

Т. В. Свириденко, Б. Ф. Свириденко,  
А. Н. Ефремов, Ю. А. Мурашко

## ПЕРВЫЕ НАХОДКИ *SPIROGYRA DAEDALEA*, *S. DICTYOSPORA* И *S. RUGULOSA* (ZYGNEMATALES) НА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЕ\*

В 2014–2015 гг. на Западно-Сибирской равнине обнаружены фертильные популяции трех новых для региона видов рода *Spirogyra* (секция *Conjugata*): *S. daedalea*, *S. dictyospora* и *S. rugulosa*. Приведены краткие описания морфологии вегетативных клеток и зигоспор собранных образцов, характеристика экологических условий в местонахождениях, а также фотографии *Spirogyra daedalea* (боковая конъюгация), *S. dictyospora* (лестничная конъюгация) и *S. rugulosa* (лестничная конъюгация). Всего в водных объектах Западно-Сибирской равнины авторами отмечено 16 видов из секции *Conjugata* (*Spirogyra bellis*, *S. crassa*, *S. daedalea*, *S. decimina*, *S. dictyospora*, *S. gracilis*, *S. hungarica*, *S. irregularis*, *S. maxima*, *S. mirabilis*, *S. neglecta*, *S. nitida*, *S. pellucida*, *S. rugulosa*, *S. setiformis*, *S. varians*). Библиогр. 18 назв. Ил. 3.

**Ключевые слова:** Zygnematales, *Spirogyra*, *S. daedalea*, *S. dictyospora*, *S. rugulosa*, фертильные популяции, Западно-Сибирская равнина.

Т. В. Свириденко<sup>1</sup>, Б. Ф. Свириденко<sup>1</sup>, А. Н. Ефремов<sup>2</sup>, Ю. А. Мурашко<sup>1</sup>

### FIRST FINDINGS OF *SPIROGYRA DAEDALEA*, *S. DICTYOSPORA* AND *S. RUGULOSA* (ZYGNEMATALES) ON THE WEST SIBERIAN PLAIN

<sup>1</sup> Scientific Research Institute of the Ecology of the North, Surgut State University, 22, ul. Energetikov, Khanty-Mansiysk Autonomous District — Ugra, Surgut, Tyumen Region, 628412, Russian Federation; tatyanasv29@yandex.ru, bosviri@mail.ru, murashko.yu@mail.ru

<sup>2</sup> Environmental Survey Department, Design Institute for Oil and Gas Projects Construction and Rehabilitation, 153/2, ul. Krasny Put, Omsk, 644033, Russian Federation; stratiotes@yandex.ru

In 2014–2015 on the West Siberian Plain, fertile populations of 3 species of the genus *Spirogyra* (section *Conjugata*) new to this region were found: *S. daedalea*, *S. dictyospora* and *S. rugulosa*. The morphology of the vegetative cells and zygospores of the collected samples is briefly described, the ecological conditions in the habitats are characterized, and photos of *Spirogyra daedalea* (lateral conjugation), *S. dictyospora* (ladder-shaped conjugation) and *S. rugulosa* (ladder-shaped conjugation) are given. In total, in water bodies of the West Siberian Plain the authors found 16 species of the section *Conjugata* (*Spirogyra bellis*, *S. crassa*, *S. daedalea*, *S. decimina*, *S. dictyospora*, *S. gracilis*, *S. hungarica*, *S. irregularis*, *S. maxima*, *S. mirabilis*, *S. neglecta*, *S. nitida*, *S. pellucida*, *S. rugulosa*, *S. setiformis*, *S. varians*). Refs 18. Figs 3.

**Keywords:** Zygnematales, *Spirogyra*, *S. daedalea*, *S. dictyospora*, *S. rugulosa*, fertile populations, West Siberian Plain.

