

© Т. В. СВИРИДЕНКО<sup>1</sup>, Б. Ф. СВИРИДЕНКО<sup>2</sup>,  
О. Е. ТОКАРЬ<sup>3</sup>, К. С. ЕВЖЕНКО<sup>4</sup>

<sup>1</sup>НИИ экологии Севера Сургутского государственного университета

<sup>2</sup>НИИ экологии Севера Сургутского государственного университета

<sup>3</sup>Филиал Тюменского государственного университета в г. Ишиме

<sup>4</sup>Омский государственный педагогический университет

<sup>1</sup>tatyanasv29@yandex.ru, <sup>2</sup>bosviri@mail.ru, <sup>3</sup>tokarishim@yandex.ru

УДК 581.9(574.2): 582.271

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ И ЦЕНОТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ  
CHARA FRAGILIS DESVAUX (CHAROPHYTA)  
НА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЕ**

**DISTRIBUTION, ECOLOGY AND COENOTIC VALUE OF CHARA  
FRAGILIS DESVAUX (CHAROPHYTA) IN THE WEST SIBERIAN PLAIN**

На Западно-Сибирской равнине известно 70 местонахождений *Chara fragilis* Desvaux (= *C. globularis* Thuillier). Большинство популяций вида отмечено в степной, лесостепной зонах, а также на юге лесной зоны. Вид обитает в малых реках, старичных, долинных и водораздельных озерах, во временных и искусственных водоемах на глубинах 0,1-2,9 м. Вид связан с илистыми и песчано-илистыми грунтами, гораздо реже встречается на глинах, торфе, затопленной почве. В экотопах *C. fragilis* жесткость воды составляет 2,2-8,6 мг-экв/дм<sup>3</sup>, минерализация воды — 0,28-3,88 г/дм<sup>3</sup>, водородный показатель — рН 7,2-9,2. Растительные группировки с участием *C. fragilis* являются как временно существующими начальными стадиями гидрогенных сукцессий, развивающимися во вновь сформированных водных экотопах, так и стабильно существующими фитоценозами. В целом на Западно-Сибирской равнине *C. fragilis* проявляет преимущественно стратегию эксплорента и, реже — пациента, выполняя иногда функцию эдификатора устойчивых моноценозов.

In the West Siberian Plain, 70 locations of *Chara fragilis* (= *C. globularis* Thuillier) are known. Most of the species' populations were found in the steppe and the forest-steppe belts as well as in the south of the forest belt. The species lives in small rivers, meander and watershed lakes, in temporary and artificial water bodies at depths of 0.1 to 2.9 m. The species mostly occurs on muddy or sandy and muddy bottoms, more rarely on clays, peat and flooded soil. In the ecotopes of *C. fragilis*, water hardness is 2.2 to 8.6 meq/dm<sup>3</sup>, water salt content is 0.28 to 3.88 g/dm<sup>3</sup>, pH value is 7.2 to 9.2. Plant aggregations involving *C. fragilis* are temporary initial phases of hydrogenous successions developing in newly formed aquatic ecotopes, as well as permanent phytocoenoses. In general, in the West Siberian Plain, *C. fragilis* mostly exhibits the explorer strategy, less often the patient one, sometimes functioning as an edifier of permanent monocoenoses.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.** *Chara fragilis*, *Chara globularis*, Западно-Сибирская равнина, экология, распространение.

**KEY WORDS.** *Chara fragilis*, *Chara globularis*, West Siberian Plain, ecology, distribution.

**Введение.** Харовые водоросли совместно с цветковыми гидрофитами участвуют в формировании растительного покрова водных объектов Западно-Сибирской равнины. Эти водоросли оказывают влияние на формирование среды обитания гидробионтов, т. к. участвуют в аэрации воды, осаждают взвеси на своих талломах, трансформируют химический состав водной среды и донных грунтов, служат кормовыми объектами [1]. Накопление данных о распространении, условиях обитания, ценотической роли харофитов происходит медленно в связи с редкой встречаемостью этих растений. Впервые на Западно-Сибирской равнине образцы *Chara fragilis* (= *C. globularis Thuillier*) собраны в лесной зоне П. Н. Крыловым в 1886 г. [2]. За последовавший длительный период времени разными исследователями популяции *C. fragilis* обнаружены в степной, лесостепной зонах, в южной части лесной зоны, одна популяция — в средней части лесной зоны [2-18].

Целью настоящей работы является обобщение материалов о распространении, экологии и ценотическом значении *C. fragilis* на Западно-Сибирской равнине.

