

581.526.323:582.232 (477.75)

С.А. САДОГУРСКАЯ

Никитский бот. сад – Науч. центр УААН (НБС-ННЦ),
98648 Ялта, Крым (Украина)

НОВЫЕ ДЛЯ УКРАИНЫ ТАКСОНЫ *CYANOPHYTA* (*CYANOPROCARYOTA*) МОРСКОЙ КАМЕНИСТОЙ СУПРАЛИТОРАЛИ КРЫМА

Приведены описания и рисунки 7 таксонов *Cyanophyta* (*Cyanoprocaryota*), впервые найденных в Украине: *Gloeocapsa lithophila* (Erceg.) Hollerb., *Lyngbya epiphytica* f. *calotrichicola* (Copeland) Kondrat., *Lyngbya gardneri* (Setch. et Gardn.) Geitl., *Schizothrix septentrionalis* Gom., *Microcoleus confluens* Setch. et Gardn., *Microcoleus tenerrimus* f. *minor* Elenk., *Gloeothece coerulea* Geitl.

Ключевые слова: *Cyanophyta* (*Cyanoprocaryota*), каменистая супралиitoralь, Черное и Азовское моря, Крым, новые находки.

Благодаря высокой эврибионтности синезелёные водоросли (*Cyanophyta*, *Cyanoprocaryota*) встречаются во всех природных зонах и биотопах планеты, вплоть до наиболее экстремальных. К числу последних с полным правом можно отнести и супралиitoralную зону моря, расположенную выше уровня воды и лишь увлажняемую брызгами прибойных волн. В Чёрном и Азовском морях, где космические приливно-отливные явления не выражены, супралиitoralь расположена выше уровня ветрового нагона воды. Здесь на твёрдом субстрате вследствие массового развития *Cyanophyta* визуально хорошо выделяется т.н. "чёрная зона" (Вальтер, 1975). В ходе обследований в этой зоне нами были обнаружены виды и формы *Cyanophyta*, ранее не указанные для флоры Украины (Садогурская, 2001, 2002, 2004, 2005). Ниже приведены их описания и оригинальные рисунки, а также отмечены местонахождения на территории Крыма и распространение в мире.

Идентификацию видов *Cyanophyta* осуществляли по определителям: Косинская, 1948; Кондратьева, 1968; Кондратьева и др., 1984. Относительное обилие устанавливали по шкале Стармаха (Киселёв, 1969): (+) - очень редко, не в каждом препарате; I – единично (1-6 экз. на препарат); 2 – мало (7-16 экз.); 3 – довольно много (17-30 экз.); 4 – много (31-50 экз.); 5 – очень много, абсолютное преобладание, "цветение" (более 50 экз. на препарат).

Класс CHROOCOCCOPHYCEAE

Порядок *Chroococcales* Geitl.

Семейство *Gloeocapsaceae* Elenk. et Hollerb.

Род *Gloeocapsa* (Kütz.) Hollerb.

***Gloeocapsa lithophila* (Erceg.) Hollerb.** (*Chroococcus lithophilus* Erceg.) (см. рисунок, 1). Колонии обычно по 2-4 клетки, иногда по 6-8, в крепкой четкой неслюистой слизи. Оболочки вокруг клеток крепкие, чётко заметные, тонкие, бесцветные или желтовато-коричневые, толщиной 2,1-3,4 мкм. Часто встречаются круглые, одиночные, сине-зелёные или оливково-зелёные клетки, 6,1-8,8 мкм в диам.

