

**Новые и редкие для флоры Украины виды лорикатных
золотистых водорослей (*Chrysophyceae*) из водоемов
Полесского природного заповедника**

Д. А. Капустин

Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, пос. Борок,
Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия;
phycology@mail.ru

Резюме. Приводятся данные о находках 14 новых и редких для альгофлоры Украины видов лорикатных золотистых водорослей, относящихся к родам *Epiyxis*, *Lepochromulina*, *Pseudokephyron*, *Chrysoamphitrema*, *Chrysopyxis*, *Derepyxis*, *Lagynion*, *Eleutheropyxis* и *Stephanoporos*. Семь видов (*Lepochromulina bursa*, *Chrysopyxis ascendens*, *C. colligera*, *C. paludosa*, *C. pitschmannii*, *Derepyxis ovata* и *Lagynion oedotrachelum*) зарегистрированы на Украине впервые. Каждый вид сопровождается описанием, для некоторых даны рисунки и критические примечания.

Ключевые слова: лорикатные золотистые водоросли, *Chrysophyceae*, Полесский природный заповедник.

**New and rare species of the loricate golden algae (*Chrysophyceae*)
for the Ukrainian flora from the Polessian Nature Reserve**

D. A. Kapustin

I. D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok, Nekouz District,
Yaroslavl Region, 152742, Russia; phycology@mail.ru

Abstract. The data on 14 species of the loricate golden algae new and rare for the Ukrainian algal flora are given. They belong to the genera *Epiyxis*, *Lepochromulina*, *Pseudokephyron*, *Chrysoamphitrema*, *Chrysopyxis*, *Derepyxis*, *Lagynion*, *Eleutheropyxis* and *Stephanoporos*. Seven species (*Lepochromulina bursa*, *Chrysopyxis ascendens*, *C. colligera*, *C. paludosa*, *C. pitschmannii*, *Derepyxis ovata* and *Lagynion oedotrachelum*) are recorded for the first time in Ukraine. Each species is accompanied by description, for some of them the drawings and the critical notes are given.

Keywords: loricate golden algae, *Chrysophyceae*, Polessian Nature Reserve.

Золотистые водоросли (*Chrysophyceae*) остаются все еще недостаточно изученной группой на территории Украины. По данным Т. В. Догадиной и О. С. Горбулина (Dogadina, Gorbulin, 2001), в Украине известно около 300 видов хризофитовых¹, а наименее изученной природной зоной является Украинское Полесье, из водоемов

¹ Следует учитывать, что эти данные в значительной мере устарели, однако в настоящее время не существует работы, анализирующей современное состояние изученности золотистых водорослей на территории Украины.

которого приводится лишь 11 % видового состава группы во флоре Украины. Это объясняется тем, что монографическими исследованиями были охвачены преимущественно Харьковская обл., а также Украинские Карпаты и Горный Крым. Следующим немаловажным препятствием в изучении флоры хризофитовых является необходимость работы с живым материалом, а также применение электронной микроскопии (Nicholls, Wujek, 2003). Однако существуют так называемые «лорикатные» золотистые водоросли, имеющие домик (lorica) и успешно определяемые в фиксированном состоянии. Известны даже случаи описания новых видов по пустым домикам (см. напр., Tanner-Füllemann, 1907).

Изучая альгофлору Полесского заповедника (Житомирская обл., Украина), нам посчастливилось обнаружить несколько новых и редких для Украины (и Европы) эпифитных лорикатных золотистых водорослей. Несмотря на то что изучался фиксированный материал, достоверность идентификации сомнений не вызывает. В описаниях мы ограничились лишь морфологией домика и его размерами, поскольку протопласт был сильно деформирован.

Материалы и методы

Материалом для настоящего исследования послужили пробы (выжимки из *Utricularia vulgaris* L., обрастания высших растений и водорослей-макрофитов), отобранные в реках Болотница, Жолобница и каналах Жолобницкой осушительной системы, расположенных на севере Житомирской обл. в пределах Полесского природного заповедника. Пробы фиксировались 4%-ным раствором формальдегида и изучались с помощью светового микроскопа МБИ-11 с иммерсионным объективом $\times 90$. Для идентификации видового состава использовались определители А. М. Матвиенко (Matvienko, 1954, 1965), К. Starmach (1985), а также работы Н. Ettl (1968) и А. С. Ellis-Adam (1983).

Результаты и обсуждение

Ниже приводятся краткие описания 14 видов лорикатных хризофитовых, относящихся к родам *Chrysoamphitrema* Scherff., *Chrysopyxis* A. Stokes, *Derepyxis* A. Stokes, *Eleutheropyxis* Scherff., *Epipyxis* Ehrenb., *Lagynion* Pascher, *Lepochromulina* Scherff., *Pseudokephyrion* Pascher и *Stephanoporos* W. Conrad et Pascher. Звездочкой (*) отмечены виды, новые для альгофлоры Украинского Полесья, (***) — виды, новые для Украины.

***Chrysoamphitrema brunnea** Scherff.

Домик широкоэллипсоидный, 7.25–7.5 мкм дл. и 5.5–6 мкм шир., с толстыми коричневыми стенками и двумя отверстиями (порами) на противоположных концах.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, перифитон, редко.

Распространение. Украина: Харьковская и Житомирская обл. (Dogadina, Gorbulin, 2006); Австрия (Mack, 1951), Великобритания (Philipose, 1956), Словакия (Scherffel, 1927); США: штат Миннесота (Meyer, Brook, 1969).