За период с 2006 по 2013 г. на Западно-Сибирской равнине авторами были собраны фертильные образцы 21 вида рода *Spirogyra*, в том числе 13 видов из секции *Conjugata*: *Spirogyra bellis* (Hass.) Cleve, *S. crassa* Kütz., *S. decimina* (Müll.) Kütz., *S. gracilis*

---

Т. В. Свириденко (tatyanasv29@yandex.ru), Б. Ф. Свириденко (bosviri@mail.ru), Ю. А. Мурашко (murashko.yu@mail.ru): НИИ экологии Севера Сургутского государственного университета, Российская Федерация, 628412, Тюменская обл., ХМАО — Югра, Сургут, ул. Энергетиков, 22; А. Н. Ефремов (stratiotes@yandex.ru): Проектный институт реконструкции и строительства объектов нефти и газа, Российская Федерация, 644033, Омск, ул. Красный путь, 153/2

\* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в рамках научного проекта р\_урал\_а № 15-44-00014.

© Санкт-Петербургский государственный университет, 2016

*lis* (Hass.) Kütz., *S. hungarica* Langer, *S. irregularis* Näg., *S. maxima* (Hass.) Wittr., *S. mirabilis* (Hass.) Kütz., *S. neglecta* (Hass.) Kütz., *S. nitida* (Dillw.) Link, *S. pellucida* (Hass.) G.S. West, *S. setiformis* (Roth) Kütz., *S. varians* (Hass.) Kütz. [1–3]. Виды из этой секции отличаются гладкими поперечными стенками, соединяющими смежные клетки в нитчатых талломах [4, 5].

В летние экспедиционные сезоны 2014–2015 гг. в ходе исследования видового состава и экологической толерантности гидромикрофитов на Западно-Сибирской равнине впервые были обнаружены фертильные популяции еще трех видов из данной секции: *Spirogyra daedalea* Lagerh., *S. dictyospora* Jao и *S. rugulosa* Iwan. Образцы видов из новых местонахождений, фиксированные этанолом, хранятся в Научном центре экологии природных комплексов НИИ экологии Севера СурГУ. Обнаруженные виды считаются слабо изученными [4, 5], поэтому новая информация, дополняющая представления о географическом распространении, экологической толерантности и фитоценологических связях этих видов является актуальной.

Для изучения образцов водорослей использовали микроскопы Альтами СПМ 0880 и Альтами Био-1 с 80–1000-кратным увеличением. Фотографии получены с помощью цифровых видеоокуляров DCM и UCOS 5100 KPA. Измерения выполнены с применением программы ScorePhoto. Обработка фотографий для печати проведена с использованием графического редактора Adobe Photoshop и программы векторной графики Adobe Illustrator.

Гидрохимический анализ воды из экотопов обнаруженных видов проведен в Научной лаборатории биохимии и комплексного мониторинга окружающей среды НИИ экологии Севера СурГУ по стандартным методикам [6–12]. Для измерения водородного показателя использовали «Иономер лабораторный И-160» с электрохимической ячейкой, составленной из стеклянного и хлор-серебряного 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 IC Sep AN2. Обработку хроматограмм осуществляли с помощью пакета программного обеспечения МультиХром 3.x.

Ниже приведены новые местонахождения видов с указанием морфологических параметров вегетативных клеток и зигоспор собранных образцов, географического положения, гидрохимических характеристик водной среды, состава растительных группировок, даты сборов. Латинские названия видов водорослей, мхов и сосудистых гидрофитов приведены по определителям [4, 5, 13–17].

***Spirogyra daedalea* Lagerh. — спиригира узорчатая.** Вегетативные клетки 31–37 мкм шир., поперечные перегородки гладкие, хлоропласт один. Конъюгация боковая, конъюгационный канал выдается не более чем на половину ширины клетки (нить при этом незначительно изогнутая), воспринимающие клетки не вздутые и слегка вздутые с двух сторон, зигоспоры эллипсоидные, со слегка заостренными вершинами, 34–38 мкм шир., 53–83 мкм дл. (рис. 1). Омская обл., Саргатский р-н, окр. пос. Урусово, 54°55' с. ш., 74°42' в. д.; естественный водоток без названия, глубина 0,5 м, грунты — заиленная глина, серый ил; даты сборов: 14.07.2014, 20.07.2014. В экотопе вода имела рН 6,7, цветность 107 градусов по хром-кобальтовой шкале, состав гидрокарбонатно-натриево-кальциевый, общую минерализацию 0,2 г/дм<sup>3</sup>,

