

ФЛОРА КОНЬЮГАТ (CHAROPHYTA, ZYGNEMATORPHYCEAE) ВОДОЕМОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ¹

© 2024 г. А. Ф. Лукницкая^{2, *}

²Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
ул. Проф. Попова, 2, Санкт Петербург, 197022, Россия

*e-mail: aliyalukn@mail.ru

Поступила в редакцию 07.02.2024 г.

Получена после доработки 23.02.2024 г.

Принята к публикации 19.03.2024 г.

Впервые приведены сводные данные по флоре водорослей класса Zygnematorphyceae Северо-Запада Европейской России (Ленинградская, Новгородская и Псковская области), насчитывающей 294 вида, 36 разновидностей и 8 форм (338 таксонов), относящихся к 33 родам. Наибольшим числом видов в обследуемом регионе представлены роды *Cosmarium* (84 вида, 7 разновидностей), *Closterium* (42 вида, 8 разновидностей, 1 форма) и *Staurastrum* (41 вид, 5 разновидностей). Выявлены 22 вида и три разновидности, редкие для этого региона, среди них 4 вида (*Cosmarium tessellatum*, *C. schröderi*, *Micrasterias americana* и *Sphaerozosma laeve*), редкие также для мировой флоры.

Ключевые слова: конъюгаты, Charophyta, Zygnematorphyceae, Северо-Запад, Ленинградская, Новгородская и Псковская области, Россия

DOI: 10.31857/S0006813624050013, EDN: QKLAQC

Пресноводная альгофлора Северо-Запада России до сих пор остается неравномерно и недостаточно изученной. Полнее всего обследована флора пресноводных водорослей Ленинградской области, далее по степени изученности идут флоры Новгородской, а затем Псковской областей.

Как известно, в последнее время все больше внимания уделяется особо охраняемым природным территориям (ООПТ) как эталонам флоры и растительности для сравнения с территориями, несущими антропогенную нагрузку. Следует отметить, что в отношении растительности и биологического разнообразия ООПТ лучше изучены высшие растения, в то время как низшие растения, а среди них в первую очередь водоросли, остаются до сих пор наименее исследованной группой.

Конъюгаты и, прежде всего, мезотениевые и десмидиевые водоросли — одна из немногих групп, представители которой обитают в бедных минеральными веществами водоемах и могут служить показателями состояния чистоты водоемов.

Цель данной работы — оценить флористическое разнообразие конъюгат (Charophyta, Zygne-

mato-phyceae) для Северо-Запада России на основании данных, известных для Ленинградской, Новгородской и Псковской областей, с выявлением среди них таксонов, редких для флоры России и мира.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Были исследованы следующие районы: Ленинградская обл. — Карельский перешеек (1989–1991), Нижнесвирский заповедник (1989–1991), пос. Стрельна (1990), заказник “Березовые острова” (2001), Мшинская болотная система (2009–2010), Кургальский заказник (2019) и ряд особо охраняемых природных территорий (1989–2017); Новгородская обл. — Старая Русса (2002), национальный парк (НП) “Валдайский” (2011–2013) и Псковская обл. — (НП) “Себежский” (2005–2007).

Материал был собран в течение 1989–2019 гг. в различных водоемах: озера, болота, реки, ручьи, пруды, карьеры, каналы, лужи. Пробы отбирали в основном с помощью планктонной сети Апштейна (размер ячеи — 60 мкм) или в виде выжимок из сфагнома и высших растений и фиксировали 4%-ным раствором формалина. Идентификацию водорослей проводили под световым микроскопом Amplival

¹Дополнительные материалы размещены в электронном виде по DOI статьи: “Флора конъюгат (Charophyta, Zygnematorphyceae) водоемов северо-запада России”

(Carl Zeiss, Jena) с объективами $\times 40$ и иммерсионным $\times 90$. При определении конъюгат использовали монографии и основные систематические работы (Kossinskaya, 1952, 1960; Palamar-Mordvintseva, 1982, 2003, 2005; Croasdale, Flint, 1986, 1988; Croasdale et al., 1994). Идентификация ряда представителей родов *Mougeotia*, *Spirogyra*, *Zygnema* была невозможна, так как они встречались в вегетативном состоянии; точное определение видов этих родов возможно только при наличии зрелых репродуктивных органов (зигоспор). Названия и таксономическая принадлежность водорослей были проверены с использованием международного электронного ресурса AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2023).