****Chrysopyxis ascendens** Wislouch

Домик обратнойцевидный, (10)10.8–12(13) мкм дл., (6.5)7.8–8.4 мкм шир., спереди широкоокруглый и переходит в короткую (2–2.4 мкм) шейку, сзади заканчивается хорошо развитой подпругой.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, на нитях *Oedogonium* sp., волосках *Bulbochaete* sp., редко.

Распространение. Украина: Житомирская обл.; Россия: Ленинградская обл. (Wislouch, 1914); США: штат Миннесота (Meyer, Brook, 1969).

Примечание. Все представители рода *Chrysopyxis* являются облигатными эпифитами, поэтому указание Л. А. Кухаренко (Kukhareno, 1989) о нередких находках этого вида в планктоне Артемовского водохранилища является сомнительным.

Организм, обнаруженный R. Margalef (1948) и определенный как *C. ascendens*, скорее всего, является другим (новым?) видом, отличающимся от *C. ascendens* формой домика, отсутствием утолщенной гиалиновой части и подпруги.

****C. colligera** Scherff.

Домик обратноконусовидный, слегка асимметричный, 16–17 мкм дл., 7.5–8 мкм шир., с хорошо заметным горлышком 2.1–5 мкм дл. и 2.4–2.7 мкм шир. Клетка 7 мкм в диам. Хроматофор один, корыто-видный.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, нитчатые водоросли, преимущественно фрагменты таллома или волоски *Bulbochaete* sp., редко.

Распространение. Украина: Житомирская обл.; Россия: Томская обл. (Safonova, Shaulo, 2007), Словакия (Scherffel, 1927), Швеция (Skuja, 1964); Бразилия (Ferragut *et al.*, 2005), США: штат Миннесота (Meyer, Brook, 1969).

Примечание. Внешне *C. colligera* очень напоминает *C. urna* Korschikov, что и послужило основанием P. Bourrelly (1957) свести данный вид в синонимы *C. urna*. Того же мнения придерживался и Š. Juriš (1977). Однако эти два вида достаточно четко различаются: домик *C. urna* симметричен по продольной оси, тогда как у *C. colligera* явно выражена асимметрия; отличаются они и по количеству хлопчатых и пульсирующих вакуолей. Мы вслед за Матвиенко (Matvienko, 1954, 1965) и Starmach (1985) рассматриваем эти два вида как самостоятельные.

C. colligera включен в Красный список цианобактерий и водорослей Словакии (Hindák, Hindáková, 2001), категория EN (исчезающие).

*****C. paludosa* Fott (рис., 1)**

Домик почти круглый, сбоку эллипсоидный, 10.2 мкм дл., 9 мкм шир., 7.8 мкм толщ., стенки коричневые или желтоватые, спереди вытянуты в небольшую шейку.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница и канал Жолобницкой мелиоративной системы, на нитях *Oedogonium* sp. ster. и *Microspora* sp., довольно часто; р. Болотница, на нитях *Microspora* sp., редко.

Распространение. Украина: Житомирская обл.; Австрия (Ettl, 1968), Испания (Cambra, 2010), Россия: Томская обл. (Safonova, Shaulo, 2007), Чехия (Fott, 1957; Lukavský, 2009).

Примечание. Организм, изображенный на рис. 9 в работе J. Cambra (2010) и обозначенный как *C. paludosa*, относится к другому виду этого рода и, вероятно, является конспецифичным *C. ascendens* apud Margalef 1948 (см. примечание выше).

*****C. pitschmannii* H. Ettl (рис., 2)**

Домик обратнойцевидный, 11–15 мкм дл., 7–9 мкм шир., коричневый, с горлышком 2.4–4 мкм дл., базальная часть домика утолщенная, слизистая с поперечными полосами (6.6–7 мкм дл., 7.2 мкм шир. у основания домика и 4.8 мкм в базальной части).

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, на волосках и нитях *Bulbochaete* sp. ster., очень редко.

Распространение. Украина: Житомирская обл.; Австрия (Ettl, 1968); Испания (Cambra, 2010).

Примечание. Очень редкий в мировой флоре вид. Наша находка третья в мире и первая на равнинной территории.

*****Derepyxis ovata* (Wisłouch) Bourr. ex D. Kapustin (рис., 3)**

≡ *Lagynion ovatum* Wisłouch, *Derepyxis ollula* A. Stokes var. *ovata* (Wisłouch) Matv., *D. ovatum* (Wisłouch) Bourr., nom. illeg.

Домик обратнойцевидный, 22–23 мкм дл., 10 мкм шир., с коротким (3 мкм дл., 2–2.1 мкм шир.) горлышком. Базальный конец доми-