**Материалы и методика.** Авторские полевые исследования харовых водорослей Западно-Сибирской равнины выполнены в 1982-2012 гг.

В 1982-1994 гг. были обнаружены популяции *Chara fragilis* в степной зоне Казахстана (оз. Большой Тарангул, Башкирское, Загонное, Жаркаин, р. Камысакты), а также в нескольких пунктах лесостепной зоны (оз. Пестрое, Рыбное, временный водоем у г. Петропавловска) [6-8; 11] (рис. 1).

В 1998-2010 гг. образцы *C. fragilis* собраны были на территории Российской Федерации в различных временных водоемах лесостепной части Омской области: в г. Омске и его окрестностях, у пос. Новая Станица и у г. Называевска, а также в верховьях р. Яман [10; 11]. На юге Тюменской области О. Е. Токарь вид *C. fragilis* отмечен в долине р. Ишим: в старице Сухой в окрестностях пос. Новоселезнево [12] и в оз. без названия у пос. Большой Остров. В южной части лесной зоны популяция *C. fragilis* обнаружена в оз. Пахотное (окрестности пос. Пестово Тюменской обл.) [13] и 12 ценопопуляций найдены К. С. Евженко в оз. Шайтан, Белое, Себеляково, Кривуша, в старичных озерах без названий вблизи пос. Юрто-Уйск, Усть-Инцы, Ишеево, Низовое в Омской области [15; 16]. Самая северная популяция *C. fragilis*, расположенная в средней части лесной зоны, обнаружена А. Л. Васиной 16.08.2006 г. в оз. Копаное на территории заповедника «Малая Сосьва» в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре Тюменской области [17]. В последнее время находки *C. fragilis* были выполнены в 2012 г. в степной зоне на территории Казахстана (водохранилище-охладитель Экибастузской ГРЭС-2) [18] и в 2013 г. в лесной зоне (пруд у пос. Бергамак, Омская область, Россия). В полевых условиях были получены данные о глубине распространения вида, проведено визуальное описание грунтов [19], определена активная реакция воды и выполнен химический анализ проб воды из местообитаний вида по стандартным методикам [20]. Всего составлено 84 описания группировок с участием *C. fragilis*, их дифференциация

на фитоценозы (стабильные группировки) и проценозы (кратковременно существующие группировки) выполнены на основе подходов, изложенных в работе В. Д. Александровой [21]. Методика классификации исследованных растительных группировок представлена в работе Б. Ф. Свириденко [22]. Названия видов сосудистых растений приведены по сводке С. К. Черепанова [23]. Таксономическая обработка харовых водорослей выполнена по определителю [1]. Всего на Западно-Сибирской равнине, с учетом литературных данных, обнаружено 70 местонахождений *C. fragilis* в 65 водных объектах (рис. 1). Суммарная солнечная радиация в районах распространения этого вида составляет (80–110 ккал/см<sup>2</sup> в год (с учетом самой северной популяции), однако на большей части территории составляет не менее 95 ккал/см<sup>2</sup> в год [24].