При подготовке конспекта флоры Zygnemato-phyceae были использованы оригинальные и литературные данные (Bioraznoobrazie ..., 1999; Luknitskaya, 1995, 2005, 2007–2014, 2017, 2018, 2021; Pavlova, Trifonova, 2005; Sudnitsina, 2012; Stanislavskaya, 2018, 2021; Stanislavskaya, Afanas'eva, 2019; Stanislavskaya et al., 2021).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Общий список водорослей класса Zygnemato-phyceae, идентифицированных в водных объектах Северо-Запада России, насчитывает 338 таксонов видового и внутривидового ранга (294 вида, 36 разновидностей и 8 форм), относящихся к 33 родам: *Actinotaenium* (Nägeli) Teiling, *Bambusina* Kützing, *Closterium* Nitzsch, *Cosmarium* Corda, *Cosmocladium* Brébisson, *Cylindrocystis* Meneghini, *Desmidium* C. Agardh, *Docidium* Brébisson, *Euastrum* Ehrenberg, *Genicularia* De Bary, *Gonatozygon* De Bary, *Haplotaenium* Bando, *Hyalotheca* Ehrenberg, *Mesotaenium* Nägeli, *Micrasterias* C. Agardh, *Mougeotia* C. Agardh, *Netrium* (Nägeli) Itzigsohn et Rothe, *Penium* Brébisson, *Planotaenium* (Ohtani) Petlovany et Palamar-Mordvintseva, *Pleurotaenium* Nägeli, *Roya* West et G. S. West, *Sphaerosoma* Corda, *Spirogyra* Link, *Spirotaenia* Brébisson, *Spondylosium* Brébisson, *Staurastrum* Meyen, *Staurodesmus* Teiling, *Teilingia* Bourrelly, *Tetmemorus* Ralfs, *Triploceras* Bailey, *Xanthidium* Ehrenberg, *Zygnema* C. Agardh, *Zygnemopsis* (Skuja) Transeau. Полный таксономический список конъюгат с авторами таксонов и со ссылками на литературные источники находок приводится в электронном приложении к статье на сайте журнала.

Наибольшим числом видов в обследуемом регионе представлены роды *Cosmarium* (91 вид), *Closterium* (51 вид) и *Staurastrum* (46 видов).

В процессе изучения региона была подтверждена неравномерность распределения видов в различных областях: Ленинградская – 304, Новгородская – 136, Псковская – 109. Это отражается также на числе видов лидирующих родов в этих трех областях: *Cosmarium* – Ленинградская – 70 видов, Новгородская – 40 видов, Псковская – 30 видов; *Closterium* – Ленинградская – 48 видов, Новгородская – 17 видов, Псковская – 15 видов; *Staurastrum* – Ленинградская – 38 видов, Новгородская – 25 видов, Псковская – 17 видов.

Выявлены общие для всех трех областей виды из преобладающих родов: *Closterium acerosum*, *C. aciculare*, *C. acutum*, *C. gracile*, *C. kuetzingii*, *C. moniliferum*, *C. parvulum*, *C. peracerosum*, *C. striolatum*, *C. tumidum*, *C. venus*, *Cosmarium baileyi*, *C. bioculatum*, *C. botrytis*, *C. conspersum*, *C. contractum*, *C. granatum*, *C. humile*, *C. impressulum*, *C. lundellii*, *C. margaritifera*, *C. meneghinii*, *C. moniliforme*, *C. neodepressum*, *C. phaseolus*, *C. porteanum*, *C. protractum*, *C. punctulatum*, *C. quadratulum*, *C. reniforme*, *C. subprotumidum*, *C. turpinii*, *C. undulatum*; *Staurastrum avicula*, *S. breviaculeatum*, *S. brevispina*, *S. chaetoceros*, *S. dispar*, *S. gracile*, *S. longipes*, *S. orbiculare*, *S. paradoxum*, *S. polymorphum*, *S. pseudopelagicum*, *S. punctulatum*. Наибольшее число общих видов для трех областей приходится на род *Cosmarium* (22 вида), тогда как в родах *Closterium* и *Staurastrum* насчитывается 11 и 12 общих видов.

В изученном регионе было выявлено 23 вида и 3 разновидности, редких для России, среди них 4 вида являются редкими для мировой флоры. Ниже приводится список этих видов.

Редкие виды и разновидности для Северо-Запада России отмечены одной звездочкой (*), для мировой флоры – двумя (**). Список аннотирован данными о местах сбора материала, где обозначения Л, Н и П соответствуют Ленинградской, Новгородской и Псковской областям, НП – национальный парк.