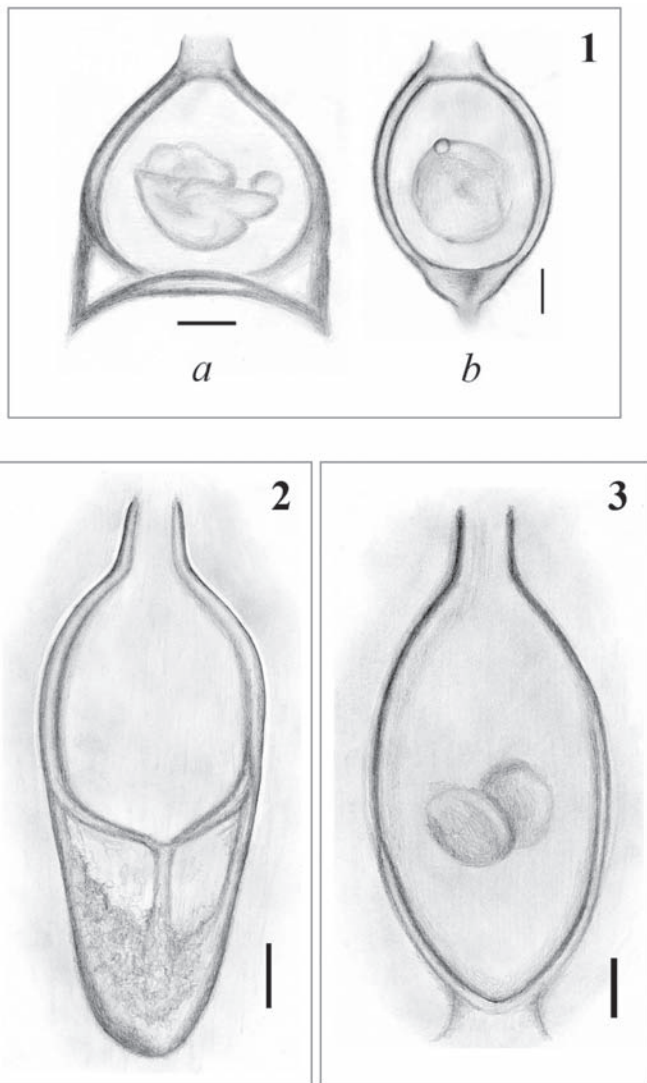


Рис. Некоторые новые для Украины виды лорикатных золотистых водорослей.

1 — домик *Chrysopyxis paludosa*: *a* — вид спереди, *b* — вид сбоку; 2 — *Chrysopyxis pitschmannii*; 3 — *Derepuxis ovata*. Масштабные линейки: 1 мкм.

Some species of loricate golden algae new to Ukraine.

1 — a lorica of *Chrysopyxis paludosa*: *a* — front view; *b* — side view; 2 — *Chrysopyxis pitschmannii*; 3 — *Derepuxis ovata*. Scale bars: 1 μm .

ка заострен. Крепится к нитчатым водорослям при помощи короткой слизистой ножки.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, на нитях и волосках *Bulbochaete* sp., часто, иногда образует скопления из нескольких рядом стоящих домиков.

Распространение. Украина: Житомирская обл.; Россия: Ленинградская обл., Приморский край (Wislouch, 1914; Kukharenko, 1989); Япония (Isoda, 1966, как *D. amphora* A. Stokes); Канада (Bourrelly, 1966).

Примечание. Матвиенко (Matvienko, 1954) перенесла *L. ovatum* в род *Derepuxis* в качестве разновидности *Derepuxis ollula*. Bourrelly (1966), напротив, сохранил видовую самостоятельность этого таксона и предложил новую комбинацию *Derepuxis ovata* (Wislouch) Bourr., которая, однако, является недействительно обнародованной (McNeill et al., 2012: Art. 41.5). Эта комбинация недавно была нами валидизирована (Капустин, 2014).

Японские экземпляры, изображенные на фото 2 и обозначенные как *D. amphora* в работе Y. Isoda (1966), полностью идентичны нашим, однако рис. 10 явно не соответствует указанной фотографии. Возможно, автор имел дело с двумя разными видами.

****Eleutheropyxis fulva* Scherff.**

≡ *Lagynion fulvum* (Scherff.) Bourr.

Домик почти круглый, слегка неправильных очертаний, 8.5 мкм в диам., с коротким (1.5 мкм дл. и 1.5 мкм шир.) горлышком. Стенки домика плотные, инкрустированные солями железа.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, перифитон, редко.

Распространение. Украина: Харьковская и Житомирская обл. (Dogadina, Gorbulin, 2006); Великобритания (Philipose, 1956), Словакия (Scherffel, 1927; Juriš, 1977), Франция (Bourrelly, 1957).

Примечание. Bourrelly (1957) упразднил род *Eleutheropyxis* Scherff., включив его в род *Lagynion* Pascher в ранге подрода. Эту точку зрения разделяли и другие исследователи (Starmach, 1985; Encyclopedia..., 2001). Однако нам такой подход кажется неоправданным, поскольку род *Eleutheropyxis* отчетливо отличается от рода *Lagynion* строением домика и неприкрепленным образом жизни. Таким образом, мы рассматриваем род *Eleutheropyxis*, вслед за Scherffel (1927) и Матвиенко (Matvienko, 1965), как самостоятельный.

***Epipyxis lauterbornii* (Lemmerm.) D. K. Hilliard et Asmund**

≡ *Hyalobryon lauterbornii* Lemmerm.

Домик цилиндрический, 22 мкм дл., 5–7 мкм шир., спереди с расширенным отверстием, сзади с коротко заостренной конусовидной основой.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, на нитчатых водорослях, редко.

Распространение. Украина: Харьковская, Сумская и Житомирская обл. (Matvienko, 1950; Burova, Zhezhera, 2013); Германия, Россия: Новгородская обл. (Matvienko, 1954).

Примечание. Обнаруженные нами экземпляры были несколько меньших размеров, чем приводимые в определителях (Matvienko, 1954, 1965; Starmach, 1985).

***Lagynion ampullaceum** (A. Stokes) Pascher

Домик колбовидный с округлым дном, 16–17 мкм дл., 10–11 мкм шир., шейка прямо срезана, 4 мкм дл., 3 мкм шир.

Распространение. Широко распространенный вид.

Примечание. Несмотря на довольно широкое распространение в мире, на Украине этот вид отмечался лишь несколько раз из водоемов Харьковской и Херсонской областей (Matvienko, 1950; Vladimirova, Litvinova, 1964; Dogadina, Gorbulin, 2006).

****Lagynion oedotrachelum** (Ellis-Adam) D. Kapustin

≡ *L. macrotrachelum* var. *oedotrachelum* Ellis-Adam

= *L. macrotrachelum* A. Stokes sensu auct. post.