© С.А. Садогурская, 2007

Азовское море¹. Окр. пос. Мысовое, п-ов Казантип, Казантипский природный заповедник (КПЗ), известняки мшанковые: мысы Каменные Крокодилы, 02.07.1988 (1), 11.07.2001 (1); бухта Сенькина, 06.07.1988 (1); бухта у северной базы, 01.06.2001 (3), 14.07.2001 (2); бухта Широкая, 09.07.1988 (2), 12.07.2001 (3); восточная часть полуострова, 12.07.2001 (2); бухта у восточной базы, 11.07.1988 (3); мыс Ташик-Бурун, 12.07.1988 (2); 13.07.2001 (1). Пос. Мысовое, бухта Мысовая, бетон, 29.06.1988 (1), 14.07.2001 (1). Керченский пролив. Окр. пос. Глейки, мыс Фонарь, известняки мшанковые, 12.07.2000 (1); г. Керчь, Керченская бухта, Генуэзский мол, бетон 22.12.2000 (1); мыс Ак-Бурун, известняки-ракушечники белые, меотические, 05.07.2000 (1); мыс Павловский, известняки-ракушечники, жёлтые, понтические, 21.07.2000 (2); Камыш-Бурунская бухта, бетон, 22.12.2000 (1). Пос. Героевское (Эльтиген), известняки-ракушечники, 08.07.2000 (2). Мыс Малый, вблизи пересыпи оз. Тобечик, известняки-ракушечники, 06.07.2000 (1). Окр. пос. Заветное, мыс Такиль, известняки мшанковые, 06.07.2000 (1).

Чёрное море. Окр. пос. Яковенково, Опукский природный заповедник (ОПЗ), известняки мшанковые и известняки-ракушечники, меотические: восточная часть заповедника, 05.06.2001 (1); западная часть бухты Родниковой, 14.08.2001 (1); бухта Соседняя, 14.08.2001 (1); западная часть заповедника, 16.08.2001 (2). Окр. г. Феодосия, мыс Ильи, известняки перекристаллизованные детритусовые и мергели известковистые, 03.07.2000 (1). Окр. пос. Научный, Карадагский природный заповедник, район "Кузьмичёва камня", андезит-базальты, вулканические туфы, 07.07.2001 (2). Урочище Канака, песчаники кварцевые, слоистые, 22.06.2001 (1). Окр. пос. Пушкино, мыс Плака, магматические породы, в основном порфиристы, 21.07.1998 (2). Окр. пгт. Гурзуф, известняки перекристаллизованные, 17.08.1989 (1), 13.11.1989 (1). Окр. г. Севастополя, побережье Карантинной бухты со стороны историко-археологического музея-заповедника "Херсонес", известняки ракушечные белые, сарматские, 26.06.2000 (1). Окр. пос. Мирный, пересыпь оз. Донузлав, бетонные плиты, 20.08.1987 (1). Окр. пос. Оленёвка, урочища Большой и Малый Атлеш, известняки-ракушечники, белые, сарматские, слоистые, 13-14.06.1987 (1). Окр. пос. Северное, известняки-ракушечники, белые, сарматские, слоистые, 21.06.1987 (2), 27.08.1990 (1).

Отмечен для Европы (Хорватия), на влажных доломитовых скалах (Еленкин, 1938; Komarek, Anagnostidis, 1999). В Украине найден впервые.

Примечание. Имеет способность проникать внутрь горных пород на глубину до 2 мм (Еленкин, 1938). Нами отмечен в толще оолитовых известняков и белых известняков-ракушечников.

Род *Gloeothece* Näg.

Gloeothece coerulea Geitl. (рисунок, 7). Клетки цилиндрические, без обёрток 2,4-2,6 мкм длиной и 1,1-1,2 мкм шириной, обычно одиночные, иногда по 2-4. Содержимое клеток ярко-синие-зелёное, иногда с двух сторон по эктопласту. Обёртки узкие, почти бесцветные, не слоистые.

Чёрное море. Окр. пгт. Никита, природный заповедник "Мыс Мартыан", известняки перекристаллизованные детритусовые, грубослоистые, 15-17.05.1999 (1), 25.10.2000 (2).

¹ Здесь и далее подразумевается морское побережье выше уровня воды, орошаемое брызгами волн.