Оценка обилия редких видов приводится по следующей шкале: “единично” – 1–6 экземпляров в препарате, “редко” – 7–29 в препарате, “часто” – 30–49 в препарате, “в массе” – 50–150 в препарате (Luknitskaya, 2009).

Отдел Charophyta Класс Zygnemato-phyceae Пор. DESMIDIALES

**Closterium idiosporum* West et G. S. West – Л: фитопланктон Невской губы (редко); П: карьер в НП “Себежский” (единично).

**C. navicula* (Brébisson) Lütke Müller – Л: заказник “Котельский”, озера (редко); Мшинское болото, мочажина, обрастания на высших растениях (единично).

**Cosmarium contractum* O. Kirchner – Л: Нижнесвицкий заповедник, заросли тростника у берега озера; заказники: “Раковые озера”, “Болото Ламмин Суо”, Мшинская болотная система (редко); Н: НП “Валдайский” – озера Васильково и Разлив (единично и редко); П: оз. Псковско-Чудское (редко).

**C. isthmium* West – Л: о. Гогланд в Финском заливе, Приозерский р-н, окр. пос. Плодовое (единично); Н: НП “Валдайский” – верховое болото (единично).

**C. porteanum* W. Archer – Л: озера заказника “Котельский”, Приозерский р-н, окр. пос. Плодовое, о. Гогланд в Финском заливе (везде единично); Н: НП “Валдайский” – в планктоне озер Пестово и Борое (единично); П: Полистовский болотный массив (единично).

**C. praegrande* P. Lundell – Л: Приозерский р-н, окр. пос. Плодовое (единично); П: оз. Седговец (единично).

***C. schröderi* Grönblad – Л: Заказник “Березовые острова” – болото, мочажина (в массе).

***C. tessellatum* (Delponte) Nordstedt [= *Actinotaenium tessellatum* (Delponte) Palamar-Mordvintseva] – Л: окрестности г. Зеленогорск (оз. Щучье) (единично), Карельский перешеек, болото Низовское (единично); Н: НП “Валдайский” – верховое болото и заболоченные берега оз. Гаевское (в массе).

**Docidium undulatum* J. W. Bailey – Л: эпифитон олиготрофных озер: Большое Щучье, Шукинское, Охотничье; Мшинская болотная система (везде единично); Н: НП “Валдайский” – озеро рядом с сев.-вост. частью оз. Разлив, выжимка из сфагнома по краю озера (единично).

**Genicularia spirotaenia* (De Vary) Molinari et Guiry [= *G. spirotaenia* (De Vary) De Vary] – Л: Подпорожский р-н, верховье р. Свирь (редко); заказник “Раковые озера”, оз. Охотничье, планктон (единично).

**Gonatozygon aculeatum* W. N. Hastings – Л: Мшинская болотная система, мочажины, на сфагнуме (единично, редко); Н: НП “Валдайский”, оз. Борое, планктон (единично); П: НП “Себежский”, оз. Белое, планктон (единично).

**G. brebissonii* De Vary – Л: заказник “Болото Ламмин Суо”, мочажина, сфагнум (редко).

***Micrasterias americana* Ehrenberg ex Ralfs – Л: Приозерский р-н, окр. пос. Плодовое (единично); Н: НП “Валдайский”, оз. Велье (единично).

**M. mahabuleshwariensis* var. *wallichii* (Grunow) West et G. S. West – Л: Карельский перешеек, заказник “Раковые озера”, оз. Охотничье (единично).

**M. radiosa* Ralfs [= *M. sol* Ehrenberg ex Kützing] – Л: оз. Охотничье, заказник “Раковые озера”, планктон (единично); Н: НП “Валдайский”, оз. Иванье, выжимка из сфагнома (единично); П: оз. Уклейниц, планктон среди зарослей тростника (единично).

**Penium margaritaceum* Brébisson – Л: оз. Красное (редко); Н: НП “Валдайский”, оз. Велье, прибрежная часть (единично); П: оз. Псковско-Чудское (редко).

***Sphaeroszoma laeve* (Nordstedt) Thomasson – Н: НП “Валдайский”, оз. Пестово, в планктоне у берега (единично).

**Staurastrum bulbosum* var. *cyathiforme* (West et G. S. West) Coesel et Meesters [= *S. gracile* var. *cyathiforme* West et G. S. West] – Л: заказник “Раковые озера”, оз. Охотничье (редко); Н: Валдайское озеро (редко), НП “Валдайский” оз. Велье (часто), оз. Конино (редко); П: НП “Себежский”, оз. Осыно (редко), оз. Нечерица (единично).