Домик колбовидный, бесцветный или коричневый, базальная часть в оптическом сечении полукруглая или треугольная с выпуклыми сторонами, 8–10 мкм дл. и 11–14 мкм шир.; шейка гиалиновая, 5–7 мкм выс., прямая, в верхней части переходит в шаровидное вздутие.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, на волосках *Bulbochaete* sp. ster., довольно часто, иногда образуя значительные скопления.

Распространение. Украина: Житомирская обл.; Великобритания (Philipose, 1956), Нидерланды (Kouwets, 1980; Ellis-Adam, 1983); Бразилия (Ferragut *et al.*, 2005), США (Prescott, Croasdale, 1937; Prescott, 1962).

Примечание. *L. macrotrachelum* var. *oedotrachelum* Ellis-Adam отличается от типовой разновидности меньшими размерами, иными отношениями ширины домика к его высоте, а также наличием шаровидного расширения шейки (Ellis-Adam, 1983). Сама А. С. Ellis-Adam воздержалась от описания своего таксона как нового вида, но нам указанные отличия кажутся достаточно существенными и соответствующими видовому рангу, поэтому было предложено рассматривать *L. macrotrachelum* var. *oedotrachelum* как самостоятельный вид (Kapustin, 2013). Поскольку в нашем распоряжении имелся массовый материал, нам удалось выяснить, что наличие шаровидного расширения шейки является постоянным и надежным признаком, который позволяет отличить *L. oedotrachelum* от близких видов рода.

****Lepochromulina bursa** Scherff.

Домик в виде широкогорлой конусовидной колбы, 7–9 мкм дл., 6–7 мкм шир., без слизистой ножки. Снаружи домика находится множество бактерий-симбионтов.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, перифитон, редко.

Распространение. Украина: Житомирская обл.; Австрия (Geitler, 1948), Нидерланды (Ellis-Adam, 1983), Словакия (Scherffel, 1911; Juriš, 1977), Франция (Villeret, 1953); США: штат Миннесота (Meyer, Brook, 1969).

Примечание. *L. bursa* включен в Красный список цианобактерий и водорослей Словакии (Hindák, Hindáková, 2001), категория VU (уязвимые).

***L. calyx** Scherff.

Домик яйцевидный, 10–11 мкм дл., 9 мкм шир., прикреплен к субстрату бесцветной слизистой ножкой 6 мкм дл., 2,4 мкм шир., сужающейся к основе и иногда образующей стопу 3 мкм шир.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница и канал Жолобницкой мелиоративной системы, на нитчатых зеленых водорослях (*Bulbochaete* sp., *Microspora* sp.), довольно часто; Грибовое оз., на нитях *Tolypothrix lanata* Wartm. ex Bornet et Flahault, редко.

Распространение. Украина: Харьковская, Ивано-Франковская и Житомирская обл. (Matvienko, 1941, 1950; Dogadina, Gorbulin, 2006); Австрия (Geitler, 1948), Германия (Strüder-Купке, Schönborn, 1999), Дания (Petersen, Hansen, 1960), Нидерланды (Ellis-Adam, 1983), Россия: Ленинградская обл. (Wisłouch, 1914), Словакия (Scherffel, 1911; Juriš, 1977), Чехия (Fott, 1967); США: штат Миннесота (Meyer, Brook, 1969).

***Pseudokephyron undulatisimum** Scherff.

Домик яйцевидный, 12 мкм дл., 8 мкм шир., спереди суженный, прямо срезанный, сзади более или менее оттянут, округлый. Стенки домика толстые, коричневые, с шестью кольцами, создающими впечатление волнистости стенок.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница и канал Жолобницкой мелиоративной системы, планктон и перифитон, довольно часто.

Распространение. Украина: Херсонская, Одесская и Житомирская обл. (Vladimirova, Litvinova, 1964; Vladimirova, Danilova, 1968); Болгария (Stoyneva, 1998), Россия: Кировская и Омская обл.

(Shtina, 1997; Vazhenova *et al.*, 2012), Словакия (Scherffel, 1927; Juriš, 1977), Швеция (Skuja, 1948; 1956); Канада (Sheath, Steinman, 1982), США: штат Арканзас (Meyer, 1971).

***Stephanoporos tubulosus** Pascher

Домик эллиптический, 7 мкм выс., 9–10 мкм шир.; поры размещены у основания домика и вытянуты в короткие трубочки.

Местонахождение. Житомирская обл., Овручский р-н, Полесский природный заповедник, Селезовское лесничество, р. Жолобница, на нитях *Microspora* sp. ster., редко; р. Болотница, на нитях *Spirogyra* sp. ster., редко.

Распространение. Украина: Харьковская, Донецкая и Житомирская обл. (Dogadina, Gorbulin, 2006); Испания (Cambra, 2010, как *S. tubulifera* (Matv.) Matv.), Чехия (Pascher, 1940); Иран (Zarei, 2003).

Примечание. Ellis-Adam (Ellis-Adam, 1983) считала род *Stephanoporos* номенклатурно излишним и предложила использовать вместо него название *Chrysothecopsis* W. Congrad. Эта точка зрения поддерживалась в позднейших системах и сводках по золотистым водорослям (Preisig, 1995; Encyclopedia..., 2001; Voloshko, 2008). Однако эти авторы не учли, что название *Chrysothecopsis* является попом nidum, каковым его считал и сам Congrad (см. сноску в: Pascher, 1940); таким образом, оснований для отвержения *Stephanoporos* в пользу *Chrysothecopsis* нет.

