

БИОПОГИЧЕСКИЕ НАУКИ И ЭКОПОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Татьяна Викторовна СВИРИДЕНКО¹

Борис Федорович СВИРИДЕНКО²

Юрий Александрович МУРАШКО³

Яна Игоревна КОТЕЛЬНАЯ⁴

УДК 582.271(1-925.11)

ПЕРВАЯ НАХОДКА *NITELLA SYNCARPA* (THUILLIER) CHEVALLIER (NITELLACEAE, CHAROPHYTA) НА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЕ¹

¹ старший научный сотрудник

Научно-исследовательского института экологии Севера
Сургутского государственного университета
tatyanasv29@yandex.ru

² доктор биологических наук, главный научный сотрудник

Научно-исследовательского института экологии Севера
Сургутского государственного университета
bosvirii@mail.ru

³ кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник

Научно-исследовательского института экологии Севера
Сургутского государственного университета
murashko.yu@mail.ru

⁴ старший лаборант Научно-исследовательского института экологии Севера

Сургутского государственного университета
jana_igorevna@mail.ru

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ и Правительства Ханты-Мансийского автономного округа — Югры (№ 15-44-000014)

Цитирование: Свириденко Т. В. Первая находка *Nitella syncarpa* (Thuillier) Chevallier (Nitellaceae, Charophyta) на Западно-Сибирской равнине / Т. В. Свириденко, Б. Ф. Свириденко, Ю. А. Мурашко, Я. И. Котельная // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2016. Том 2. № 1. С. 61-69. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-61-69

Аннотация

Впервые на Западно-Сибирской равнине отмечено местонахождение фертильной популяции макроскопической водоросли *Nitella syncarpa* (Nitellaceae, Charophyta). В данной статье приведены гидрохимические параметры исследованного водного объекта и флористический состав группировки с участием *N. syncarpa*, краткое описание морфологии талломов и гаметангиев собранных образцов, а также фотографии вида.

Ключевые слова

Nitella syncarpa, Nitellaceae, Charophyta, фертильная популяция, Западно-Сибирская равнина.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-61-69

Согласно основным работам по харовым водорослям вид *Nitella syncarpa* (Thuillier) Chevallier имеет европейский ареал [17–19]. На всей европейской части России эта макроскопическая водоросль изредка встречается в лимнических водных объектах (заводях, прудах, озерах, канавах, болотах), имеется также указание на возможное нахождение вида на российском Дальнем Востоке [1–3].

Для сибирской территории России вид *N. syncarpa* ранее не был указан. На Западно-Сибирской равнине до настоящего времени известно только 4 вида из рода *Nitella*: *N. confervaceae* A. Br., *N. flexilis* (L.) Ag., *N. hyalina* (D. C.) Ag., *N. micronata* (A. Br.) Miquel [1–3, 9, 11, 12].

В летний полевой сезон 2015 г. в ходе изучения экологической толерантности гидромакрофитов впервые на Западно-Сибирской равнине была обнаружена фертильная популяция *N. syncarpa* на границе лесостепной и степной ботанико-географических зон. Гербарные и фиксированные этанолом образцы *N. syncarpa* из нового местонахождения хранятся в Научном центре экологии природных комплексов НИИ экологии Севера СурГУ.

Для изучения собранных образцов использовали микроскопы Альтами СПМ 0880 и Альтами Био-1 с 80-1000-кратным увеличением. Фотографии частей талломов и гаметангиев получены с помощью цифровых видеоокуляров DCM и UCMOS 5100 KPA. Измерения клеток и гаметангиев выполнены с применением программы ScopePhoto.

Гидрохимический анализ образцов воды выполнен в научной лаборатории биохимии и комплексного мониторинга окружающей среды НИИ экологии Севера СурГУ по стандартным методикам [5-8, 13-16]. Для измерения водородного показателя использовали прибор «Иономер лабораторный И-160» с электрохимической ячейкой, составленной из стеклянного и хлорсеребряного электродов. Исследование ионного состава проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на ионном хроматографе «Стайер» с кондуктометрическим детектором. Для разделения ионов использовали хроматографические колонки: при определении катионов — Shodex IC YS-50, при

определении анионов — TRANSGENOMIC ICSeP AN2. Содержание тяжелых металлов измеряли методом атомной абсорбции на приборе МГА–915 МД по стандартной методике [4].