общую жесткость 2,6 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Фертильные талломы *S. daedalea* были встречены в небольшом количестве в синузии макроскопических водорослей (*Spirogyra neglecta*, *S. daedalea*, *S. weberi* Kütz.), которая с общим проективным покрытием (ПП) 5–10% входила в состав среднесомкнутого проценоза высших гидрофитов: *Potamogeton lucens* L. (ПП 10%) + *Utricularia vulgaris* L. (ПП 40%) + *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. (ПП 10%) — *Lemna trisulca* L. (ПП 10%). Новый для Западно-Сибирской равнины вид *S. daedalea* указан как редкий в Европе (юг России, Украина, Германия, Финляндия, Литва, Югославия), Азии (север Индии), Северной Америке [4, 5].

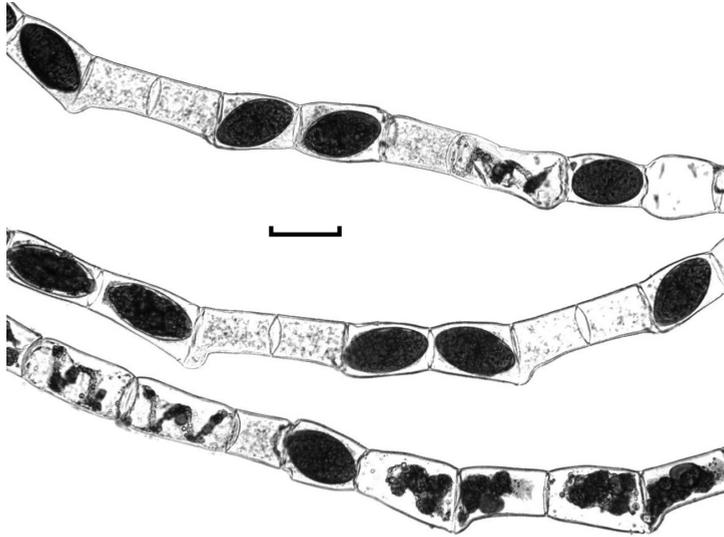


Рис. 1. Боковая конъюгация *Spirogyra daedalea* из западносибирского местонахождения. Масштаб — 50 мкм

*Spirogyra dictyospora* Jao — спиригира сетчатоспоровая. Вегетативные клетки 30–31 мкм шир., поперечные перегородки гладкие, хлоропластов 2–4. Конъюгация лестничная. Конъюгационный канал образован обеими клетками. Воспринимающие клетки вздутые со всех сторон до размеров зигоспор. Зигоспоры эллипсоидные и цилиндрически-эллипсоидные, с закругленными вершинами, 37–46 мкм шир., (63)76–115 мкм дл. (рис. 2). Омская обл., Называевский р-н, окр. пос. Жирновка, 55°22' с. ш., 71°19' в. д.; оз. Гришино, глубина 0,1–0,7 м, грунт — темно-серый ил; дата сбора 22.07.2015. В экотопе вода имела рН 7,5, цветность 473 градуса по хром-кобальтовой шкале, состав хлоридно-гидрокарбонатно-натриевый, общую минерализацию 1,4 г/дм<sup>3</sup>, общую жесткость 9,7 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Фертильные талломы *S. dictyospora* в массе были отмечены в синузии макроскопических водорослей (*Mougeotia scalaris* Hass., *Spirogyra dictyospora*, *S. varians*, *S. quadrata* (Hass.) Petit), которая с общим ПП 10% входила в состав среднесомкнутого ценоза высших гидрофитов: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel (ПП 30%) + *Typha angustifolia* L. (ПП 10%) — *Hydrocharis morsus-ranae* L. (ПП 10%) — *Lemna trisulca* (ПП 10%). Новый для Западно-Сибирской равнины вид *S. dictyospora* известен как редкий в Европе (Нидерланды), Азии (Китай, Узбекистан, Казахстан), Северной Америке (США), на севере Африки [4, 5].