Заключение

В результате проведенных исследований нами выявлено в водоемах Полесского заповедника 14 видов лорикатных хризофит, интересных с флористической точки зрения. Из них 7 видов являются новыми для флоры Украины, а 12 видов впервые приводятся для Украинского Полесья.

Анализ распространения обнаруженных нами видов лорикатных золотистых водорослей свидетельствует, что они в большинстве своем являются довольно редкими (за исключением *Pseudokephyrion undulatifissimum* и *Lagynion ampullaceum*). В первую очередь это связано с недостаточной изученностью группы, а также с тем, что многие хризофитовые предпочитают олиготрофные водоемы и болота, которые ныне в значительной степени подвергаются антропогенной нагрузке. Не случайно *Lepochromulina bursa* и *Chrysopyxis colligera* включены в Красный список цианобактерий и водорослей Словакии (Hindák, Hindáková, 2001). К сожалению, на Украине до сих пор нет общего «красного списка» редких и подверженных угрозе видов водорослей. С биогеографической точки зрения очень интересной является находка в равнинной Украине монтанного вида *Chrysopyxis pitschmannii*, который до настоящего времени был известен только из

водоемов Альп и Пиренеев. Возможно, изучение болотных массивов России расширит наши представления об ареале (в частности, о его восточной границе) этого редкого вида.

Наши представления о таксономии и географии лорикатных золотистых водорослей все еще крайне бедны, поэтому необходимы дополнительные исследования этой группы.

Благодарности

Выражаем признательность О. С. Аушевой за подготовленные рисунки, Л. Н. Волошко (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия) за консультации, J. Cambra (Университет Барселоны, Испания), А. С. Ellis-Adam (Нидерланды) и F. A. C. Kouwets (Нидерланды) за предоставленные оттиски статей, а также П. М. Царенко (Институт ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины, Киев, Украина) за критические замечания и пожелания.

Литература

- [Vazhenova *et al.*] Баженова О. П., Барсукова Н. Н., Герман Л. В., Игошкина И. Ю., Коновалова О. А., Мамаева О. О. 2012. Chrysophyta водоемов и водотоков Омского Прииртышья (Россия). *Альгология*. 22(3): 286–294.
- Bourrelly P. 1957. Recherches sur les Chrysophycées. Morphologie, phylogénie, systématique. *Rev. Algol., Mém.* 1: 1–412.
- Bourrelly P. 1966. Quelques Algues d'eau douce du Canada. *Int. Rev. Gesamten Hydrobiol. Hydrogr.* 51(1): 45–126.
- [Burova, Zhezhera] Бурова О. В., Жежера М. Д. 2013. Водорослі Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський». Суми: 182 с.
- Cambra J. 2010. Chrysophytes from some lakes and peat-bogs in the eastern Pyrenees, Catalonia (Spain). *Biologia*. 65(4): 577–586.
- [Dogadina, Gorbulin] Догадина Т. В., Горбулин О. С. 2001. Видовой состав и распространение Chrysophyta в Украине. *Альгология*. 11(2): 215–221.
- Dogadina T. V., Gorbulin O. S. 2006. Chrysophyta. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Vol. 1. Ruggell: 329–382.
- Ellis-Adam A. C. 1983. Some new and interesting benthic Chrysophyceae from Dutch moorland pool complex. *Acta Bot. Neerl.* 32(1/2): 1–23.
- Encyclopedia of Chrysophyte Genera. 2001. *Biblioth. Phycol. Bd. 110*. Berlin: 260 p.
- Ettl H. 1968. Ein Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Tirols. *Ber. Naturwiss.-Med. Ver-eins Innsbruck*. 56: 177–354.
- Ferragut C., Lopes M. R. M., Bicudo D. C., Bicudo C. E. M., Vercellino I. S. 2005. Ficoflórula perifítica e planctônica (exceto Bacillariophyceae) de um reservatório oligotrófico raso (Lago do IAG, São Paulo). *Hoehnea*. 32(2): 137–184.
- Fott B. 1957. Taxonomie drobnohledné flory našich vod. *Preslia*. 29: 278–319.
- Fott B. 1967. Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen II. Chlorophyceae, Chrysophyceae und Xanthophyceae. *Preslia*. 39: 352–364.