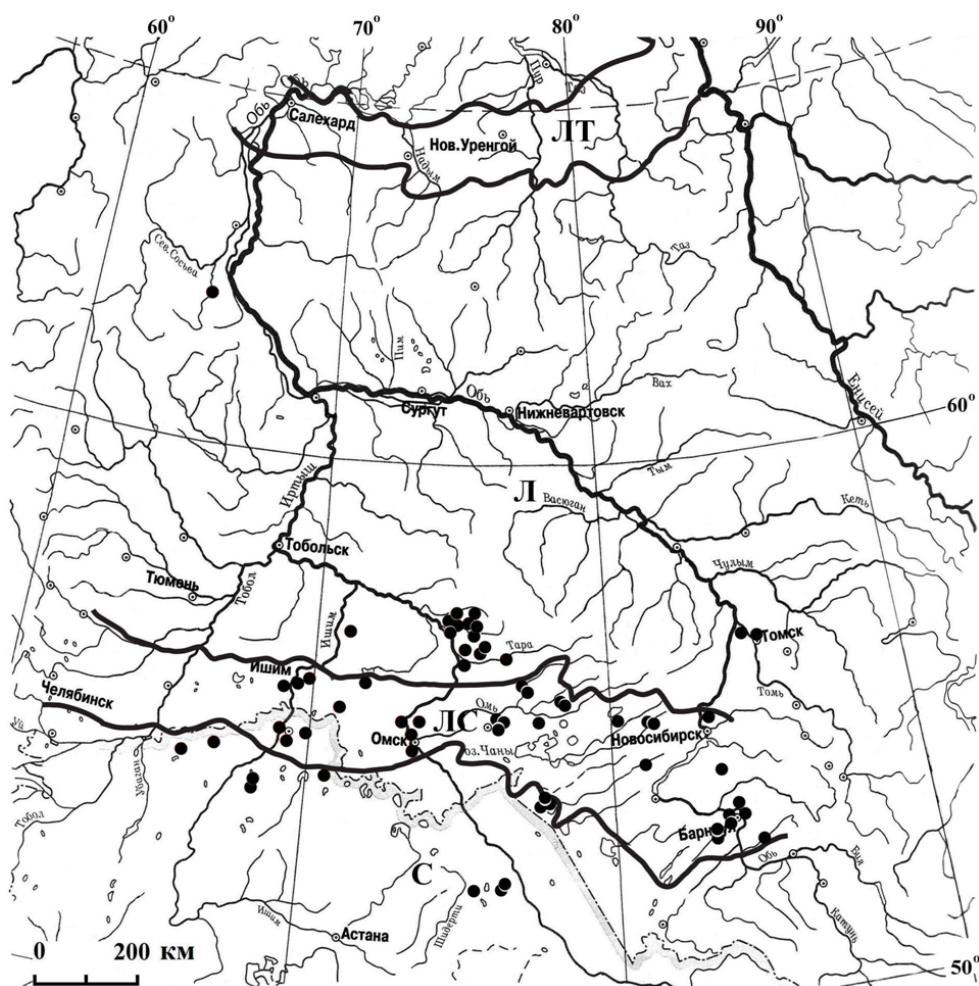


Рис. 1. Местонахождения *Chara fragilis* на Западно-Сибирской равнине (●).  
Природно-климатические зоны: С — степная, ЛС — лесостепная, Л — лесная,  
ЛТ — лесотундровая (границы зон выделены черными линиями)

**Результаты исследования и их обсуждение.** Полученные нами материалы свидетельствуют о том, что на Западно-Сибирской равнине *Chara fragilis* обитает в небольших реках, старичных, долинных и водораздельных озерах, во временных и искусственных водоемах (прудах, каналах). Общий диапазон глубин в экотопах вида составляет 0,1-2,9 м, большинство популяций обнаружено на глубинах свыше 0,5 м. На максимальной глубине популяции *C. fragilis* отмечены в крупных озерах Большой Тарангул, Башкирское, Жаркаин (Казахстан) и в оз. Шайтан (Омская область, Россия). Вид предпочитает илистые и песчано-илистые грунты (черные, темно-серые, светло-серые, серые илы, заиленные и чистые пески), гораздо реже встречается на глинах, торфе, затопленной почве с иловыми наносами. В пределах западносибирской части ареала *C. fragilis* развивается как в пресных, так и слабосоленоватых водах в диапазоне минерализации воды 0,28-3,88 г/дм<sup>3</sup>. По составу основных ионов вода пресноводных экотопов гидрокарбонатного класса групп кальция, магния, натрия, а также хлоридно-гидрокарбонатного класса группы натрия, реже хлоридного класса группы натрия. Общая жесткость находится в пределах 2,2-8,6 мг-экв/дм<sup>3</sup>, рН 7,2-9,2. Воды слабосоленоватых экотопов данного вида хлоридного класса группы натрия (оз. Жаркаин, Загонное). Жесткость в таких водах достигает 7,8-12,1 мг-экв/дм<sup>3</sup> [6; 7; 11; 25]. Необходимо отметить, что габитус *C. fragilis* в различных местообитаниях значительно отличается. На глубинах более 2,0 м формируются крепкие талломы *C. fragilis*, достигающие в высоту от 0,4 до 1,5 м (рис. 2а). На глубинах до 0,4 м в полосе активной волновой деятельности талломы вида обычно низкорослые (рис. 2б).