**S. chaetoceros* (Schröder) G. M. Smith – Л: “Мшинская болотная система” (редко и часто); Н: Валдайское озеро (часто), НП “Валдайский”, оз. Васильково, оз. Перестово, оз. Гаевское, оз. Кривцово (единично, часто), оз. Забелье, оз. Плотишно, оз. Русское, оз. Уклеинское, оз. Большой Лютинец, оз. Находно (единично); П: НП “Себежский”, оз. Осыно, оз. Белое, оз. Себежское, оз. Ница, оз. Вшивец, оз. Большое Сенцовское, оз. Ороно, оз. Мальковское, оз. Заозерское, оз. Круповское, оз. Глыбочино, оз. Озерявки (единично и редко). Ранее этот вид был отмечен как новый для Новгородской обл. (Luknitskaya, 2017).

**S. leptacanthum* Nordstedt – Л: обрастания в Вачозере, фитопланктон Порзоловского озера (редко).

**S. leptocladum* var. *cornutum* Wille – Л: бассейн р. Свирь (редко); Н: НП “Валдайский”, планктон в прибрежной части озер Селигер и Васильково (редко); П: НП “Себежский”, планктон в прибрежной части оз. Осыно (единично).

**S. senarium* Ralfs – Л: Мшинское болото, обрастания на высших растениях (редко), планктон (единично, редко).

**Triploceras gracile* J. W. Bailey – Л: Приозерский р-н, окр. пос. Плодовое (редко), о-в Гогланд в Финском

заливе (редко), Карельский перешеек, олигоацидное дистрофное оз. Шукинское (редко), в других озерах Карельского перешейка не встречался.

**Xanthidium acanthophorum* Nordstedt – Л: Нижне-Свирский заповедник, оз. Сегежское, заболоченный берег (единично).

**X. fasciculatum* Ehrenberg ex Ralfs – Л: окрестности пос. Мельничный Ручей (редко); Н: (НП) “Валдайский”, болото к северо-западу от дер. Байнёво (часто); П: Полистовский болотный массив (редко).

**X. tumidum* (Ralfs) Stastny, Skaloud et Neustupa [= *Stauroidesmus tumidus* (Brébisson ex Ralfs) Teiling] – Л: Приозерский р-н, окрестности пос. Плодовое (редко).

Среди приведенных видов четыре являются редкими также для мировой флоры: *Micrasterias americana* – отмечен в Европе, Северной и Южной Америке, Африке, Азии (Индия, Дальний Восток); *Cosmarium tessellatum* – в Европе, Северной Америке, Азии (Дальний Восток); *C. schröderi* – в Германии (Силезия); *Sphaerozosma laeve* – в Европе, Северной и Южной Америке, Африке, Азии (Дальний Восток).

Интересно отметить, что в процессе поиска новых видов конъюгат Санкт-Петербурга в 2017 г. в окрестностях г. Зеленогорска (оз. Щучье) нами был обнаружен редкий для мировой флоры вид *Cosmarium tessellatum* (как *Actinotaenium tessellatum*, Luknitskaya, 2018). Это вид не был включен в Красную книгу Санкт-Петербурга (Krasnaya..., 2018b), однако, он рекомендован к включению в следующее издание.

В Ленинградской области нами были встречены виды *Cosmarium isthmium*, *C. praegrande*, *C. schröderi*, *Genicularia spirotaenia*, *Micrasterias mahabuleshwarensis*, *Triploceras gracile*, *Xanthidium tumidum*, *X. fasciculatum*, имеющие для этого региона официальный статус редкости и подлежащие охране (Krasnaya..., 2000, 2018a).

В настоящий момент в Новгородской области известно 6 редких охраняемых видов: *Micrasterias americana*, *M. mahabuleshwarensis*, *Penium margaritaceum*, *Staurastrum leptacanthum*, *S. grande*, *Xanthidium tumidum* (Krasnaya..., 2015). На основании наших исследований можно рекомендовать к охране еще 10 редких для этого региона видов (*Cosmarium contractum*, *C. isthmium*, *C. porteanum*, *C. tessellatum*, *Docidium undulatum*, *Micrasterias radiosa*, *Penium margaritaceum*, *Sphaerozosma laeve*, *Staurastrum bulbosum* var. *cyathiforme*,

Xanthidium fasciculatum), среди которых два редких для мировой флоры вида (*C. tessellatum* и *S. laeve*).