- Geitler L. 1948. Symbiosen zwischen Chrysomonaden und knospenden Bakterien-artigen Organismen sowie Beobachtungen über Organisationseigentümlichkeiten der Chrysomonaden. *Österr. Bot. Z.* 95(3): 300–324.
- Hilliard D. K., Asmund B. 1963. Studies on Chrysophyceae from some ponds and lakes in Alaska. II. Notes on the genera Dinobryon, Hyalobryon and Epipyxis with descriptions of new species. *Hydrobiologia.* 22: 331–397.
- Hindák F., Hindáková A. 2001. Červený zoznam siníc/cyanobactérií a rias Slovenska. 2 verzia (December 2001). *Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. prír.* 20 (Suppl.): 14–22.
- Isoda Y. 1966. Chlorophyceae and Flagellata collected from Koyano-ike of Mt. Myoko. *Jap. J. Limnol.* 27(4): 155–161.
- Juriš Š. 1977. Príspevok k poznaniu rias Slovenska I. *Zborn. Slov. Nar. Muz., Prír. Vědy, Bratislava.* 23: 91–102.
- [Kapustin] Капустин Д. А. 2013. Водоросли водоемов Полесского природного заповедника (Украина). *Альгология.* 23(1): 82–95.
- Kapustin D. O. 2014. Chrysophyta. *Algae of Ukraine: Diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 4.* Ruggell: 477–482.
- Kouwets F. A. C. 1980. Floristic and ecological notes on some little known unicellular and colony-forming algae from a Dutch moorland pool complex. *Cryptog. Algol.* 1(4): 293–309.
- [Kukhareenko] Кухаренко Л. А. 1989. Водоросли пресных водоемов Приморского края. Владивосток: 144 с.
- Lukavský J. 2009. Algae, Cyanobacteria and Chytridiales of Cerne Lake in the Bohemian forest (Sumava, Czech Republic). *Silva Gabreta.* 15(1): 1–48.
- Mack V. 1951. Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Chrysophyceen. *Österr. Bot. Z.* 98(3): 249–279.
- Margalef R. 1948. Materiales para una flora de las algas del NE. de España. II. Chrysophyceae, Heterococtae, Dinophyceae, Euglenineae. *Collect. Bot.* 2, 1(6): 99–130.
- [Matvienko] Матвієнко О. М. 1941. Водорості боліт Харківської області. *Тр. Наук.-досл. інст. бот. Харк. держ. ун-ту ім. О. М. Горького.* 4: 19–40.
- [Matvienko] Матвиенко А. М. 1950. Водоросли Моховатого болота из окрестностей Харькова. *Тр. НИИ биологии Харьк. гос. унив. им. А. М. Горького.* 13: 159–195.
- [Matvienko] Матвиенко А. М. 1954. Золотистые водоросли. *Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 3.* М.: 188 с.
- [Matvienko] Матвієнко О. М. 1965. Золотисті водорості — Chrysophyta. *Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Вип. III, ч. 1.* Київ: 368 с.
- McNeill J., Barrie F. R., Buck W. R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P. S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme Van Reine W. F., Smith G. F., Wiersma J. H., Turland N. J. 2012. International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress, Melbourne, Australia, July 2011. *Regnum Vegetabile. Vol. 154.* Ruggell: 240 p.
- Meyer R. 1971. Notes on the Algae of Arkansas. 1. Chrysococcus, Kephyrion, Kephyriopsis, Pseudokephyrion and Stenokalix. *Proc. Arkansas Acad. Sci.* 25: 31–37.
- Meyer R. L., Brook A. J. 1969. Freshwater algae from the Itasca State Park, Minnesota. II. Chrysophyceae and Xanthophyceae. *Nova Hedwigia.* 17(1–4): 105–112.

- Nicholls K. H., Wujek D. E. 2003. Chrysophycean Algae. *Freshwater algae of North America. Ecology and classification*. San Diego: 471–509.
- Pascher A. 1940. Rhizopodiale Chrysophyceen. *Arch. Protistenk.* 93: 331–349.
- Petersen J. B., Hansen J. B. 1960. On some neuston organisms II. *Bot. Tidsskr.* 56(3): 197–234.
- Philipose M. T. 1956. On some new or little known Chrysophyceae. *New Phytol.* 55(3): 331–338.
- Preisig H. R. 1995. A modern concept of chrysophyte classification. *Chrysophyte algae: ecology, phylogeny and development*. Cambridge: 46–74.
- Prescott G. W. 1962. *Algae of the western Great Lakes area*. Dubuque: 977 p.
- Prescott G. W., Croasdale H. T. 1937. New or noteworthy freshwater algae of Massachusetts. *Trans. Amer. Microscop. Soc.* 56(3): 269–281.
- [Safonova, Shaulo] Сафонова Т. А., Шауло С. П. 2007. Дополнение к альгофлоре водоемов средней тайги Западной Сибири. *Turczaninowia.* 10(2): 50–71.
- Scherffel A. 1911. Beitrag zur Kenntnis der Chrysomonadineen. *Arch. Protistenk.* 22: 299–344.
- Scherffel A. 1927. Beitrag zur Kenntnis der Chrysomonadineen II. *Arch. Protistenk.* 57: 331–361.
- Sheath R. G., Steinman A. D. 1982. A checklist of freshwater algae of the Northwest Territories, Canada. *Can. J. Bot.* 60: 1964–1997.
- [Shtina] Штина Э. А. 1997. *Флора водорослей бассейна р. Вятки*. Киров: 96 с.
- Skuja H. 1948. Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. *Symb. Bot. Upsal.* 9(3): 1–399.
- Skuja H. 1956. Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. *Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal.* Ser. 4. 16(3): 1–404.
- Skuja H. 1964. Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. *Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal.* Ser. 4. 18(3): 1–465.
- Starmach K. 1985. Chrysophyceae und Haptophyceae. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 1*. Stuttgart; N.Y.: 516 S.
- Stoyneva M. P. 1998. Algae. *Biodiversity of the Srebarna Biosphere Reserve: Checklist and bibliography*. Sofia: 10–37.
- Strüder-Kypke M., Schönborn W. 1999. Periphyton and sphagnicolous protists of dystrophic bog lakes (Brandenburg, Germany) II. *Limnologica.* 29: 407–424.
- Tanner-Füllemann M. 1907. Contribution á l'étude des lacs Alpins. *Bull. Herb. Boissier.* Ser. 2. 7: 15–31.
- Villeret S. 1953. Quelques espèces d'Algues d'eau douce rares ou nouvelles. *Bull. Soc. Bot. France.* 100: 71–74.
- [Vladimirova, Litvinova] Владимирова К. С., Литвинова М. О. 1964. Систематичний та екологічний аналіз альгофлори водоймища в перші роки його існування. *Каховське водоймище. Гідробіологічний нарис*. Київ: 235–259.
- [Vladimirova, Danilova] Владимирова К. С., Данилова Л. Е. 1968. Водоросли Дуная, заливов Килийской дельты и придунайских водоемов в пределах СССР. *Limnologische Berichte der X. Jubiläumstagung Donauforschung (Bulgarien, 10–20 Oktober 1966)*. Sofia: 141–168.