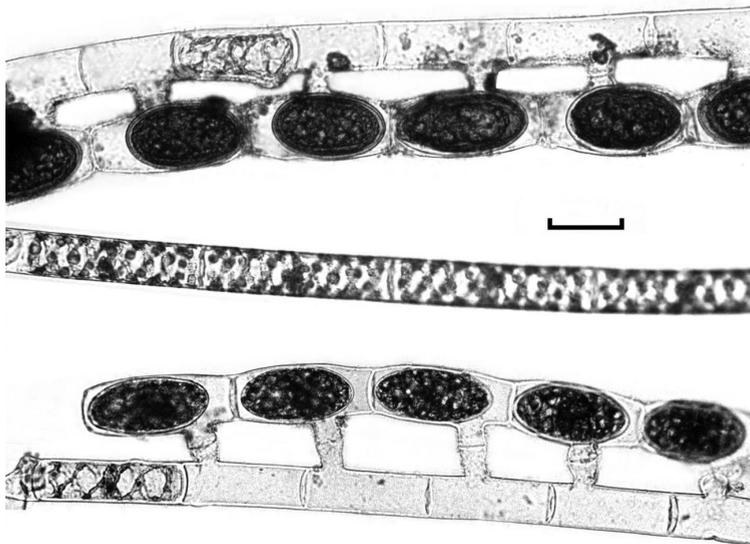


Рис. 2. Лестничная конъюгация *Spirogyra dictyospora* из западно-сибирского местонахождения. Масштаб — 50 мкм

***Spirogyra rugulosa* Iwan. — спиригира мелкоморщинистая.** Вегетативные клетки 50–58 мкм шир., поперечные перегородки гладкие, хлоропласт 1. Конъюгация лестничная. Конъюгационный канал образован только отдающей клеткой. Воспринимающие клетки не вздутые и слегка вздутые со стороны конъюгационного канала. Зигоспоры эллипсоидные, с притупленными вершинами, 55–62 мкм шир., 94–113 мкм дл. (рис. 3). Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Сургутский р-н, 61°06' с.ш., 73°45' в.д.; техногенная водоотводная канава в долине р. Юганская Обь, глубина 0,1–0,7 м, грунт — песок; дата сбора 24.09.2015. В экотопе вода имела pH 7,1, цветность 180 градусов по хром-кобальтовой шкале, состав хлоридно-гидрокарбонатно-кальциевый, общую минерализацию 0,2 г/дм<sup>3</sup>, общую жесткость 3,4 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Фертильные талломы *S. rugulosa* в массе были отмечены в синузии макроскопических водорослей (*Vaucheria sessilis* (Vaucher) de Candolle, *V. taylorii* Blum, *Spirogyra calospora* Cleve, *S. rugulosa*, *Spirogyra* sp. ster., *Oedogonium* sp. ster., *Mougeotia* sp. ster., *Zygnema* sp. ster.), которая с общим ПП 10% входила в состав несомкнутого проценоза высших гидрофитов: *Persicaria amphibia* (L.) S. F. Gray (ПП 5%) + *Callitriche palustris* L. (ПП 5%) — *Utricularia vulgaris* (ПП 5%). Новый для Западно-Сибирской равнины вид *S. rugulosa* известен как редкий в Европе (центр европейской части России, Румыния, Испания), Азии (Узбекистан) и Северной Америке (США) [4, 5].

Виды *Spirogyra daedalea* и *S. rugulosa* имеют по одному хлоропласту в клетке и по этому признаку принадлежат в пределах секции *Conjugata* к группе *Punctata*, тогда как *S. dictyospora* с 2–4 хлоропластами в клетках принадлежит к группе *Maxima*. Зигоспоры всех трех видов отличаются утолщенным, скульптурированным мезоспориумом [4, 5].