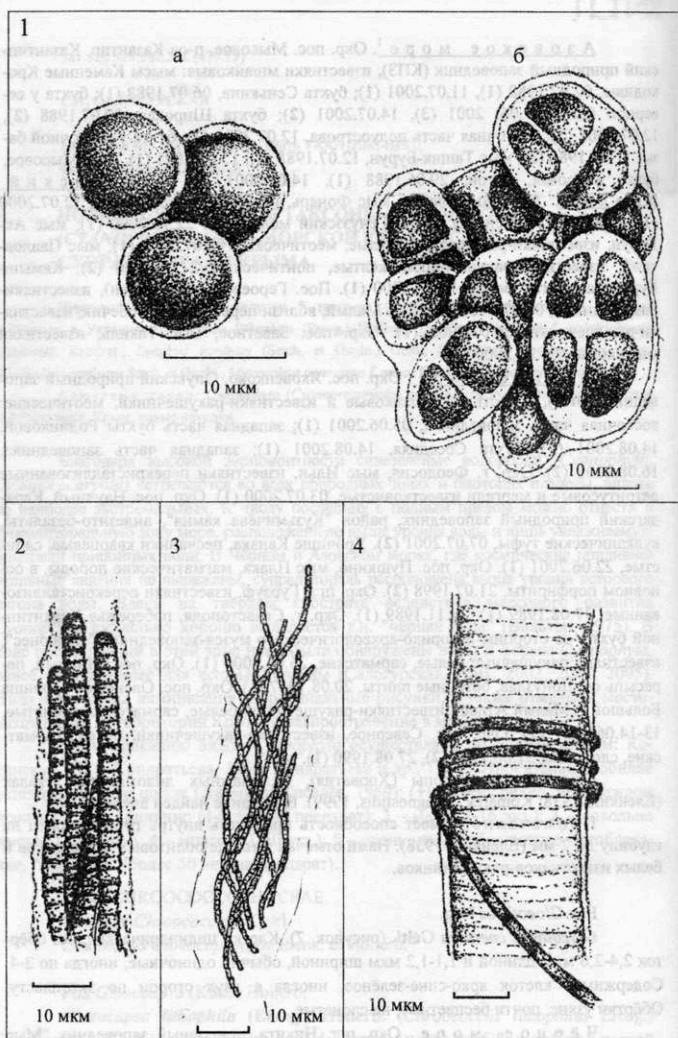


Рисунок. Новые для Украины таксоны *Cyanophyta*: 1 – *Gloeocapsa lithophila* (Ereeg.) Hollerb. (а – одиночные клетки. б – колония); 2 – *Microcoleus confluens* Setch. et Gardn.; 3 – *Microcoleus tenerimus* f. *minor* Elenk.; 4 – *Lyngbya epiphytica* f. *calotrichicola* (Copelend) Kondrat.

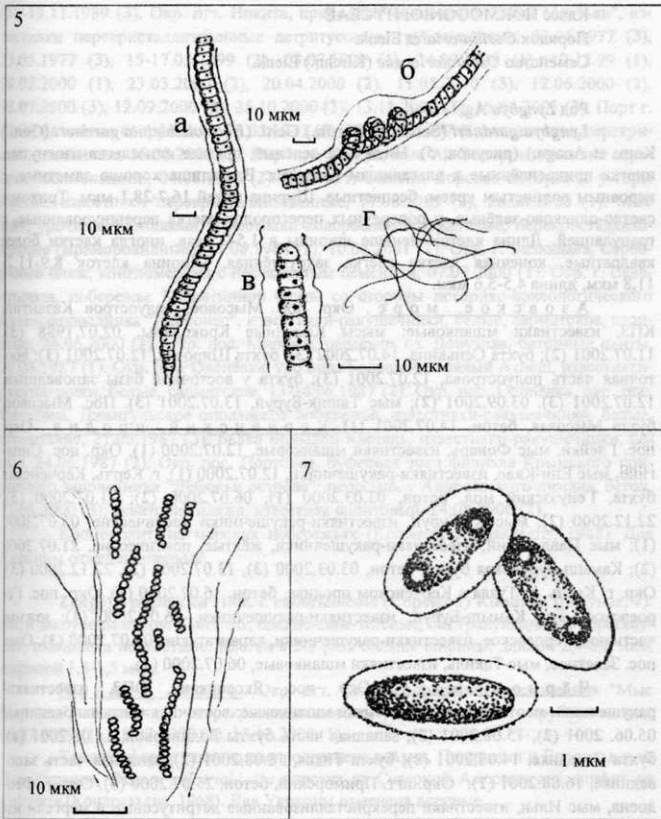


Рисунок (окончание): 5 – *Lyngbya gardneri* (Setch et Gardn.) Geitl. (а, б – фрагменты нитей, г – общий вид скопления); 6 – *Schizothrix septentrionalis* Gom.; 7 – *Gloeothese coerulescens* Geitl.