- [Voloshko] Волошко Л. Н. 2008. Современная система золотистых водорослей (Chrysophyta). *Бот. журн.* 93(8): 1250–1264.
- [Wisłouch] Вислоух С. М. 1914. О хризомонадах окрестностей Петрограда. *Журн. микробиол.* 1(3–5): 251–278.
- [Zarei] Зареи Б. 2003. Chrysophyta разнотипных водоемов Ирана. *Альгология.* 13(4): 381–388.

References

- Bazhenova O. P., Barsukova N. N., German L. V., Igoshkina I. Yu., Konovalova O. A., Mamayeva O. O. 2012. Chrysophyta of reservoirs and water currents of Omsk Pri-irtyshye (Russia). *Algologia.* 22(3): 286–294. (In Russ. with Engl. summary).
- Bourrelly P. 1957. Recherches sur les Chrysophycées. Morphologie, phylogénie, systématique. *Rev. Algol., Mém.* 1: 1–412.
- Bourrelly P. 1966. Quelques Algues d'eau douce du Canada. *Int. Rev. Gesamten Hydrobiol. Hydrogr.* 51(1): 45–126.
- Burova O. V., Zhezhera M. D. 2013. *Vodorosti Natsionalnogo pryrodnoho parku «Desnyansko-Starogutsky»* [Algae of the National nature park «Desnyansko-Starogutsky»]. Sumy: 182 p. (In Ukr.)
- Cambra J. 2010. Chrysophytes from some lakes and peat-bogs in the eastern Pyrenees, Catalonia (Spain). *Biologia.* 65(4): 577–586.
- Dogadina T. V., Gorbulin O. S. 2001. Specific structure and distribution of Chrysophyta in Ukraine. *Algologia.* 11(2): 215–221. (In Russ. with Engl. summary).
- Dogadina T. V., Gorbulin O. S. 2006. Chrysophyta. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1.* Ruggell: 329–382.
- Ellis-Adam A. C. 1983. Some new and interesting benthic Chrysophyceae from Dutch moorland pool complex. *Acta Bot. Neerl.* 32(1/2): 1–23.
- Encyclopedia of Chrysophyte Genera. 2001. *Biblioth. Phycol. Bd. 110.* Berlin: 260 p.
- Ettl H. 1968. Ein Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Tirols. *Ber. Naturwiss.-Med. Vereins Innsbruck.* 56: 177–354.
- Ferragut C., Lopes M. R. M., Bicudo D. C., Bicudo C. E. M., Vercellino I. S. 2005. Ficoflórula perifítica e planctônica (exceto Bacillariophyceae) de um reservatório oligotrófico raso (Lago do IAG, São Paulo). *Hoehnea.* 32(2): 137–184.
- Fott B. 1957. Taxonomie drobnohledné flory našich vod. *Preslia.* 29: 278–319.
- Fott B. 1967. Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen II. Chlorophyceae, Chrysophyceae und Xanthophyceae. *Preslia.* 39: 352–364.
- Geitler L. 1948. Symbiosen zwischen Chrysoomonaden und knospenden Bakterien-artigen Organismen sowie Beobachtungen über Organisationseigentümlichkeiten der Chrysoomonaden. *Österr. Bot. Z.* 95(3): 300–324.
- Hilliard D. K., Asmund B. 1963. Studies on Chrysophyceae from some ponds and lakes in Alaska. II. Notes on the genera Dinobryon, Hyalobryon and Epipyxis with descriptions of new species. *Hydrobiologia.* 22: 331–397.
- Hindák F., Hindáková A. 2001. Červený zoznam siníc/cyanobactérií a rias Slovenska. 2 verzia (December 2001). *Červený zoznam ráslin a živočíchov Slovenska. Ochr. prír.* 20 (Suppl.): 14–22.
- Isoda Y. 1966. Chlorophyceae and Flagellata collected from Koyano-ike of Mt. Myoko. *Jap. J. Limnol.* 27(4): 155–161.

