ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). Algologia. 2018, 28(1): 78–88

doi: 10.15407/alg28.01.078

УДК 582.272 (571.53)

ВИШНЯКОВ В.С.

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл. 152742, Россия
aeonium25@mail.ru

ПЕРВАЯ НАХОДКА ПРЕСНОВОДНОЙ БУРОЙ ВОДОРОСЛИ *HERIBAUDIELLA FLUVIATILIS* (PHAEOPHYCEAE) В СИБИРИ (РОССИЯ)

Впервые в южной Сибири обнаружен *Heribaudiella fluviatilis* (Aresch.) Svedel. — наиболее часто встречающийся пресноводный вид бурых водорослей, известный в основном из центральной и северной Европы, западных районов Северной Америки, с очень немногочисленными местонахождениями в Азии (Япония, Китай). Вид найден в малой р. Олха на Олхинском плато в Иркутской обл. Впервые собран летом 2012 г. и повторно в августе 2015 г., тогда же было открыто его второе местонахождение в километре выше по течению реки. Водоросль обитает на крупных камнях и битом кирпиче на мелководьях (глубина 5–30 см), которые частично обсыхают в короткую летне-осеннюю межень. В обоих новых местонахождениях *H. fluviatilis* образует темно-коричневые пятна до 2 см в диам. с типичными для вида ползучими и вертикальными нитями, которые хорошо видны в световом микроскопе. Сопутствующие им макроскопические водоросли представлены *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *C. floccosa* C. Meyer, *Ulothrix zonata* (Weber et Mohr) Kütz. и *Spirogyra* sp. ster. Диатомовые водоросли, включая нативный в регионе вид *Didymosphenia geminata*, указывают на достаточно эвтрофные условия. *Heribaudiella fluviatilis* предложена для включения в Красную книгу Иркутской обл. в связи с уникальностью местонахождений для Сибири, а также высоким антропогенным воздействием на р. Олху, которое увеличивает риск его исчезновения.

Ключевые слова: бурые водоросли, *Heribaudiella*, редкий вид, морфология, Иркутская обл., Сибирь, Россия

Введение

Бурые водоросли — это группа многоклеточных охрофитовых водорослей с макроскопическими гетеротрихальными или паренхиматозными талломами. Они очень гетерогенны с точки зрения морфологии и типов размножения (van den Hoek et al., 1995).

© Вишняков В.С., 2018

Таксономическая диверсификация бурых водорослей коснулась в основном морских экосистем. В морях известно около 2000 видов *Phaeophyta* из 285 родов, 50 семейств и 19 порядков (de Reviers et al., 2007), в пресных водах – не более 7 видов из родов *Bodanella* Zimm., *Heribaudiella* Gomont, *Porterinema* Waern, *Pleurocladia* A. Braun и *Sphacelaria* Lyngb. К облигатно пресноводным бурым водорослям относятся лишь *Bodanella lauterbornii* Zimm., *Heribaudiella fluviatilis* (Aresch.) Svedel., *Sphacelaria fluviatilis* Jao и *S. lacustris* Schloes. et Blum, тогда как остальные могут обитать как в пресных, так и в солоноватых водах, а также в местах с переменной соленостью (Eloranta et al., 2011; Wehr, 2016). Бурые водоросли редки в континентальных водоемах. Их ареалы могут быть ограничены несколькими компактно расположенными местонахождениями (*Bodanella lauterbornii*, известный только из трех местонахождений в Центральной Европе, Wehr, 2016) или занимать обширные площади в разных частях света. Пресноводные виды рода *Sphacelaria* находили в Китае и Северной Америке (Wehr, 2016). Известно всего 50 находок *Pleurocladia lacustris* A. Braun из Европы, Северной Америки, Африки и Австралии (Wehr et al., 2013). *Heribaudiella fluviatilis* является самым распространенным видом пресноводных бурых водорослей, известно около 200 его местонахождений в Европе, Северной Америке и Азии (Wehr, Stein, 1985; Eloranta et al., 2011).

В России пресноводные бурые водоросли представлены родами *Heribaudiella* и *Pleurocladia*. Более 80 лет назад *H. fluviatilis* был обнаружен в р. Тулома на Кольском п-ове, Мурманская обл. (Ширшов, 1933; как *H. arvernensis* Gomont) и с тех пор больше нигде не упоминался. Второй вид, *P. lacustris*, известен по очень давним сборам с арктических о-ов Новая Земля и Вайгач (Kjellman, 1877; как *Chaetophora maritima* Kjellman) и из северной части Каспийского моря (Зинова, Забержинская, 1966), но эти находки сделаны в солоноватой воде. Только в бассейне р. Альма в Крыму вид обнаружен в пресноводных условиях (Воронихин, 1932). Эвригалинный вид *Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngb., широко распространенный вдоль морских берегов России, заселяет также участки, регулярно распресняющиеся во время отлива (Уланова, 2003), но не встречался в типично пресных водах, как, например, в Австралии (West, Kraft, 1996).