Вид известен из Европы (Австрия), на влажных доломитовых скалах (Geitler, 1932, цит. по Еленкин, 1938; Кондратьева и др., 1984); отмечен в супралиторали Берингова моря (Белякова, 2000). Первое местонахождение в Украине – Донецкая обл., Артёмовский р-н, провальное солёное озеро (Горбулин и др., 2003). Второе местонахождение в Украине; впервые отмечен для Чёрного и Азовского морей и территории Крыма.

Класс HORMOGONIOPHYCEAE

Порядок *Oscillatoriales* Elenk.

Семейство *Oscillatoriaceae* (Kirchn.) Elenk.

Род *Lyngbya* Ag.

Lyngbya gardneri (Setch. et Gardn.) Geitl. (*Heteroleibleinia gardneri* (Geitl.)

Kom. et Apagn.) (рисунк, 5). Нити сине-зелёные, прямые или слегка изогнутые, иногда прикрепленные к влагалищам *Calothrix*. Влагалища хорошо заметные, с неровным волнистым краем, бесцветные. Ширина нитей 16,7-28,1 мкм. Трихомы светло-оливково-зелёные, у поперечных перегородок слегка перешнурованные, с грануляцией. Длина клеток меньше ширины в 1,5-2 раза, иногда клетки более квадратные, конечная клетка слегка закругленная. Ширина клеток 8,9-11,2-11,8 мкм, длина 4,5-5,6 мкм.

Азовское море. Окр. пос. Мысовое, полуостров Казантип, КПЗ, известняки мшанковые: мысы Каменные Крокодилы, 02.07.1988 (3), 11.07.2001 (2); бухта Сенькина, 14.07.2002 (3); бухта Широкая, 12.07.2001 (1); восточная часть полуострова, 12.07.2001 (3); бухта у восточной базы заповедника, 12.07.2001 (3), 03.09.2001 (2); мыс Ташик-Бурун, 13.07.2001 (3). Пос. Мысовое, бухта Мысовая, бетон, 14.07.2001 (1). Керченский пролив. Окр. пос. Глейки, мыс Фонарь, известняки мшанковые, 12.07.2000 (1). Окр. пос. Сипягино, мыс Ени-Кале, известняки-ракушечники, 12.07.2000 (1). г. Керчь, Керченская бухта, Генуэзский мол, бетон, 03.03.2000 (1), 06.07.2000 (2); 11.07.2000 (3), 22.12.2000 (2); мыс Ак-Бурун, известняки-ракушечники мейотические, 05.07.2000 (1); мыс Павловский, известняки-ракушечники, жёлтые, понтические, 21.07.2000 (2); Камыш-Бурунская бухта, бетон, 03.03.2000 (3), 13.07.2000 (3), 22.12.2000 (3). Окр. г. Керчь, о. Тузла в Керченском проливе, бетон, 16.07.2000 (1). Окр. пос. Героевское, мыс Камыш-Бурун, известняки-ракушечники, 06.07.2000 (1); южная часть пос. Героевское, известняки-ракушечники, карангатские, 08.07.2000 (3). Окр. пос. Заветное, мыс Такиль, известняки мшанковые, 06.07.2000 (1).