- Juriš Š. 1977. Príspevok k poznaniu rias Slovenska I. *Zborn. Slov. Nar. Muz., Přír. Vědy, Bratislava*. 23: 91–102.
- Kapustin D. A. 2013. Freshwater algae of the Polessian Nature Reserve (Ukraine). *Algologiya*. 23(1): 82–95. (In Russ. with Engl. summary).
- Kapustin D. O. 2014. Chrysophyta. *Algae of Ukraine: Diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 4*. Ruggell: 477–482.
- Kouwets F. A. C. 1980. Floristic and ecological notes on some little known unicellular and colony-forming algae from a Dutch moorland pool complex. *Cryptog. Algol.* 1(4): 293–309.
- Kukhareno L. A. 1989. *Vodorosli presnykh vodoemov Primorskogo kraya* [Freshwater algae of Primorsky krai]. Vladivostok: 144 p. (In Russ.).
- Lukavský J. 2009. Algae, Cyanobacteria and Chytridiales of Cerne Lake in the Bohemian forest (Sumava, Czech Republic). *Silva Gabreta*. 15(1): 1–48.
- Mack B. 1951. Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Chrysophyceen. *Österr. Bot. Z.* 98(3): 249–279.
- Margalef R. 1948. Materiales para una flora de las algas del NE. de España. II. Chrysophyceae, Heterocontae, Dinophyceae, Euglenineae. *Collect. Bot.* 2, 1(6): 99–130.
- Matvienko A. M. 1941. The algae of the swamps of the Kharkov district. *Trudy Nauk.-dosl. Inst. Bot. Gorky Khark. State Univ.* 4: 19–40. (In Ukr. with Engl. summary).
- Matvienko A. M. 1950. Algae of the Mokhovatoe swamp from the vicinities of Kharkov. *Trudy Nauch.-issl. Inst. Bot. Gorky Khark. State Univ.* 13: 159–195. (In Russ.).
- Matvienko A. M. 1954. Golden algae. *Opredelitel presnovodnykh vodorosley SSSR. Vyp. 3* [Identification manual of the freshwater algae of the USSR. Iss. 3]. Moscow: 188 p. (In Russ.).
- Matvienko A. M. 1965. Chrysophyta. *Vyznachnyk prisnovodnykh vodorostey Ukrain-skoi SSR. Vyp. 3, ch. 1* [Identification manual of the freshwater algae of the Ukrainian SSR. Iss. 3, pt 1]. Kyiv: 368 p. (In Ukr.).
- McNeill J., Barrie F. R., Buck W. R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P. S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme Van Reine W. F., Smith G. F., Wiersema J. H., Turland N. J. 2012. International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress, Melbourne, Australia, July 2011. *Regnum Vegetabile. Vol. 154*. Ruggell: 240 p.
- Meyer R. 1971. Notes on the Algae of Arkansas. 1. Chrysococcus, Kephyrion, Kephyriopsis, Pseudokephyrion and Stenokalyx. *Proc. Arkansas Acad. Sci.* 25: 31–37.
- Meyer R. L., Brook A. J. 1969. Freshwater algae from the Itasca State Park, Minnesota. II. Chrysophyceae and Xanthophyceae. *Nova Hedwigia*. 17(1–4): 105–112.
- Nicholls K. H., Wujek D. E. 2003. Chrysophycean Algae. *Freshwater algae of North America. Ecology and classification*. San Diego: 471–509.
- Pascher A. 1940. Rhizopodiale Chrysophyceen. *Arch. Protistenk.* 93: 331–349.
- Petersen J. B., Hansen J. B. 1960. On some neuston organisms II. *Bot. Tidsskr.* 56(3): 197–234.
- Philipose M. T. 1956. On some new or little known Chrysophyceae. *New Phytol.* 55(3): 331–338.
- Preisig H. R. 1995. A modern concept of chrysophyte classification. *Chrysophyte algae: ecology, phylogeny and development*. Cambridge: 46–74.

- Prescott G. W. 1962. *Algae of the western Great Lakes area*. Dubuque: 977 p.
- Prescott G. W., Croasdale H. T. 1937. New or noteworthy freshwater algae of Massachusetts. *Trans. Amer. Microscop. Soc.* 56(3): 269–281.
- Safonova T. A., Shaulo S. P. 2007. The addition to algoflora of the water bodies of the middle taiga of the West Siberia. *Turczaninowia*. 10(2): 50–71. (In Russ. with Engl. summary).
- Scherffel A. 1911. Beitrag zur Kenntnis der Chrysomonadineen. *Arch. Protistenk.* 22: 299–344.
- Scherffel A. 1927. Beitrag zur Kenntnis der Chrysomonadineen II. *Arch. Protistenk.* 57: 331–361.
- Sheath R. G., Steinman A. D. 1982. A checklist of freshwater algae of the Northwest Territories, Canada. *Can. J. Bot.* 60: 1964–1997.
- Shtina E. A. 1997. Flora vodorosley basseyna r. Vyatka [Algal flora of the Vyatka River basin]. Kirov: 96 p. (In Russ.).
- Skuja H. 1948. Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. *Symb. Bot. Upsal.* 9(3): 1–399.
- Skuja H. 1956. Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. *Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal.* Ser. 4. 16(3): 1–404.
- Skuja H. 1964. Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. *Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal.* Ser. 4. 18(3): 1–465.
- Starmach K. 1985. Chrysophyceae und Haptophyceae. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 1. Stuttgart; N.Y.: 516 S.
- Stoyneva M. P. 1998. Algae. *Biodiversity of the Srebarna Biosphere Reserve: Checklist and bibliography*. Sofia: 10–37.
- Strüder-Kypke M., Schönborn W. 1999. Periphyton and sphagnicolous protists of dystrophic bog lakes (Brandenburg, Germany) II. *Limnologica*. 29: 407–424.
- Tanner-Füllemann M. 1907. Contribution à l'étude des lacs Alpains. *Bull. Herb. Boissier*. Ser. 2. 7: 15–31.
- Villeret S. 1953. Quelques espèces d'Algues d'eau douce rares ou nouvelles. *Bull. Soc. Bot. France*. 100: 71–74.
- Vladimirova K. S., Litvinova M. O. 1964. [Systematic and ecological analysis of the algal flora of the reservoir in the first of its existence] *Kakhovske vodoymysche. Hidrobiolohichny narys* [Kakhovka reservoir. Hydrobiological essay]. Kyiv: 235–259. (In Ukr.)
- Vladimirova K. S., Danilova L. E. 1968. Die Algenflora der Donau, der Buchten des Kilijadeltas und an der Donau Liegenden Wasserbecken in den Grenzen der UdSSR. *Limnologische Berichte der X. Jubiläumstagung Donauforschung (Bulgarien, 10–20 Oktober 1966)*. Sofia: 141–168. (In Russ. with German summary).
- Voloshko L. N. 2008. A modern classification of chrysophycean algae (Chrysophyta). *Bot. Zhurn.* (In Russ. with Engl. summary).
- Wisłouch S. M. 1914. Sur les Chrysomonadines des environs de Pétrograd. *Zhurn. Mikrobiol.* 1(3–5): 251–278. (In Russ. with Fr. summary).
- Zarei B. 2003. Chrysophyta of water bodies of different types of Iran. *Algologiya*. 13(4): 381–388. (In Russ. with Engl. summary).