Для территории Псковской области, по данным автора и литературным источникам, было выявлено 8 редких видов (*Closterium idiosporum*, *Cosmarium contractum*, *C. porteanum*, *C. praegrande*, *Gonatozygon aculeatum*, *Micrasterias radiosa*, *Penium margaritaceum*, *Xanthidium fasciculatum*) и две разновидности (*Staurastrum bulbosum* var. *cyathiforme*, *S. leptocladum* var. *cornutum*) конъюгат, которые в будущем можно рекомендовать к занесению в Красную книгу Псковской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые приводится полный список видов конъюгат (Charophyta, Zygnematomphyceae) в водоемах Северо-Запада Европейской России, насчитывающей 294 вида, 36 разновидностей и 8 форм (338 таксонов), относящихся к 33 родам. Подтверждена неравномерность распределения видов альгофлоры конъюгат этого региона: Ленинградская обл. – 304 вида, Новгородская – 136, Псковская – 109. Выявлены доминирующие роды для изученного региона: *Cosmarium*, *Closterium* и *Staurastrum*. Определены общие виды для трех областей по этим доминирующим родам: *Cosmarium* (22 вида), *Closterium* (11 видов) и *Staurastrum* (12 видов). На основании анализа литературных источников и собственных данных составлен список редких видов (22) и разновидностей (3) конъюгат для Северо-Запада России, среди которых 4 вида (*Micrasterias americana*, *Cosmarium tessellatum*, *C. schröderi* и *Sphaerozosma laeve*) относятся к редким для мировой флоры. Восемь видов и две разновидности предложены к включению в Красную книгу Псковской области.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН по теме: Государственное задание БИН РАН № 121021600184-6 “Флора и систематика водорослей, лишайников и мохообразных России и фитогеографически важных регионов мира”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Биоразнообразие ...] Биоразнообразии Ленинградской области (Водоросли. Грибы. Лишайники. Мохообразные. Беспозвоночные животные. Рыбы и рыбообразные. 1999. СПб. 432 с.