Чёрное море. Окр. пос. Яковенково, ОПЗ, известняки-ракушечники мейотические и известняки мшанковые: восточная часть заповедника, 05.06.2001 (2), 15.08.2001 (2); западная часть бухты Родниковой, 14.08.2001 (1); бухта Соседняя, 14.08.2001 (2); бухта Тихая, 18.08.2001 (2); западная часть заповедника, 16.08.2001 (1). Окр. пгт. Приморский, бетон, 25.07.2000 (3). Окр. г. Феодосия, мыс Ильи, известняки перекристаллизованные детритусовые и мергели известковистые, 3.07.2000 (2). Окр. пгт. Орджоникидзе, мыс Киик-Атлама, конгломераты на песчано-известковом цементе, 25.07.2000 (2). Окр. пос. Научный, Карадагский природный заповедник, район "Кузьмичёва камня", андезит-базальты, вулканические туфы, 07.07.2001 (2). Мыс Меганом, конгломераты на песчано-известковом цементе, 03.09.2001 (2). Мыс Рыбачий, конгломераты на песчано-известковом цементе, 05.09.2001 (2). Окр. г. Судак, мыс Алчак-Кая, известняки водорослево-коралловые перекристаллизованные, 25.07.2000 (2). Окр. пос. Весёлое, мыс Чикен, известняки верхнеюрские, массивные, 25.07.2000 (1). Окр. пос. Морское, мыс Башенный, песчаники кварцитовидные, 25.07.2000 (2). Урочище Канака, песчаник, 22.06.2001 (1); окр. пос. Рыбачье, песчаник кварцитовидный, неяснослоистый, а также базальты и туфы, 25.07.2000 (2). Мыс Сотера, песчаники кварцевые, 25.07.2000 (1). Окр. г. Алушта, песчаники кварцевые, 08.06.2000 (1). Окр. пгт. Гурзуф, известняки перекристаллизованные (мраморовидные), 17.08.1989

(2), 13.11.1989 (3). Окр. пгт. Никита, природный заповедник "Мыс Мартьян", известняки перекристаллизованные детритусовые, грубослоистые, 03.05.1977 (3), 23.05.1977 (3), 15-17.05.1999 (2), 08.07.1999 (1), 24.09.1999 (1), 10.12.99 (1), 28.02.2000 (1), 23.03.2000 (2), 20.04.2000 (2), 11.05.2000 (3), 12.06.2000 (2), 18.07.2000 (3), 12.09.2000 (2), 25.10.2000 (2), 13.11.2000 (1), 16.01.2001 (2). Порт г. Ялта, бетонные сооружения, 30.05.1977 (1), 29-30.03.1977 (1), известняки перекристаллизованные, 16.08.2000 (1). Окр. пгт. Гаспра, мыс Ай-Тодор, известняки перекристаллизованные, 04.08.1998 (2). Окр. пгт. Симеиз, морское побережье у горы Кошка, известняки перекристаллизованные, 17.08.1989 (2), 26.06.2000 (1). Мыс Айя, урочище Батилиман, известняки водорослево-коралловые, перекристаллизованные (мраморовидные), 11.08.1988 (1), 10.08.2001 (2). Окр. г. Балаклава, Серебряный пляж, конгломераты с песчаным цементом, 07.07.2000 (1). Окр. г. Севастополя, побережье Карантинной бухты со стороны историко-археологического музея-заповедника "Херсонес", известняки-ракушечники, белые, сарматские, слоистые, 26.06.2000 (1). Окр. пос. Мирный, пересыпь оз. Донузлав, бетонные плиты, 20.08.1987 (1). Окр. пос. Оленёвка, урочища Большой и Малый Атлеш, известняки-ракушечники, белые, сарматские, 13-14.06.1987 (2). Окр. пос. Оленёвка, Джангульское оползневое побережье, известняки-ракушечники, белые, сарматские, 21.06.1987 (3). Балка Большой Кафель, известняки-ракушечники, белые, 24.06.1987 (2). Окр. пос. Портовое, буферная зона филиала Крымского природного заповедника "Лебяжий острова": пересыпь у Андреевского лимана, бетон, 27.08.2000 (3); акватория пляжа, известняк оолитовый, 24.08.2000 (2).

Космополит, на морских побережьях (Komarek, Anagnostidis, 1988). Для Украины отмечен впервые.

***Lyngbya epiphytica* Hier. f. *calotrichicola* (Copelend) Kondrat.** (рисунок 4). Нити закручены вокруг *Calothrix*, бледно-сине-зелёные, без грануляции, не перетянутые, влагилища незаметные. Клетки в 2-3 раза больше ширины, длиной 2,4-5,8 мкм, шириной 1,3-1,5 мкм.