Латинские названия видов харовых водорослей приведены по определителю [1], видов сосудистых гидрофитов — согласно работе [16].

Новое местонахождение *N. syncarpa* расположено в Российской Федерации: Омская обл., Черлакский р-н, вторая надпойменная терраса р. Иртыш, система Верхнеильинских озер, озеро без названия (координаты 54°30' с.ш., 74°24' в.д.), даты сбора: 12.07.2015, 29.07.2015. Акватория озера составляла 0,015 км². Вода относилась к гидрокарбонатному классу, натриево-кальциевой группе, имела общую минерализацию 0,1 г/дм³, общую жесткость 1,25 мг-экв/дм³, рН 6,5, цветность 259 градусов по хром-кобальтовой шкале, общую щелочность 1,06 ммоль/дм³. Содержание некоторых тяжелых металлов составляло (в мкг/дм³): Cr — 0,40, Mn — 1,57, Fe — 32,73, Ni — 6,67, Cu — 4,31, Cd — 0,02, Pb — 0,24. По содержанию меди значение ПДК было превышено в 4 раза, концентрация остальных металлов была ниже ПДК, установленных для рыбохозяйственных водных объектов.

По всей периферии озера на глубинах до 0,5 м на песчано-илистых грунтах были распространены группировки с доминированием *Phragmites australis* при проективном покрытии (ПП) вида 40–50%. В их составе участвовали также *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Scolochloa festucacea*, *Eleocharis palustris* с ПП до 5–10%. В северной части акватории на глубине 0,5–1,1 м была отмечена торфяная сплавина мощностью 0,5–1,0 м, занятая фитоценозом *Typha latifolia* (ПП 20–30%) + *Thelypteris palustris* (ПП 40–60%), что указывает на относительно стабильный водный режим озера (непересыхающий тип). В центральном плесе озера в диапазоне глубин 1,1–1,9 (2,3) м на грубодетритных илах сформирован фитоценоз *Ceratophyllum demersum* (ПП 30–60%) + *Spirodela polyrrhiza* (ПП 10–20%).

Популяция *N. syncarpa* (ПП 5%) была отмечена в западной части акватории на глубине 0,4–1,0 м, где на темно-серых илах распространялась временная растительная группировка (проценоз) с доминированием *Potamogeton pusillus* (ПП 30–50%) и *Lemna trisulca* (ПП 20%). Ограниченно (ПП меньше 5%) в составе проценоза встречались *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *Ceratophyllum demersum*, *Spirodela polyrrhiza*, *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Scolochloa festucacea*, *Eleocharis palustris*, *Oenanthe aquatica*, *Sparganium erectum*. На основании трофо-сапробных характеристик этих видов гидромакрофитов [10] экотоп *N. syncarpa* был отнесен к евтрофно-мезотрофному и олиго-бета-мезосапробному типам, то есть по данным показателям вода принадлежала ко II (чистая) или III (удовлетворительной чистоты) группам качества.

Собранные растения *N. syncarpa* двудомные. Высота талломов достигала 20–33 см (рис. 1.1). Талломы мужских и женских растений равны по высоте, слабо ветвящиеся, светло-зеленые, не инкрустированные солями кальция, по-

гружены основанием в донные отложения (ризоиды не отмечены). Осевые части талломов гибкие, 208-403 (550) мкм толщиной, с междуузлиями в нижних и средних частях до 7-8 см длиной, в верхних — до 0,2 см длиной.