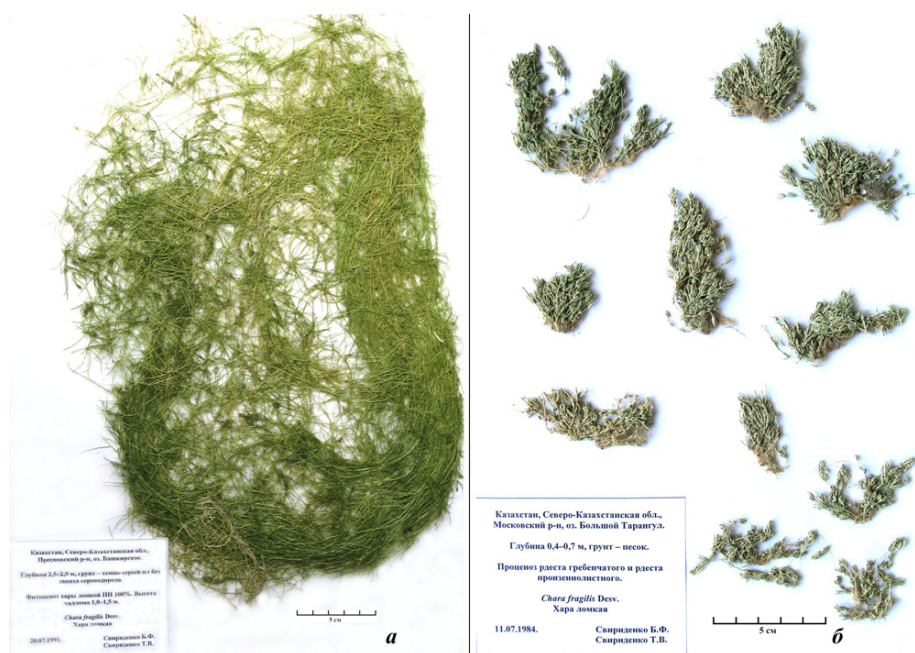


Рис. 2. Образцы талломы *Chara fragilis* из водных объектов на юге Западно-Сибирской равнины (Казахстан): а — оз. Башкирское (глубина 2,5-2,9 м), б — оз. Большой Тарангул (глубина 0,4-0,7 м)



Анализ гидрофильных группировок с участием 84 западносибирских ценопопуляций *Chara fragilis* позволил установить ряд особенностей ценокомплекса этого вида. Флористический состав ценокомплекса включает 60 видов, в том числе цветковых 41 вид (68,3%), макроскопических водорослей — 18 видов (30,0%), гидрофильных печеночников — 1 вид (1,7%). По числу видов в сложении группировок преобладают цветковые гидатофиты — 21 вид (35,0%): *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. crispus*, *P. compressus*, *P. gramineus*, *P. berchtoldii*, *P. friesii*, *P. obtusifolius*, *P. pusillus*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Elodea canadensis*, *Najas marina*, *Caulinia minor*, *Callitriche verna*, *C. hermaphroditica*, ***Batrachium circinatum***, ***Utricularia vulgaris***, ***Ceratophyllum demersum***, *Zannichellia palustris*, *Lemna trisulca*). Из цветковых гелофитов в группировках отмечено 15 видов (25,0%): *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. laxmannii*, *Butomus umbellatus*, *Scirpus lacustris*, *S. tabernaemontani*, *Alisma gramineum*, *A. plantago-aquatica*, ***Bolboschoenus maritimus***, *Sagittaria sagittifolia*, *Carex atherodes*, *C. riparia*, *Eleocharis palustris*, *Sparganium erectum*, *S. emersum*. Цветковые плейстофиты представлены 5 видами (8,3%): *Persicaria amphibia*, *Potamogeton natans*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*. Из 18 видов макроскопических водорослей 12 видов (20,0%) — представители отдела Charophyta: *Chara fragilis*, *C. altaica*, *C. aspera*, *C. contraria*, *C. neglecta*, *C. tomentosa*, *C. braunii*, *C. vulgaris*, *Tolypella prolifera*, *Nitella confervacea*, *N. hyalina*, *N. mucronata*. Из печеночников в группировках найден вид *Riccia fluitans*. В отличие от большинства известных на Западно-Сибирской равнине видов харовых водорослей, ценотически связанных преимущественно с временно существующими группировками (проценозами), *C. fragilis* нередко участвует также в сложении стабильных сообществ — фитоценозов (41,5% от числа изученных группировок). Сообщества с участием *C. fragilis* являются маловидовыми, большинство из них образовано 2–5, реже 6–8 видами. Только 2 сообщества из числа анализируемых насчитывали более 10 видов. Основу ценокомплекса *C. fragilis* составляют группировки с доминированием гидатофитов (81,7%), в которых общее проективное покрытие варьирует от 5 до 100% (среднее 46%). В 37,8% таких группировок доминируют харофиты, в том числе *C. fragilis* доминирует в 26,8% от общего числа группировок с участием этого вида. Среди моновидовых ценозов *C. fragilis* отмечены как проценозы с очень разреженным проективным покрытием этого вида, так и стабильные фитоценозы с высоким проективным покрытием. В степной зоне (оз. Башкирское) открытую часть акватории с глубинами до 3 м занимал моноценоз *C. fragilis*, в котором высота основного яруса достигала 1,0–1,5 м (см. рис. 2а) при проективном покрытии до 100% [8]. Сомкнутые сообщества, в которых проективное покрытие *C. fragilis* достигает 40–80%, обнаружены также на глубинах от 0,5–0,7 м до 1,5–2,5 м в старичных озерах лесостепной зоны [12] и на юге лесной зоны [15; 26; 13] (табл. 1).