Чёрное море. Окр. пгт. Никита, природный заповедник "Мыс Мартьян", известняки перекристаллизованные детритусовые, грубослоистые, 08.07.1999 (1), 18.07.2000 (2), 13.11.2000 (1).

Типовая форма широко распространена в Азии, Полинезии и Европе, в т. ч. и в Украине. Форма *calotrichicola* описана из Северной Америки как эпифит на *Calothrix* (Кондратьева, 1968). Для Украины отмечена впервые.

Семейство *Schizotrichaceae* Elenk.

Род *Schizothrix* (Kütz.) Gom.

***Schizothrix septentrionalis* Gom.** (рисунок 6). Нити слегка изогнутые, короткие. Трихомы внутри влагилища параллельные, немногочисленные, шириной 1,7-1,9 мкм. Клетки сильно перешнурованные, длина их в 1,5-2 раза превышает ширину, конечная клетка закругленная.

Чёрное море. Окр. г. Алушта, песчаники кварцевые, 08.06.2000 (1). Окр. пгт. Никита, природный заповедник "Мыс Мартьян", известняки перекристаллизованные детритусовые, грубослоистые, 03.05.1977 (3), 23.05.1977 (1), 12.06.2000 (2). Порт г. Ялта, бетон, 30.03.1977 (1), 30.05.1977 (1). Окр. пгт. Симеиз, морское побережье у горы Кошка, известняки перекристаллизованные, 17.08.1989 (1), 26.06.2000 (1).

Описан из Европы (Норвегия), на прибрежных скалах (Косинская, 1948). Для Украины отмечен впервые.

Род *Microcoleus* Desmaz.

Microcoleus confluens Setch. et Gardn. (рисунок, 2). Трихомы в бесцветном, расплывающимся влагилище, нити шириной 4,1-4,5 мкм, слабо перешнурованные, длина клеток в 2-3 раза меньше ширины. Апикальные клетки слабо закруглённые.

Чёрное море. Окр. пгт. Никита, природный заповедник "Мыс Мартьян", известняки перекристаллизованные детритусовые, грубослоистые, 12.06.2000 (1).

Описан из Северной Америки (Калифорния), на прибрежных морских скалах (Косинская, 1948). Для Украины отмечен впервые.

Microcoleus tenerrimus Gom. f. *minor* Elenk. (рисунок, 3). Нити тонкие, переплетены слабо, серо-сине-зелёные, 1,3-1,5 мкм шириной, перетянуты слабо. Конечные клетки слегка заострённые. Влагилище тонкое, слегка неровное.

Чёрное море. Окр. г. Алушта, песчаники кварцевые, 08.06.2000 (1). Окр. пгт. Симеиз, морское побережье у горы Кошка, известняки перекристаллизованные, 17.08.1989 (1), 26.06.2000 (1).

Типовая форма космополит, в Украине широко распространена в степной части, на солёных осушках, засоленных почвах, отмечена в Севастопольской бухте (Деккенбах, 1902), в прибрежной зоне моря в окр. г. Новороссийска (Михайловская, 1937). Форма *minor* описана из Средней Азии, на солончаковых почвах (Кондратьева, 1968). В Украине найдены впервые.

Примечание. З.Н. Михайловская (1937) отмечала у представителей этого вида слабо выраженное неясное влагилище. Этот признак также был зафиксирован нами для экземпляров из сборов 1989 г.

Заключение

Несмотря на достаточно высокую степень изученности альгофлоры Украины, на её территории до сих пор имеются участки, детальное обследование которых позволяет существенно расширить наши представления о разнообразии водорослей. Морские прибрежные биотопы в этом отношении наиболее интересны. Большинство новых для Украины видов нами отмечено на территории природно-заповедного фонда. Необходимо продолжить изучение флоры *Cyanophyta* биотопов береговой зоны моря, в т.ч. в границах заповедных объектов.