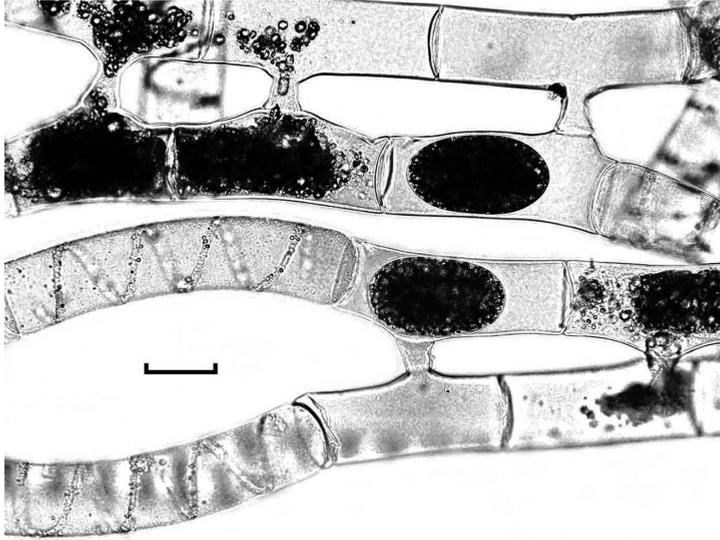


Рис. 3. Лестничная конъюгация *Spirogyra rugulosa* из западносибирского местонахождения. Масштаб — 50 мкм

На основании трофо-сапробных характеристик гидромакрофитов [18], отмеченных в ценозах совместно с рассматриваемыми видами рода *Spirogyra*, экотоп *S. daedalea* отнесен к эвтрофно-мезотрофному, олиго-бета-мезосапробному типам, экотопы *S. dictyospora* и *S. rugulosa* — к эвтрофно-мезотрофному, бета-мезосапробному типам.

## Литература

1. Свириденко Б. Ф., Евженко К. С., Ефремов А. Н., Токарь О. Е., Свириденко Т. В., Окуловская А. Г. Широко-зональное распределение зигменовых водорослей (Zygnematales) на Западно-Сибирской равнине // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. Биология. 2012. Вып. 4. С. 38–49.
2. Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В., Евженко К. С., Ефремов А. Н. Видовой состав и распространение зигменовых водорослей (Zygnematales) на Западно-Сибирской равнине // Ботан. журн. 2014. Т. 99, № 11. С. 1224–1237.
3. Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В., Ефремов А. Н., Самойленко З. А., Гулакова Н. М., Моисеева Е. А. Новые местонахождения зигменовых водорослей (Zygnematales, Chlorophyta) на Западно-Сибирской равнине // Современные проблемы ботаники, микробиологии и природопользования в Западной Сибири и на сопредельных территориях. Сургут: ИЦ СурГУ, 2015. С. 83–88.
4. Kadlubowska J. Z. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Chlorophyta, VIII. Conjugatophyceae, I: Zygnemales. Stuttgart; N. Y.: Gustav Fischer Verlag, 1984. Bd. 16. 532 S.
5. Рундина Л. А. Зигменовые водоросли России (Chlorophyta: Zygnematophyceae, Zygnematales). СПб.: Наука, 1998. 351 с.
6. Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов. ГОСТ Р 52963-2008. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. М.: Стандартинформ, 2009. С. 362–392.
7. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97. М.: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, 2004. 14 с.
8. 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. ФР. 1.31.2005.01738 // Сборник методик выполнения измерений. М.: ЗАО Аквилон, 2012. 539 с.

9. 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. ФР. 1.31.2005.01724 // Сборник методик выполнения измерений. М.: ЗАО Аквилон, 2012. 539 с.

10. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. А. Д. Семенова. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 542 с.

11. Унифицированные методы анализа вод СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 145 с.

12. Цветность поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений фотометрическим и визуальным методами. РД 52.24.497-2005 // Экологические ведомости. 2008. № 7. С. 25–37.

13. Зауер Л. М. Зеленые водоросли: Сифоновые // Определитель пресноводных водорослей СССР. Л.: Наука, 1980. Т. 13. С. 90–152.

14. Rieth A. Süßwasserflora von Mitteleuropa. *Xanthophyceae*. Stuttgart, N.-Y.: Spectrum Akademischer Verlag, 2009. Bd. 4, P. 2. 147 S.

15. Mrosińska T. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Chlorophyta. Bd. 14. Oedogoniophyceae: Oedogoniales. T. 6, P. 6. Stuttgart, N. Y.: Spectrum Akademischer Verlag, 2009. 624 S.