Всего в составе ценокомплекса *Chara fragilis* на Западно-Сибирской равнине отмечены растительные группировки, относящиеся к 22 станциям (основная единица классификации проценозов) и 18 ассоциациям из 24 формаций, 2 классов формаций и одного подтипа пресноводной макрофитной растительности. Анализ абиотических условий экотопов данного вида и экологических характеристик других видов гидромакрофитов из состава изученных группировок позволя-

ет считать *C. fragilis* слабосоленовато-пресноводным, псаммопелофильным, евтрофно-мезотрофным, олиго-бета-мезосапробным видом [22; 27; 28].

Таблица 1

**Состав и проективное покрытие (%) видов в некоторых растительных группировках с доминированием *Chara fragilis* из водных объектов Западно-Сибирской равнины**

Виды	Растительные группировки											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Scirpus lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	+	-	-	20	-	-	-	-	-
<i>P. perfoliatus</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. compressus</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	10	-
<i>P. crispus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. friesii</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	+	20	+	30	-	-	+	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Chara fragilis</i>	100	80	80	60	50	40	40	40	30	20	20	15
<i>Mougeotia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
<i>Spirogyra sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Количество видов	1	4	1	5	3	5	7	5	2	2	6	3

Примечание: распределение растительных группировок по водным объектам: 1 — оз. Башкирское, 2 — старица Сухая в окрестности пос. Новоселезнево, 3 — оз. Шайтан, 4 — старица в окрестности пос. Большой Остров, 5, 7, 8, — старицы в окрестностях пос. Ишеево, 6, 11 — старицы в окрестностях пос. Усть-Инцы, 9, 10 — старицы в окрестностях пос. Юрто-Уйск, 12 — оз. Большой Тарангул. Знаком (+) отмечено проективное покрытие (ПП) до 5%, знак (-) означает отсутствие вида.

### Выводы

1. На Западно-Сибирской равнине *Chara fragilis* обитает в водных объектах степной, лесостепной и южной части лесной зоны, одна популяция отмечена в средней части лесной зоны.

2. Для экотопов *C. fragilis* характерны глубины в пределах 0,1-2,9 м, илистые и песчано-илистые грунты (черные, темно-серые, светло-серые, серые илы, заиленные и чистые пески), гораздо реже глина, торф, затопленная почва с иловыми наносами. Вид *C. fragilis* развивается как в пресных, так и слабосоленоватых водах в диапазоне минерализации воды 0,28-3,88 г/дм<sup>3</sup> и общей жесткости в пределах 2,2-8,6 мг-экв/дм<sup>3</sup>.

3. Флористический состав ценокомплекса *C. fragilis* включает 60 видов. Вид участвует в сложении как временно существующих группировок (проценозов), так и стабильных сообществ, проявляет преимущественно стратегию экспле-

