийского моря. Л., 1968. 291 с. — Шаров А. Н. Фитопланктон // Антропогенные модификации озера Имандра. М., 2002. С. 130–161. — Algaebase. 2010. URL: <http://www.algaebase.org>. — Bárbara I., Cremades J., Calvo S., López-Rodríguez M. C., Dosil J. Checklist of the benthic marine and brackish Galician algae (NW Spain) // Anales Jard. Bot. Madrid. 2005. Vol. 62, N 1. P. 60–100. — ~~Börgesen F. The marine algae of the Faeröes // Botany of the Faeröes. Copenhagen, 1903. Pt. 2. P. 337–532.~~ — Branko L. H. Z., Sant'Anna C. L., Azevedo M. T. P., Sormus L. Cyanophyte flora from Cardoso Island mangroves, São Paulo State, Brasil. 2. Oscillatoriales // Algal. Stud. 1997. Vol. 84. P. 39–52. — Ercegović A. Ecoloske i socioloske studije o litofitskim cijanoficejama sa jugoslavenske obale jadrana // Rad. Jugosl. Akad. 1932. T. 244. P. 129–220. — Jo C. C. The marine Muxophyceae in the vicinity of Friday Harbor, Washington // Bot. Bull. Acad. Sinica. 1948. Vol. 2, N 3. P. 161–177. — Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 19/1. Jena etc., 1998.

548 p. — Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota 2. Teil: Oscillatoriales // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 19/2. Jena etc., 2005. 759 S. — Komárek J., Hauer T. CyanoDB.cz — On-line database of cyanobacterial genera: World-wide electronic publication / Univ. South Bohem., Inst. Bot. AS CR. 2010. URL: <http://www.cyanodb.cz>. — Nielsen R., Gunnarsson K. Seaweeds of the Faroe Islands. An annotated checklist // Frydskaparrit. 2001. Vol. 49. P. 45–108. — Pankow H. Algenflora der Ostsee. II. Plankton. Jena, 1976. 493 S. — Setchell W. A., Gardner N. L. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932. No. 31. A preliminary report on the algae // Proc. Calif. Acad. Sci. Ser. 4. 1937. Vol. 22, N 2. P. 65–98. — Umezaki I. Some marine Cyanophyceae of the Tokara Islands // Bot. Mag. Tokyo. 1955. Vol. 68, N 8. P. 63–70. — Umezaki I. The marine blue-green algae of Japan // Mem. Coll. Agric. Kyoto Univ. Fisc. Ser. 1961. N 83. P. 1–149. — Wille N. Algologische Notizen I–IV // Nyt Mag. Naturv. 1900. Bd 38, H. 1. S. 1–27.