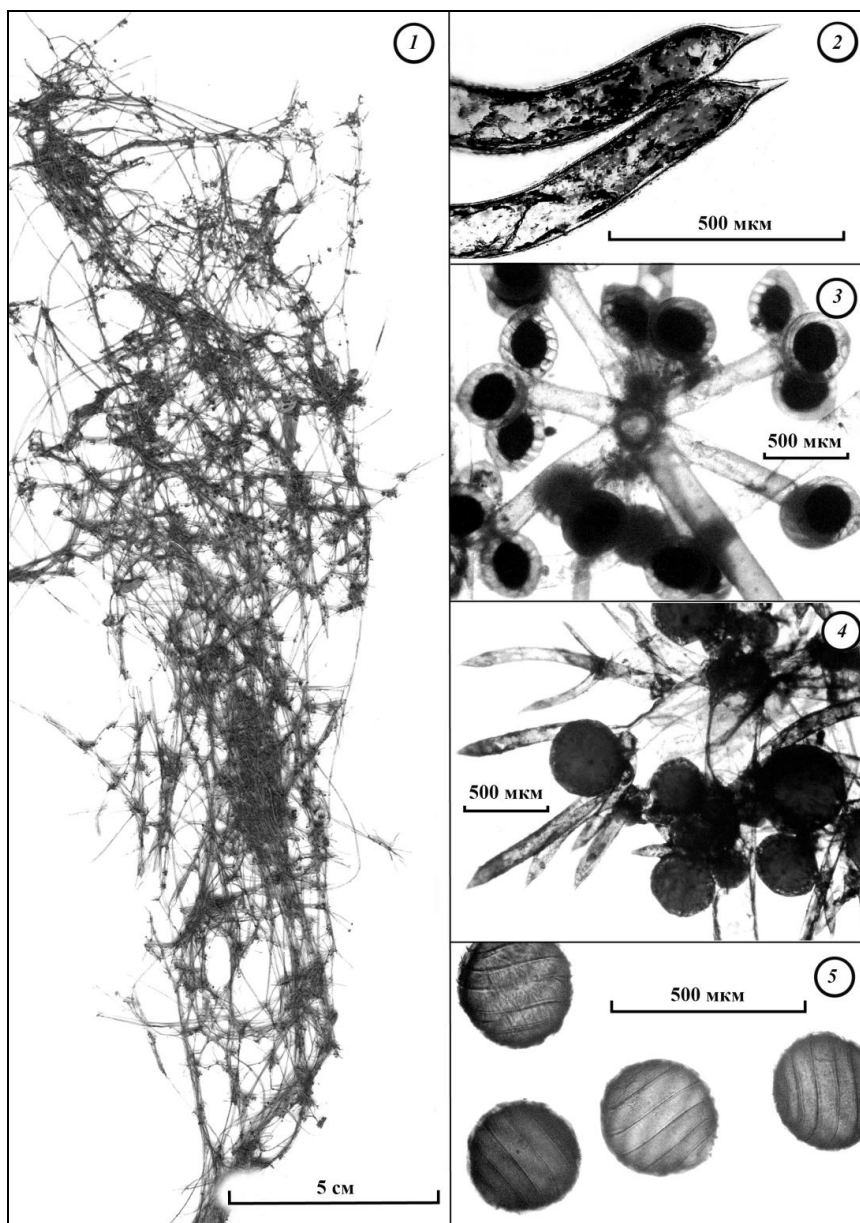


Рис. 1. *Nitella syncarpa* из западносибирского местонахождения
 1 — внешний вид гербаризированных талломов; 2 — конечные клетки «листьев»;
 3 — оогонии на боковых ответвлениях женских талломов;
 4 — антеридии на боковых ответвлениях мужских талломов; 5 — ооспоры.

Мутовки таллома состоят из 7-8 распростертых боковых фертильных и стерильных (акцессорных) ответвлений — «листьев». В нижней и средней частях талломов «листья» длинные (до 1,1-2,0 см), ближе к вершине таллома — только до 0,1-0,2 см; на мужских талломах они однократно вильчатые, с 2-3 (4) члениками второго порядка; на женских талломах простые, с 1 члеником второго порядка (акцессорные — с 2 члениками второго порядка); конечные членики «листьев» одноклеточные, на концах постепенно переходящие в длинное заострение с утолщенной оболочкой (рис. 1.2).

Гаметангии многочисленные расположены в развилках «листьев» и покрыты мягкой бесструктурной слизью. Оогонии расположены по 1-4 в развилках «листьев», эллипсоидные, 399-449 мкм длиной, 363-434 мкм шириной. Спиральные клетки стенок оогониев образуют 7-8 извивов (рис. 1.3), на верхнем конце вздутые; коронки оогониев достигают до 30-42 мкм высотой и шириной, состоят из 10 клеток, расположенных в 2 ряда. Антеридии расположены по 1 в развилках «листьев», сферические, 421-574 мкм в диаметре (рис. 1.4). Ооспоры эллиптические и яйцевидные, 333-340 мкм длиной, 313-322 мкм шириной, с 6-7 тонкими невысокими ребрами, коричневые и черные (рис. 1.5).