- Croasdale H., Flint E. 1986. Flora of New Zealand. Freshwater algae, Chlorophyta, Desmids with ecological comments on their habitats. Vol. 1. Wellington, New Zealand. 132 p.
- Croasdale H., Flint E. 1988. Flora of New Zealand. Freshwater algae, Chlorophyta, Desmids with ecological comments on their habitats. Vol. 2. Christchurch, Botany Division D.S.I.R., New Zealand. 147 p.
- Croasdale H., Flint E., Racine M. 1994. Flora of New Zealand. Freshwater algae, Chlorophyta, Desmids with ecological comments on their habitats. Vol. 3. Lincoln, Canterbury, New Zealand. 218 p.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2023. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Дата обращения: 18.12.2023.
- [Kossinskaya] Косинская Е.К. 1952. Флора споровых растений СССР. Т. 2. Конъюгаты, или сцеплянки(1). Мезотениевые и гонатозиговые водоросли. М.; Л. 163 с.
- [Kossinskaya] Косинская Е.К. 1960. Флора споровых растений СССР. Т. 5. Конъюгаты или сцеплянки (2). Десмидиевые водоросли. Вып. 1. М.; Л. 706 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Ленинградской области. Объекты растительного мира. 2018а. СПб. 847 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Новгородской области. 2015. СПб. 480 с.
- [Krasnaya...] Красная книга природы Ленинградской области. Т. 2. Растения и грибы. 2000. СПб. 672 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Санкт-Петербурга. 2018b. СПб. 568 с.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 1995. Мезотениевые и десмидиевые водоросли (Chlorophyta: Mesotaeniales, Desmiales) Нижне-Свицкого заповедника (Ленинградская область, Лодейнопольский район). — Новости сист. низш. раст. 30: 13–16.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2005. К альгофлоре пресноводных водоемов заказника “Березовые острова” (Ленинградская область, Выборгский район, Россия). — Новости сист. низш. раст. 38: 58–61.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2007. К флоре пресноводных зеленых водорослей (Streptophyta, Zygnematomphycaceae) особо охраняемых природных территорий Ленинградской области (заказники “Котельский” и “Болото Ламмин-Суо”). — Новости сист. низш. раст. 41: 33–40.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2008. К альгофлоре Псковской области: пресноводные зеленые водоросли (Streptophyta, Zygnematomphycaceae) национального парка “Себежский”. — Новости сист. низш. раст. 42: 55–65.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2009. Дополнение к флоре конъюгат (Streptophyta, Zygnematomphycaceae) национального парка “Себежский” (Псковская область, Россия). — Новости сист. низш. раст. 43: 71–81.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2010. К флоре конъюгат (Streptophyta, Zygnematomphycaceae) некоторых болот и заболоченных территорий Карельского перешейка Ленинградской области (Россия). — Новости сист. низш. раст. 44: 81–89.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2011. Предварительные данные к флоре конъюгат (Streptophyta, Zygnematomphycaceae) Мшинской болотной системы (Ленинградская область). — Новости сист. низш. раст. 45: 50–58.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2012. Дополнительные данные к флоре конъюгат (Streptophyta, Zygnematomphycaceae) Мшинской болотной системы (Ленинградская область). — Новости сист. низш. раст. 46: 52–59.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2013. К флоре Zygnematomphycaceae (Streptophyta) Валдайского озера (Новгородская область, Россия). — Новости сист. низш. раст. 47: 62–67.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2014. К флоре конъюгат (Streptophyta, Conjugatomphycaceae) Валдайского района национального парка “Валдайский” (Новгородская область, Россия). — Новости сист. низш. раст. 48: 81–88.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2017. Конъюгаты (Charophyta, Conjugatomphycaceae) национального парка “Валдайский” (Новгородская область, Россия). — Новости сист. низш. раст. 51: 106–120.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2018. *Actinotaenium tessellatum* — редкий для мировой флоры вид десмидиевых водорослей (Conjugatomphycaceae, Charophyta) из водоемов окрестностей Санкт-Петербурга. — Астраханский Вестник экологического образования. Биологические науки. 1(43): 186–189.
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2021. Конъюгаты (Charophyta, Conjugatomphycaceae) болота Кадер (Ленинградская область, Кургальский заказник). — Вопросы современной альгологии. 1(25): 25–28.
- [Palamar-Mordvintseva] Паламарь-Мордвинцева Г.М. 1982. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 11(2). Л. 577 с.
- [Palamar-Mordvintseva] Паламарь-Мордвинцева Г.М. 2003. Флора водорослей континентальных водоемов Украины: Десмидиевые водоросли. Т. 1(1). Киев. 355 с.
- [Palamar-Mordvintseva] Паламарь-Мордвинцева Г.М. 2005. Флора водорослей континентальных водоемов Украины. Вып. 1, част. 2. Київ. 173 с.
- [Pavlova, Trifonova] Павлова О.А., Трифонова И.С. 2005. Таксономический состав фитопланктона городских водоемов Санкт-Петербурга. — Новости сист. низш. раст. 38: 62–75.
- [Stanislavskaya] Станиславская Е.В. 2018. Перифитон кислотных озер Карельского перешейка. Материалы докладов IV Всероссийской научной конференции с международным участием 24–28 сентября 2018 г. Санкт-Петербург, Россия. С. 430–433.
- [Stanislavskaya] Станиславская Е.В. 2021. Эпифитон олиготрофных озер Ленинградской области. — Вопросы современной альгологии. 1(25): 71–79.

- [Stanislavskaya, Afanas'eva] Станиславская Е.В., Афанасьева А.Л. 2019. Оценка экологического состояния озера Вачозеро (Ленинградская область) по структуре альгоценозов. – Региональная экология. 2(56): 30–42
- [Stanislavskaya et al.] Станиславская Е.В., Афанасьева А.Л., Павлова О.А. 2021. Альгофлора озер заказника “Кургальский”. – Поволжский экологический журнал. 3: 335–347.
- [Sudnitsina] Суднищина Д.Н. 2012. Альгофлора водоемов Псковской области. Псков. 224 с.

FLORA OF CONJUGATES (CHAROPHYTA, ZYGNEMATOPHYCEAE) OF WATERBODIES OF NORTHWESTERN RUSSIA

A. F. Luknitskaya¹, *

¹Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences
Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197022, Russia

*e-mail: aliyalukn@mail.ru

Summary data on the flora of Zygnematophyceae in the Northwestern European Russia (Leningrad, Novgorod and Pskov regions) are presented for the first time. In total, 294 species, 36 varieties and 8 forms of 33 genera are listed. The following genera are represented by the greatest number of species: *Cosmarium* (84 species and 7 varieties), *Closterium* (42 species, 8 varieties and 1 form), and *Staurastrum* (41 species and 5 varieties). 22 species and 3 varieties rare for the studied region were found, including 4 species (*Cosmarium tessellatum*, *C. schröderi*, *Micrasterias americana*, and *Sphaeroszma leave*) rare in the world flora.