рента и, реже — пациента, при этом иногда выполняя функцию эдификатора устойчивых моноценозов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голлербах М. М., Красавина Л. К. Определитель пресноводных водорослей СССР. Харовые водоросли — Charophyta. Вып. 14. Л.: Наука, 1983. 190 с.
2. Вильгельм Я. Дополнение к изучению харовых водорослей СССР // Известия Главного Ботанического Сада СССР. Т. 29. Вып. 5-6. Л.: Издание Главного Ботан. сада СССР, 1930. С. 582-596.
3. Голлербах М. М. Систематический список харовых водорослей, обнаруженных в пределах СССР по 1935 г. включительно // Тр. Ботанического института АН СССР. Споры растения. Сер. 11. Вып. 5. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 20-94.
4. Ермолаев В. И. Фитопланктон оз. Студеного системы реки Карасук // Водоросли и грибы Западной Сибири. Труды ЦСБС. Вып. 10. Ч. 2. Новосибирск: СО АН СССР, 1965. С. 50-56.
5. Ермолаев В. И. Водоросли озер нижнего течения реки Карасук // Опыт комплексного изучения и использования Карасукских озер. Новосибирск: Наука, 1982. С. 69-79.
6. Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В. Харовые водоросли (Charophyta) во флоре Северо-Казахстанской и Кустанайской областей. Алма-Ата, 1985. Деп. в КазНИИТИ 12.06.85. № 990 Ка-85 Деп. 22 с.
7. Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В. Харовые водоросли (Charophyta) Северного Казахстана // Ботанический журнал. 1990. Т. 75. № 4. С. 564-570.
8. Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В. Новые находки харовых водорослей (Charophyta) в Северном Казахстане // Ботанический журнал. 1995. Т. 80. № 9. С. 111-116.
9. Нурашов С. Б. Материалы к изучению харовых водорослей в Казахстане // Изучение растительного мира Казахстана и его охрана. Алматы, 2003. С. 94-97.
10. Свириденко Т. В., Свириденко Б. Ф. Харовые водоросли (Charophyta) в Омской области // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: М-лы III Междунар. науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария им. П. Н. Крылова Томского гос. ун-та. Томск: ТГУ, 2005. С. 185-186.
11. Свириденко Т. В., Свириденко Б. Ф. Гербарные материалы харовых водорослей (Charophyta) лаборатории гидроморфных экосистем НИИ природопользования и экологии Севера Сургутского государственного университета. Биологические ресурсы и природопользование: сб. науч. тр. Вып. 11. Сургут: Дефис, 2009. С. 64-100.
12. Токарь О. Е. Флора, растительность и фитоиндикация состояния водных экотопов реки Ишим и пойменных озер в пределах Тюменской области. Ишим: Изд-во ИППИ, 2006. 208 с.
13. Токарь О. Е. Водная и прибрежно-водная флора озер левобережной части долины р. Ишим (Викуловский р-н, Тюменская обл.) // М-лы V Всеросс. конф. с междунар. участием «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л. М. Черепнина». Т. 1. Красноярск: Красноярский гос. пед. ун-т, 2011. С. 310-317.
14. Романов Р. Е., Киприянова Л. М. Видовой состав Charophyta водоемов лесостепи и степи Западно-Сибирской равнины // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. № 11. С. 1632-1646.
15. Свириденко Т. В., Токарь О. Е., Евженко К. С., Ефремов А. Н., Свириденко Б. Ф. Новые местонахождения харовых водорослей (Charophyta) на Западно-Сибирской равнине // Экология и природопользование в Югре: м-лы науч.-практич. конф., посвящ. 10-летию кафедры экологии СурГУ. Сургут: СурГУ ХМАО-Югры, 2009. С. 99-100.
16. Евженко К. С. Флора и растительность водных объектов долины р. Тара (Омская область) // Вестник Томского гос. ун-та. Томск: ТГУ, 2010. С. 153-157.

17. Свириденко Б. Ф., Окуловская А. Г., Свириденко Т. В. Макроскопические водоросли Ханты-Мансийского автономного округа-Югры и проблема их охраны // Сб. тр. биол. фак. Вып. 8. Сургут: ИЦ СурГУ, 2011. С. 25-37.
18. Свириденко Б. Ф., Убаськин А. В., Свириденко Т. В. Водная макрофитная растительность водохранилища — охладителя Экибастузской ГРЭС-2 // Сб. тр. биол. фак. Сургут: ИЦ СурГУ, 2012. Вып. 9. С. 17-36.
19. Бахман В. И., Овсянникова К. А., Вадковская А. Д. Методика анализа лечебных грязей (пелоидов). М.: Московская правда, 1965. 142 с.
20. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. А. Д. Семенова. Л.: Гидрометеоздат, 1977. 542 с.
21. Александрова В. Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л.: Наука, 1969. 275 с.
22. Свириденко Б. Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2000. 196 с.
23. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
24. Мячкова Н. А. Климат СССР. М.: Изд-во МГУ, 1983. 192 с.
25. Свириденко Б. Ф., Свириденко Т. В. Солевыносливость водных макрофитов Северного Казахстана. Алма-Ата, 1986. Деп. в КазНИИНТИ 17.02.86. № 1186. 25 с.
26. Свириденко Т. В., Свириденко Б. Ф., Токарь О. Е., Евженко К. С., Ефремов А. Н. Харовые водоросли (Charophyta) в растительных группировках водных объектов Западно-Сибирской равнины // Природные ресурсы, биоразнообразие и перспективы естественнонаучного образования: м-лы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. памяти И. В. Бекишевой — ученого и педагога. Омск: ОмГПУ, 2012. С. 81-87.
27. Свириденко Б. Ф., Мамонтов Ю. С., Свириденко Т. В. Использование гидромacroфитов в комплексной оценке экологического состояния водных объектов Западно-Сибирской равнины. Омск: Амфора, 2011. 231 с.
28. Свириденко Т. В., Свириденко Б. Ф. Экобиоморфы харовых водорослей (Charophyta) Западно-Сибирской равнины // М-лы Всеросс. конф. с междунар. участием «Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий». Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2012. С. 300-301.