В настоящее время в проекте нового издания Красной книги Омской области рекомендованы для включения в список редких, нуждающихся в охране видов три представителя из отдела Charophyta: *Chara contraria* A. Br., *C. canescens* Desv. et Lois., *C. braunii* Gmelin. С учетом приведенных материалов впервые отмеченный на Западно-Сибирской равнине вид *N. syncarpa* также может быть включен в этот список.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голлербах М. М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Харовые водоросли — Charophyta / М. М. Голлербах, Л. К. Красавина. Л.: Наука, 1983. Вып. 14. 190 с.
2. Голлербах М. М. Систематический список харовых водорослей, обнаруженных в пределах СССР по 1935 г. включительно / М. М. Голлербах // Тр. БИН АН СССР. Споры растений. М.; Л.: Наука, 1950. Сер. 11. Вып. 5. С. 20-94.
3. Голлербах М. М. Современное состояние изученности флоры харовых водорослей СССР / М. М. Голлербах // Советская ботаника, 1940. № 3. С. 77-86.
4. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2010. 32 с.
5. ГОСТ Р 52963-2008. Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. М.: Стандартинформ, 2009. С. 362-392.
6. ПНД Ф 14. 1:2:3:4.121-97. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом.

- М.: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, 2004. 14 с.
7. РД 52.24.497-2005. Цветность поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений фотометрическим и визуальным методами // Экологические ведомости, 2008. № 7. С. 25-37.
 8. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А. Д. Семенова. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 542 с.
 9. Свириденко Б. Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана / Б. Ф. Свириденко. Омск: ОмГПУ, 2000. 196 с.
 10. Свириденко Б. Ф. Использование гидромакрофитов в комплексной оценке экологического состояния водных объектов Западно-Сибирской равнины / Б. Ф. Свириденко, Ю. С. Мамонтов, Т. В. Свириденко. Омск: Амфора, 2011. 231 с.
 11. Свириденко Т. В. Гербарные материалы харовых водорослей (Charophyta) лаборатории гидроморфных экосистем НИИ природопользования и экологии Севера Сургутского государственного университета / Т. В. Свириденко, Б. Ф. Свириденко // Биологические ресурсы и природопользование. Сургут: Дефис, 2009. Вып. 11. С. 64-100.
 12. Свириденко Т. В. Харовые водоросли (Charophyta) в растительных группировках водных объектов Западно-Сибирской равнины / Т. В. Свириденко, Б. Ф. Свириденко, О. Е. Токарь, К. С. Евженко, А. Н. Ефремов // Природные ресурсы, биоразнообразии и перспективы естественнонаучного образования. Омск: ОмГПУ, 2012. С. 81-87.
 13. Унифицированные методы анализа вод СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 145 с.
 14. ФР.1.31.2005.01724. Методика выполнения измерений массовой концентрации фторид-, хлорид-, нитрат-, фосфат- и сульфат-ионов в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии // Сборник методик выполнения измерений. М.: ЗАО Аквилон, 2012. 539 с.
 15. ФР.1.31.2005.01738. Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция и стронция в пробах питьевой, минеральной, столовой, лечебно-столовой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии // Сборник методик выполнения измерений. М.: ЗАО Аквилон, 2012. 539 с.
 16. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. СПб: Мир и семья, 1995. 992 с.
 17. Krause W. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Charales (Charophyceae) / W. Krause. Gustav Fischer; Jena; Stuttgart; Lübeck; Ulm., 1997. Bd. 18. 202 S.
 18. Wood R. D. A Revision of the Characeae. I: Monograph of the Characeae / R. D. Wood, K. Imahori. Weinheim: Verlag von J. Cramer, 1965. 904 p.
 19. Wood R. D. A Revision of the Characeae. II: Iconograph of the Characeae. 395 icons with index / R. D. Wood, K. Imahori. Weinheim: Verlag von J. Cramer, 1964.

Tatyana V. SVIRIDENKO¹

Boris F. SVIRIDENKO²

Yury A. MURASHKO³

Yana I. KOTELNAYA⁴

**THE FIRST FINDING OF NITELLA SYNCARPA (THUILLIER)
CHEVALLIER (NITELLACEAE, CHAROPHYTA)
IN THE WEST SIBERIAN PLAIN**

¹ Senior Researcher,
Scientific Research Institute of the Ecology of the North,
Surgut State University
tatyanasv29@yandex.ru

² Dr. Sci.(Biol.), Head Researcher,
Scientific Research Institute of the Ecology of the North,
Surgut State University
bosviri@mail.ru

³ Cand. Sci. (Chem.), Leading Researcher
Scientific Research Institute of the Ecology of the North,
Surgut State University
murashko.yu@mail.ru

⁴ Senior Laboratory Assistant
Scientific Research Institute of the Ecology of the North,
Surgut State University
jana_igorevna@mail.ru

Abstract

For the first time in the West Siberian Plain there was found a fertile population of the *Nitella syncarpa* (Nitellaceae, Charophyta) macroscopic algae. The article discusses the hydro-chemical parameters of the studied water body and the floristic composition of the aggregation with *N. syncarpa*, briefly discussing the morphology of the thallomes and gametangia of the collected specimens, and presenting some photographs of the species.