S.A. Sadogurskaya

Nikitsky Bot. Gardens – Nat. Sci. Center of Ukrainian Agricult. Acad.,
Nikita, 98648 Yalta, Crimea, Ukraine

TAXA OF CYANOPHYTA (CYANOPROCARYOTA) ON THE SEA
STONY SUPRALITTORAL OF CRIMEA – NEW FOR UKRAINE

Descriptions and drawings of 7 taxa of blue-green algae first cited for Ukraine are presented namely of *Gloeocapsa lithophila* (Erceg.) Hollerb., *Lyngbya epiphytica* f. *calotrichicola* (Copeland) Kondrat.

Lyngbya gardneri (Setch. et Gardn.) Geitl., *Schizothrix septentrionalis* Gom., *Microcoleus confluens* Setch. et Gardn., *Microcoleus tenerimus* f. *minor* Elenk., *Gloeothece coerulea* Geitl.

К е у о р д с : Cyanophyta (Cyanoprocarvota), stony supralittoral, the Black and Azov seas, Crimea, new records.

Белякова Р.Н. Конспект флоры Cyanophyta бентоса дальневосточных морей России. 1. *Chroococcales* (*Microcystidaceae*, *Chroococcaceae*) // Бот. журн. – 2000. – 85, № 2. – С. 106-118.

Вальтер Г. Тундры, луга, степи, внетропические пустыни // Растительность Земного шара. – М.: Прогресс, 1975. – Т. 3. – 429 с.

Горбулин О.С., Доеадина Т.В., Косик Е.Л. Водоросли техногенных солёных озёр Донбасса // Вісн. Харків. нац. аграр. ун-ту. Сер. біол. – 2003. – 3, №5. – С. 80-93.

Деженбах К.Н. О водорослях Балаклавской бухты // Тр. СПб об-ва естествоиспыт. – 1902. – 33, № 7. – С. 337-338.

Еленкин А.А. Синезелёные водоросли СССР. Спец. ч. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1938. – Вып. 1. – 1984 с.

Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. – Л.: Наука, 1969. – Т. 1. – 606 с.

Кондратьева Н.В. Синьозелені водорості – Cyanophyta. Ч. 2: Клас гормогонієві – *Hormogoniophyceae*. – К.: Наук. думка, 1968. – Т. 1. – 525 с. – (Визначник прісноводних водоростей Української РСР.)

Кондратьева Н.В., Коваленко О.В., Приходькова Л.П. Синьозелені водорості – Cyanophyta. Ч. 1: Загальна характеристика синьозелених водоростей Cyanophyta. Клас Хроококкові – *Chroococcophyceae*. Клас хамесифонові – *Chamaesiphonophyceae*. – К.: Наук. думка, 1984. – Т. 1. – 388 с. – (Визначник прісноводних водоростей Української РСР.)

Косинская Е.К. Определитель морских синезелёных водорослей. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – 265 с.

Михайловская З.Н. Определитель синезелёных водорослей Северо-восточной части Чёрного моря // Тр. Новорос. биол. ст. – 1937. – 1, № 6. – С. 104-144.

Садогурская С.А. Флора Cyanophyta супралиторали Казантипского природного заповедника (Азовское море) // Тр. Никит. бот. сада. – 2001. – 120. – С. 124-131

Садогурская С.А. Сезонная динамика супралиторальной флоры Cyanophyta в бухтах Керченского пролива // Бюл. Никит. бот. сада. – 2002. – Вып. 84. – С. 39-43

Садогурская С.А. Cyanophyta супралиторальной зоны полуострова Меганом (Чёрное море) // Тр. Никит. бот. сада. – 2004. – 123. – С. 59-67

Садогурская С.А. Cyanophyta морской каменистой супралиторали Крыма: Дис... канд. биол. наук: 03.00.05. – Ялта, 2005. – 395 с.

Komárek J., Anagnostidis K. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3 – *Oscillatoriales* // Arch. Hydrobiol. – 1988. – Algol. Stud. 50-53. – P. 327-472.

Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprocarvota. 1. Teil *Chroococcales* // Susswasserflora von Mitteleuropa. – Jena: Gustav Fisher Verlag, 1999. – 548 p.

Поступила 13.03.06

Подписала в печать Н.В. Кондратьева