## REFERENCES

1. Gollerbakh, M. M., Krasavina, L. K. Freshwater Algae Indicator of the USSR — Charophyta. Leningrad: Nauka, 1983. Vol. 14. 190 p.
2. Vilgelm, Ya. A supplement to the study of Charophytes in the USSR // Proceedings of the Central Botanical Garden of the USSR. USSR Central Botanical Garden Press, 1930. Vol. 29. № 5-6. Pp. 582-596.
3. Gollerbakh, M. M. A systematic list of Charophytes found in the USSR up to and including 1935 // Proceedings of the Botanical Institute of the Academy of Sciences of the USSR. Sporophytae. Moscow, Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 1950. Series 11, Issue 5. Pp. 20-94.
4. Ermolaev, V. I. Phytoplankton of the Studenoe Lake of the Karasuk River system // Algae and Fungi of the West Siberia. Materials of the Central Siberian Botanical Garden. Novosibirsk: Siberian Branch of the Academy of Sciences of the USSR, 1965. No. 10, Part 2. Pp. 50-56.
5. Ermolaev, V. I. Algae of the lakes of the lower course of the Karasuk River // An Experience of a Complex Study of the Karasuk Lakes. Novosibirsk: Nauka, 1982. Pp. 69-79.
6. Sviridenko, B. F., Sviridenko, T. V. Charophyta in the Flora of the North Kazakhstan and the Kustanay Regions. Alma-Ata, 1985. Deposit manuscript of Kazakh Scientific Research



Institute of Scientific and Technical Information (KazNIINTI) 12 June 1985. № 990(Ka-85 Deposit). 22 p.

7. Sviridenko, B. F., Sviridenko, T. V. Charophyta of the North Kazakhstan // Botanical Journal, 1990. Vol. 75. № 4. Pp. 564-570.

8. Sviridenko, B. F., Sviridenko, T. V. News findings of Charophyta in North Kazakhstan // Botanical Journal, 1995. Vol. 80. № 9. Pp. 111-116.

9. Nurashov, S. B. Materials on the research of Chara algae in Kazakhstan // Study and Protection of the Flora in Kazakhstan. Almaty, 2003. Pp. 94-97.

10. Sviridenko, T. V., Sviridenko, B. F. Charophyta in the Omsk Region // Issues of Siberian Vegetation Study: Proceedings of the III International scientific conference on the 120-th anniversary of the P.N. Krylov's Herbarium, Tomsk State University. Tomsk: TSU, 2005. Pp. 185-186.

11. Sviridenko, T. V., Sviridenko, B. F. 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 // Biological Resources and Nature Management. Collection of scientific works. Surgut: Defis, 2009. Vol. 11. Pp. 64-100.

12. Tokar, O. E. Flora, Vegetation and Phytoindication of Aquatic Ecotopes of the Ishim River and Floodplain Lakes in the Tyumen Region. Ishim: Ishim State Pedagogical University Press, 2006. 208 p.

13. Tokar, O. E. Aquatic and bank flora in the lakes of the left bank of the Ishim River valley (Vikulovsky District, Tyumen Region) // Flora and Vegetation of Siberia and Far East. Readings to commemorate L.M. Cherepnin. Proceedings of V All-Russian international conference. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University, 2011. Vol. 1. Pp. 310-317.

14. Romanov, R. E., Kipriyanova, L. M. Species composition of Charophyta in the forest-steppe and steppe in the West Siberian Plain // Botanical Journal, 2009. Vol. 94. № 11. Pp. 1632-1646.

15. Sviridenko, T. V., Tokar, O. E., Evzhenko, K. S., Efremov, A. N., Sviridenko, B. F. New locations of Charophyta in the West Siberian Plain // Ecology and Nature Management in Yugra. Proceedings of Applied scientific conference devoted to the 10th anniversary of the Ecology Department of Surgut State University. Surgut: Surgut State University, Khanty-Mansiysk Autonomous District—Yugra, 2009. Pp. 99-100.