Citation: Sviridenko, T. V., B. F. Sviridenko, Yu. A. Murashko, Ya. I. Kotelnaya. 2016. "The First Finding of *Nitella Syncarpa* (Thuillier) Chevallier (Nitellaceae, Charophyta) in the West Siberian Plain". Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 2, no. 1, pp. 61-69. DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-61-69

Keywords

Nitella syncarpa, Nitellaceae, Charophyta, fertile population, West Siberian Plain.

DOI: 10.21684/2411-7927-2016-2-1-61-69

REFERENCES

1. Cherepanov, S. K. 1995. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredelnyh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Tracheophytes of Russia and Adjacent Countries (within the Former USSR)]. Saint Petersburg: Mir i semya [Peace and Family].
2. Federalnoe agentstvo po tehničeskomu regulirovaniyu i metrologii [Federal Agency for Technical Regulating and Metrology]. 2009. GOST R 52963-2008. Voda. Metody opredeleniya shelochnosti i massovoy kontsentratsii karbonatov i gidrokarbonatov [GOST (State Standard) R 52963-2008. Water. Techniques of the Determination of Alkalinity and the Mass Concentration of Carbonates and Bicarbonates], pp. 362-392. Moscow: Standartinform.
3. Federalnoe agentstvo po tehničeskomu regulirovaniyu i metrologii [Federal Agency for Technical Regulating and Metrology]. 2010. GOST 30178-96. Syre i produkty pischevye. Atomno-absorbtsionnyy metod opredeleniya toksichnyh elementov. Mezhhgosudarstvennyy standart [GOST (State Standard) 30178-96. Food Raw Materials and Products. The Atomic Absorption Technique of the Detection of Toxic Elements. Interstate Standard]. Moscow: Standartinform.
4. “FR.1.31.2005.01724. Metodika vypolneniya izmereniy massovoy kontsentratsii kationov ammoniya, kaliya, natriya, magniya, kaltsiya i strontsiya v probah pitevoy, mineralno, stolovoy, lechebno-stolovoy, prirodnoy i stochnoy vody metodom ionnoy khromatografii” [FR.1.31.2005.01724. Procedures of the Measurement of Mass Concentration of Fluoride, Chloride, Nitrate, Phosphate and Sulfate Ions in the Samples of Potable, Mineral, Table, Therapeutic-Table, Natural and Waste Water by Ion Chromatography]. 2012. Sbornik metodik vypolneniya izmereniy [Collection of Measurement Procedures]. Moscow: Akvilon CJSC.
5. “FR.1.31.2005.01738. Metodika vypolneniya izmereniy massovoy kontsentratsii kationov ammoniya, kaliya, natriya, magniya, kaltsiya i strontsiya v probah pitevoy, mineralno, stolovoy, lechebno-stolovoy, prirodnoy i stochnoy vody metodom ionnoy khromatografii” [FR.1.31.2005.01738. Procedures of the Measurement of Mass Concentration of Ammonium, Potassium, Sodium, Magnesium, Calcium and Strontium Cations in Samples of Potable, Mineral, Table, Therapeutic-Table, Natural and Waste Water by Ion Chromatography]. 2012. Sbornik metodik vypolneniya izmereniy [Collection of Measurement Procedures]. Moscow: Akvilon CJSC.
6. Gollerbakh, M. M. 1950. “Sistemicheskiy spisok harovyh vodorosley, obnaruzhennyh v predelakh SSSR po 1935 g. vklyuchitelno” [A Systematic List of Charophytes Found in the USSR until 1935]. Tr. BIN AN SSSR. Sporovye rasteniya [Proceedings of the Botanical Institute of the Academy of Sciences of the USSR. Sporophytae], ser. 11, no. 5, pp. 20-94.
7. Gollerbakh, M. M., and L. K. Krasavina. 1983. Opredelitel presnovodnyh vodorosley SSSR. Harovye vodorosli — Charophyta. Vyp. 14 [Freshwater Algae Indicator of the USSR — Charophyta. Vol. 14]. Leningrad: Nauka [Science].