16. Абрамова А. Л., Савич-Любичкая Л. И., Смирнова З. И. Определитель листостебельных мхов Арктики СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 714 с.

17. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

18. Свириденко Б. Ф., Мамонтов Ю. С., Свириденко Т. В. Использование гидромакрофитов в комплексной оценке экологического состояния водных объектов Западно-Сибирской равнины. Омск: Амфора, 2011. 231 с.

**Для цитирования:** Свириденко Т. В., Свириденко Б. Ф., Ефремов А. Н., Мурашко Ю. А. Первые находки *Spirogyra daedalea*, *S. dictyospora* и *S. rugulosa* (Zygnematales) на Западно-Сибирской равнине // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. Биология. 2016. Вып. 2. С. 100–106. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.207

## References

1. Sviridenko B. F., Evzhenko K. S., Efremov A. N., Tokar O. E., Sviridenko T. V., Okulovskaja A. G. Shirotno-zonal'noe raspredelenie zignemovykh vodoroslei (Zygnematales) na Zapadno-Sibirskoi ravnine [Latitude-zonal distribution of zygnemataceous algae (Zygnematales) on the West Siberian Plain]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 3. Biology*, 2012, vol. 4, pp. 38–49. (in Russian).

2. Sviridenko B. F., Sviridenko T. V., Evzhenko K. S., Efremov A. N. [Species composition and distribution of Zygnematales on the West Siberian Plain]. *Botan. zhurn. [Botan. J.]*, 2014, vol. 99, no. 11, pp. 1224–1237. (in Russian).

3. Sviridenko B. F., Sviridenko T. V., Efremov A. N., Samoilenko S. A., Gulakova N. M., Moiseeva E. A. [New findings of Zygnematales, Chlorophyta on the West Siberian Plain]. *Sovremennye problemy botaniki, mikrobiologii i prirodopoznavaniia v Zapadnoi Sibiri i na sopredel'nykh territoriiakh [Current problems of botany, microbiology and nature management in West Siberia and adjacent territories]*. Surgut, Information Center of the Surgut State University, 2015, pp. 83–88 (in Russian).

4. Kadlubowska J. Z. *Freshwater Flora of Central Europe. Chlorophyta, VIII. Conjugatophyceae, I: Zygnematales*. Stuttgart, New York, Gustav Fischer Publishers, 1984, vol. 16. 532 p. (in German).

5. Rundina L. A. *Zignemovye vodorosli Rossii (Chlorophyta: Zygnematophyceae, Zygnematales) [Zygnemataceous Algae (Chlorophyta: Zygnematophyceae, Zygnematales) of Russia]*. St. Petersburg, Nauka Publ., 1998. 351 p. (in Russian).

6. GOST R 52963-2008. *Federal'noe agentstvo po tekhnicheskomu regulirovaniu i metrologii. Voda. Metody opredeleniia shchelochnosti i massovoi kontsentratsii karbonatov i gidrokarbonatov. [State Standard R 52963-2008. Federal Agency on Technical Regulating and Metrology. Water. Techniques of the determination of alkalinity and the mass concentration of carbonates and bicarbonates]*. Moscow, Standartinform, 2009, pp. 362–392 (in Russian).

7. PND F 14.1.2:3:4.121-97. *Kolichestvennyi khimicheskii analiz vod. Metodika vypolneniia izmerenii rN v vodakh 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, Ministry of Environment and Natural Resources of the Russian Federation, 2004. 14 p. (in Russian).

8. FR.1.31.2005.01738. *Metodika vypolneniia izmerenii massovoi kontsentratsii kationov ammoniia, kaliia, natriia, magniia, kal'tsiia i strontsiia v probakh pit'evoi, mineral'noi, stolovoi, lechebno-stolovoi, prirodnoi i stochnoi vody metodom ionnoi khromatografii [FR.1.31.2005.01738. Procedures of the mea-*

surement 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]. *Sbornik metodik vypolneniia izmerenii* [Collection of measurement procedures]. Moscow, Akvilon Publ., 2012. 539 p. (in Russian).