Keywords: conjugates, Charophyta, Zygnematophyceae, north-west, Leningrad, Novgorod, Pskov regions, Russia

ACKNOWLEDGEMENTS

The present study was carried out within the framework of the institutional research project of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences “Flora and taxonomy of algae, lichens and bryophytes in Russia and phytogeographically important regions of the world” (No. 121021600184-6).

REFERENCES

- Bioraznoobrazie Leningradskoy oblasti (Vodorosli. Griby. Lishainiki. Mokhoobraznye. Bespozvonochnye zhivotnye. Ryby i ryboobraznye) [Biodiversity of the Leningrad Region. (Algae. Fungi. Lichens. Bryophytes. Invertebrates. Fishes and pisciformes)]. 1999. St. Petersburg. 432 p. (In Russ.).
- Croasdale H., Flint E. 1986. Flora of New Zealand. Freshwater algae, Chlorophyta, Desmids with ecological comments on their habitats. Vol. 1. Wellington. 132 p.
- Croasdale H., Flint E. 1988. Flora of New Zealand. Freshwater algae, Chlorophyta, Desmids with ecological comments on their habitats. Vol. 2. Christchurch. 147 p.
- Croasdale H., Flint E., Racine M. 1994. Flora of New Zealand. Freshwater algae, Chlorophyta, Desmids with ecological comments on their habitats. Vol. 3. Lincoln. 218 p.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2023. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>. (Accessed 12.12.2023).
- Kossinskaya E.K. 1952. Flora sporovykh rasteniy SSSR. T. 2. Konyugaty ili stseplyanki (1). Mezoteniye i gonatozygovye vodorosli [Flora of cryptogams of the USSR. Vol. 2. Conjugatae (1). Mesotaeniales and Gonatozygales]. Moscow; Leningrad. 163 p. (In Russ.).
- Kossinskaya E.K. 1960. Flora sporovykh rasteniy SSSR. T. 5. Konyugaty ili stseplyanki(2). Desmidievy vodorosli. Vyp. 1 [Flora of cryptogams of the USSR. Vol. 5. Conjugatae (2). Desmidiales. Fasc. 1]. Moscow; Leningrad. 706 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Leningradskoy oblasti: Ob'ekty rastitel'nogo mira [Red Data Book of Leningrad Region: Objects of the plant world]. 2018. St. Petersburg. 847 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Novgorodskoy oblasti [Red Data Book of Novgorod Region]. 2015. St. Petersburg. 480 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga prirody Leningradskoy oblasti. [Red Data Book of Nature of Leningrad Region]. T. 2. 2000. St. Petersburg. 672 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Sankt-Peterburga [Red Data Book of Saint-Petersburg]. 2018. St. Petersburg. 568 p. (In Russ.).
- Luknitskaya A.F. 1995. Mesotaeniales and Desmidiales algae (Chlorophyta: Mesotaeniales, Desmidiales) of the Nizhne-Svirsky Reserve (Leningrad Region, Lodeynopolsky District). – Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii. 30: 13–16 (In Russ.).
- Luknitskaya A.F. 2005. To the algal flora of freshwater reservoirs of Sanctuary “Beryozovye islands” (Leningrad Region, Vyborg District, Russia). – Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii. 38: 58–61 (In Russ.).