8. Gollerbakh, M. M. 1940. "Sovremennoe sostoyanie izuchennosti flory harovyh vodorosley SSSR" [The Current State of Knowledge of the Chara Algae Flora in the USSR]. *Sovetskaya botanika* [Soviet Botany], no 3, pp. 77-86.
9. Krause, W. 1997. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Bd. 18: Charales (Charophyceae). Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
10. Ministerstvo okhrany okruzhayushey sredy i prirodnih resursov Rossiyskoy Federatsii [Ministry for Environment and Natural Resources of the Russian Federation]. (1997) 2004. PND F 14.1:2:3:4.121-97. Kolichestvennyy himicheskiy analiz vod. Metodika vypolneniya izmereniy pH v vodah potentsiometricheskim metodom [PND F 14.1:2:3:4.121-97. Quantitative Chemical Analysis of Waters. Methodology of pH Measurements in Waters Based on the Potentiometric Technique]. Moscow.
11. RD 52.24.497-2005. Tsvetnost poverhnostnyh vod sushi. Metodika vypolneniya izmereniy fotometricheskim i vizualnym metodami [RD 52.24.497-2005. Color of Land Surface Waters. Photochemical and Visual Measurement Procedures]. 2008. *Ekologicheskie vedomosti* [Ecological Bulletin], no. 7, pp. 25-37.
12. Semenov, A. D., ed. 1977. *Rukovodstvo po himicheskomu analizu poverhnostnyh vod sushi* [Guidelines for Chemical Analysis of Land Surface Waters]. Leningrad: Gidrometeoizdat [Hydrometeorological Publishing].
13. Sviridenko, B. F. 2000. *Flora i rastitelnost vodoemov Severnogo Kazakhstana* [Flora and Vegetation of the Water Bodies of North Kazakhstan]. Omsk: OSPU Press.
14. Sviridenko, B. F., Yu. S. Mamontov, and T. V. Sviridenko. 2011. *Ispolzovanie gidromakrofitov v kompleksnoy otsenke ekologicheskogo sostoyaniya vodnyh obektov Zapadno-Sibirskoy ravniny* [The Use of Hydromacrophytes in a Comprehensive Evaluation of the Ecological Condition of Water Bodies of West Siberian Plain]. Omsk: Amfora.
15. Sviridenko, T. V., and B. F. Sviridenko. 2009. "Gerbarnye materialy harovyh vodorosley (Charophyta) laboratorii gidromorfnyh ekosistem NII prirodopolzovaniya i ekologii Severa Surgutskogo gosudarstvennogo universiteta" [Herbarium Materials of Charophyta by the Laboratory of Hydromorphic Ecosystems of the Scientific Research Institute of Nature Management and Ecology of the North, Surgut State University]. *Biologicheskie resursy i prirodopolzovanie* [Biological Resources and Nature Management. Collection of Scientific Works], vol. 11, pp. 64-100.
16. Sviridenko, T. V., B. F. Sviridenko, O. E. Tokar, K. S. Yevzhenko, and A. N. Yefremov. 2012. "Harovye vodorosli (Charophyta) v rastitelnyh gruppirovkah vodnyh obektov Zapadno-Sibirskoy ravniny" [Charophyta in the Plant Agglomerations of the Water Bodies in West Siberian Plain]. *Prirodnye resursy, bioraznoobrazie i perspektivy estestvennonauchnogo obrazovaniya* [Natural Resources, Biodiversity and Prospects of Natural Scientific Education], pp. 81-87. Omsk: OmGPU [Omsk State Pedagogical University].
17. Unifitsirovannyye metody analiza vod SSSR [Unified Water Test Procedures of the USSR]. 1978. Leningrad: Gidrometeoizdat [Hydrometeorological Publishing].
18. Wood, R. D., and K. Imahori. 1964. *A Revision of the Characeae. II: Iconograph of the Characeae. 395 icons with index.* Weinheim: Verlag von J. Cramer.
19. Wood, R. D., and K. Imahori. 1965. *A Revision of the Characeae. I: Monograph of the Characeae.* Weinheim: Verlag von J. Cramer.