9. FR.1.31.2005.01724. Metodika vypolneniia izmerenii massovoi kontsentratsii fluorid-, khlorid-, nitrat-, fosfat- i sulfat-ionov v probakh pit'evoi, mineral'noi, stolovoi, lechebno-stolovoi, prirodnoi i stochnoi vody metodom ionnoi 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]. *Sbornik metodik vypolneniia izmerenii* [Collection of measurement procedures]. Moscow, Akvilon Publ., 2012. 539 p. (in Russian).

10. *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu poverkhnostnykh vod sushi* [Guidelines for chemical analysis of land surface waters]. Ed. by A. D. Semenov. Leningrad, Hydrometeorological Publ., 1977. 542 p. (in Russian).

11. *Unifitsirovannye metody analiza vod SSSR* [Harmonized water test procedures of the USSR]. Leningrad, Hydrometeorological Publ., 1978. 145 p. (in Russian).

12. RD 52.24.497-2005. Tsvetnost' poverkhnostnykh vod sushi. Metodika vypolneniia izmerenii fotometricheskimi i vizual'nym metodami [RD 52.24.497-2005. Color of land surface waters. Photochemical and visual measurement procedures]. *Ekologicheskies vedomosti* [Ecological Bulletin], 2008, no. 7, pp. 25–37. (in Russian).

13. Zauer L. M. [Green algae: Siphonophyceae]. *Opredelitel' presnovodnykh vodoroslei SSSR* [Freshwater Algae Indicator of the USSR]. Leningrad, Nauka Publ., 1980, vol. 13, pp. 90–152. (in Russian).

14. Rieth A. *Freshwater Flora of Central Europe. Xanthophyceae*. Stuttgart, New York, Spectrum Academic Publishing, 2009, vol. 4, p. 2. 147 p. (in German).

15. Mrosińska T. *Freshwater Flora of Central Europe. Chlorophyta. Vol. 14. Oedogoniophyceae: Oedogoniales*. Stuttgart, New York, Spectrum Academic Publishing, 2009, vol. 6, p. 6. 624 p. (in German).

16. Abramova A. L., Savich-Lyubitskaya L. I., Smirnova Z. I. *Opredelitel' listostebel'nykh mkhov Arktiki SSSR* [Key to leafy mosses of the Arctic region of the USSR]. Moscow, Leningrad, USSR Academy of Sciences Press, 1961. 714 p. (in Russian).

17. Cherepanov S. K. *Sosudistye rasteniia Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular plants of Russia and Adjacent Countries (within the Former USSR)]. St. Petersburg, Mir i sem'ia Publ., 1995. 992 p. (in Russian).

18. Sviridenko B. F., Mamontov, Yu. S., Sviridenko, T. V. *Ispol'zovanie gidromakrofitov v kompleksnoi otsenke ekologicheskogo sostoiianiia vodnykh ob'ektov Zapadno-Sibirskoi ravniny* [The Use of Hydromacrophytes in a Comprehensive Evaluation of the Ecological Condition of Water Bodies of the West Siberian Plain]. Omsk, Amfora Publ., 2011. 231 p. (in Russian).

**For citation:** Sviridenko T. V., Sviridenko B. F., Efremov A. N., Murashko Ju. A. First findings of *Spirogyra daedalea*, *S. dictyospora* and *S. rugulosa* (Zygnematales) on the West Siberian plain. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 3. Biology*, 2016, issue 2, pp. 100–106. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.207

Статья поступила в редакцию 14 декабря 2015 г., принята 30 марта 2016 г.

#### Сведения об авторах:

*Свириденко Татьяна Викторовна* — старший научный сотрудник

*Свириденко Борис Федорович* — доктор биологических наук, главный научный сотрудник

*Ефремов Андрей Николаевич* — кандидат биологических наук

*Мурашко Юрий Александрович* — кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник

*Sviridenko Tatyana V.* — Senior Research Associate

*Sviridenko Boris F.* — Doctor of Biology, Senior Research Scientist

*Efremov Andrey N.* — PhD

*Murashko Yury A.* — PhD, Leading Research Scientist