16. Evzhenko, K. S. Flora and vegetation of water objects of the Tara River valley // Tomsk State University Journal. Tomsk: TSU, 2010. No. 333 Pp. 153-157.

17. Sviridenko, B. F., Okulovskaya, A. G., Sviridenko, T. V. Macroscopic algae of the Khanty-Mansiysk Autonomous District and Yugra and their protection // Materials of the Biological Department. Surgut: Surgut State University Information Center, 2011. № 8. Pp. 25-37.

18. Sviridenko, B. F., Ubaskin, A. V., Sviridenko, T. V. Aquatic macro-phyte vegetation of the cooling reservoir of the Ekibastuz GRES-2 power plant // Materials of the Biological Department. Surgut: Surgut State University Information Center, 2012. № 9. Pp. 17-36.

19. Bakhman, V. I., Ovsyannikova, K. A., Vadkovskaya, A. D. Methodology of the Analysis of Therapeutic Muds (Peloids). Moscow: "Moskovskaya Pravda" Publishing, 1965. 142 p.

20. Guide to Chemical Analysis of Land Surface Waters / Semenov A. D., editor. Leningad: Gidrometeoizdat, 1977. 542 p.

21. Aleksandrova, V. D. Classification of Vegetation. Review of Classification Principles and Classification Systems among Different Geobotanical Schools. Leningrad: Nauka, 1969. 275 p.

22. Sviridenko, B. F. Flora and Vegetation of the Water Bodies of the North Kazakhstan. Omsk: OGPU Press, 2000. 196 p.

23. Cherepanov, S. K. Tracheophytes of Russia and Adjacent Countries (within the Former USSR). Saint-Petersburg: Mir i semya, 1995. 992 p.

24. Myachkova, N. A. Climate of the USSR. Moscow: Moscow State University Press, 1983. 192 p.

25. Sviridenko, B. F., Sviridenko, T. V. Salt Endurance of Aquatic Macrophytes of the North Kazakhstan. Alma-Ata, 1986. Deposit manuscript of Kazakh Scientific Research Institute of Scientific and Technical Information (KazNIINTI) 17 February 1986; № 1186. 25 p.

26. Sviridenko, T. V., Sviridenko, B. F., Tokar, O. E., Evzhenko, K. S., Efremov, A. N. Charophyta in the plant agglomerations of the water bodies in the West Siberian Plain // Natural Resources, Biodiversity and Prospects of Natural Scientific Education. Proceedings of International scientific practical conference to commemorate I.V. Bekisheva, scientist and educator. Omsk: OmGPU, 2012. Pp. 81-87.

27. Sviridenko, B. F., Mamontov, Yu. S., Sviridenko, T. V. The Use of Hydromacrophytes in a Comprehensive Evaluation of the Ecological Condition of Water Bodies of the West Siberian Plain. Omsk: Amfora, 2011. 231 p.

28. Sviridenko, T. V., Sviridenko, B. F. Ecobiomorphs of Charophyta in the West Siberian Plain // Proceedings of all-Russian international conference "Biological Diversity of the Flora of Ural and Adjacent Territories". Ekaterinburg: Ural Branch of RAS Press, 2012. Pp. 300-301.

#### **Авторы публикации**

**Татьяна Викторовна Свириденко** — старший научный сотрудник НИИ экологии Севера Сургутского государственного университета

**Борис Федорович Свириденко** — директор НИИ экологии Севера Сургутского государственного университета, профессор, доктор биологических наук

**Ольга Егоровна Токар** — доцент кафедры биологии, географии и методики их преподавания филиала Тюменского государственного университета (г. Ишим), кандидат биологических наук

**Константин Сергеевич Евженко** — старший преподаватель Омского государственного педагогического университета, кандидат биологических наук

#### **Authors of the publication**

**Tatyana V. Sviridenko** — Senior Researcher, Scientific Research Institute of the Ecology of North, Surgut State University

**Boris F. Sviridenko** — Professor, Director of the Scientific Research Institute of the Ecology of North, Surgut State University

**Olga E. Tokar** — Ph.D. (Biology), Associate Professor, Department of Biology, Geography and Their Methods of Teaching, Ishim Branch of Tyumen State University

**Konstantin S. Yevzhenko** — Ph.D. (Biology), Assistant Professor, Omsk State Pedagogical University