- Luknitskaya A.F. 2007. Flora of the freshwater green algae (Streptophyta, Zygnematophyceae) in the protected areas of the Leningrad Region (reservoirs of Kotelsky and Lammin-Suo bog sanctuaries). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii*. 41: 33–40 (In Russ.).
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2008. To the flora of algae of the Pskov Region: the freshwater green algae (Streptophyta, Zygnematophyceae) in Sebezhsy National Park. — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy*. 42: 55–64 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2008.42.55>
- [Luknitskaya] Лукницкая А.Ф. 2009. Addition to the flora of algae (Streptophyta, Zygnematophyceae) in Sebezhsy National Park (Pskov Region, Russia). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy*. 43: 71–81 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2009.43.71>
- Luknitskaya A.F. 2010. To the algal flora (Streptophyta, Zygnematophyceae) of some bogs and swamp areas of the Karelian Isthmus (Leningrad Region, Russia). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy*. 44: 81–89 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2010.44.81>
- Luknitskaya A.F. 2011. Preliminary data to the flora of conjugates (Streptophyta, Zygnematophyceae) of Mshinskoye bog system (Leningrad Region). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii*. 45: 50–58 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2011.45.50>
- Luknitskaya A.F. 2012. The additional data for the flora of conjugates (Streptophyta, Zygnematophyceae) of Mshinskoye wetland system (Leningrad Region). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy*. 46: 52–59 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2012.46.52>
- Luknitskaya A.F. 2013. To the flora of Zygnematophyceae (Streptophyta) of Valdaiskoe Lake (Novgorod Region, Russia). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy*. 47: 62–67 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2013.47.62>
- Luknitskaya A.F. 2014. To the flora of conjugates (Streptophyta, Conjugatophyceae) of the Valdai District area of the National Park “Valdaiskiy” (Novgorod Region, Russia). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy*. 48: 81–88 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2014.48.81>
- Luknitskaya A.F. 2017. Conjugates (Charophyta, Conjugatophyceae) of the National Park “Valdaiskiy” (Novgorod Region, Russia). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy*. 51: 106–120 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2017.51.106>
- Luknitskaya A.F. 2018. *Actinotaenium tessellatum* is a species of desmid algae (Conjugatophyceae, Charophyta) rare for the world flora from reservoirs near St. Petersburg. — *Astrakhan Bulletin of Ecological Education*. 1(43): 186–189 (In Russ.).
- Luknitskaya A.F. 2021. Conjugates (Charophyta, Conjugatophyceae) of the Kader bog (Leningrad Region, Kurgalsky Reserve). — *Issues of modern algology*. 1(25): 25–28 (In Russ.). [https://doi.org/10.33624/2311-0147-2021-1\(25\)](https://doi.org/10.33624/2311-0147-2021-1(25))
- Palamar-Mordvintseva G.M. 1982. *Opredelitel presnovodnykh vodorosley SSSR*. Vyp. 11(2) [Handbook on freshwater algae of the USSR. Fasc. 11(2)]. Leningrad. 577 p. (In Russ.).
- Palamar-Mordvintseva G.M. 2003. Flora vodorosley kontinentalnykh vodoemov Ukrainy: Desmidievye vodorosli. T. 1(1) [Algal flora of continental reservoirs of Ukraine: Desmids. Vol. 1(1)]. Kiev. 355 p. (In Russ.).
- Palamar-Mordvintseva G.M. 2005. Flora vodorostey kontinentalnykh vodoym Ukrainy. Vip. 1, chast. 2 [Algal flora of continental reservoirs of Ukraine: Desmids.]. Vol. 1(2)]. Kyiv. 173 p. (In Ukrainian).
- Pavlova O.A., Trifonova I.S. 2005. Taxonomical composition of phytoplankton in urban water-bodies of St.-Petersburg). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy*. 38: 62–75 (In Russ.).
- Stanislavskaya E.V. 2018. Periphyton of acidic lakes of Karelian Isthmus. Algae: Problems of taxonomy, ecology and use in monitoring. Proceedings of the IV All-Russian Scientific Conference with International Participation, September 24–28, 2018. St. Petersburg. P. 430–433. ISBN 978-5-00125-059-3.
- Stanislavskaya E.V., Afanas'eva A.L. 2019. Assessment of ecological state of Lake Vachozero (Leningrad Region) by the structure of algocenoses. — *Regional ecology*. 2(56): 30–42 (In Russ.). <https://doi.org/10.30694/1026-5600>
- Stanislavskaya E.V. 2021. Epiphyton of oligotrophic lakes of Leningrad Region. — *Issues of modern algology*. 1(25): 71–79 (In Russ.). [https://doi.org/10.33624/2311-0147-2021-1\(25\)-71-79](https://doi.org/10.33624/2311-0147-2021-1(25)-71-79)
- Stanislavskaya E.V., Afanas'eva A.L., Pavlova O.A. 2021. Alga-flora of lakes in the Kurgal'sky Nature reserve (Leningrad Region). — *Povolzhskiy Journal of Ecology*. 3: 335–347 (In Russ.). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2021-3>
- Sudnitsina D.N. 2012. Algoflora vodoemov Pskovskoy oblasti [Algoflora of water bodies of the Pskov Region]. Pskov. 224 p. (In Russ.).