В данной статье представлены новые данные о распространении *H. fluviatilis* в России в связи с его первой находкой на юге Сибири. Были изучены макроскопические водоросли из южных районов Иркутской обл., выявленные в 2012–2015 гг. Находка *H. fluviatilis* оказалась примечательной своей большой удаленностью от ранее установленных местонахождений, сконцентрированных в основном в Европе и Японии. Приведены данные о морфологии обнаруженного в Сибири вида и условиях его обитания.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили образцы *H. fluviatilis*, собранные в летние месяцы 2012 и 2015 гг. в среднем течении р. Олхи на юге Иркутской обл. недалеко от городов Иркутска и Шелехова (рис. 1). Олха — малая река (длина 95 км, площадь водосбора 642 км²), правый приток р. Иркут (бассейн р. Ангара), берет начало на северном макросклоне Приморского хребта. В верхнем и среднем участках она протекает по Олхинскому плато и имеет горный характер, в нижнем — выходит на окраину Иркутско-Черемховской равнины. Русло реки изобилует перекатами, глубина небольшая (до 1 м у правого берега). Бассейн среднего течения, в котором обнаружен *H. fluviatilis*, сложен породами нижнекембрийского возраста с выходами известняков и доломитов, характеризуется холмистым рельефом с максимальными высотами 600–800 м. Растительность в долине реки представлена смешанными хвойно-мелколиственными лесами с преобладанием сосны (*Pinus sylvestris* L.) и лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.), а также пойменными закустаренными лугами и болотами. Берега и острова покрыты зарослями ивы (*Salix viminalis* L.).

Рис. 1. Расположение новых местонахождений *Heribaudiella fluviatilis* на юге Иркутской обл. с типичными местообитаниями вида. Карты GoogleEarth

Гидрохимическое состояние водотока в месте обнаружения таксона *H. fluviatilis* описано ранее (Чипанина и др., 2011). Состав воды в реке соответствует гидрокарбонатному классу, группе кальция, общая минерализация воды в течение года меняется от 50 мг/л (в весеннее половодье) до 340 мг/л (в зимнюю межень), в летние месяцы не

превышает 200 мг/л. На участке, где обнаружен *H. fluviatilis*, в русло реки поступают высокоминерализованные воды нескольких холодных источников, которые не оказывают, однако, существенного влияния на ионный состав и минерализацию воды в реке. Камни и битый кирпич, на которых отмечены корочки *H. fluviatilis*, на месте отмывали от перифитона. Талломы срезали с поверхности субстрата скальпелем, одну их часть микроскопировали целыми, раздавливая покровным стеклом, другую — измельчали скальпелем на предметном стекле. Водные препараты изучали под микроскопами фирм Olympus и Opto-Edu, клетки измеряли и фотографировали. Талломы сохраняли высушенными на субстрате, срезанные талломы — в формалине и спирте.

Результаты и обсуждение

Ниже представлены данные о найденной на юге Сибири пресноводной водоросли *Heribaudiella fluviatilis*.

Местонахождение. Иркутская обл., Шелеховский р-н, с. Олха, р. Олха, 448 м над ур. м., 52.1593°N, 104.1099°E, пережат, на камнях, глубина 5–30 см, 30.06.2012; 05.07.2012; 18.08.2012. Там же, 1 км выше по течению, 452 м над ур. м., 52.1603°N, 104.0923°E, невысокий пережат, на битом кирпиче и камнях, глубина 10–15 см, 22.05.2015.

Вид обнаружен в медиали и со стороны левого пологого берега на крупных камнях, устойчивых к течению. Русло реки в этом месте хорошо освещено. Между камнями, где скапливается крупнозернистый песок, встречаются отдельные растения шелковника (*Ranunculus kaufmannii* Clerc), рдеста (*Potamogeton* sp.) и фонтиналиса (*Fontinalis antipyretica* Hedw.). Поверхность камней, где обитает *H. fluviatilis*, обрастает цианобактериями рода *Chamaesiphon* A. Braun, а также *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *C. floccosa* C. Meyer, *Ulothrix zonata* (Weber et Mohr) Kütz. и неопределенными видами рода *Spirogyra* Link. В летне-осенний период местообитания *H. fluviatilis* частично обсыхают. Среди диатомовых преобладают индифферентные или алкалифильные виды с заметным участием *Gomphonema ventricosum* Greg., *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann, *Melosira varians* C. Agardh, *Cymbella nepalensis* (Jüttner et Van de Vijver) Vishnyakov, *Diatoma nana* Skab. (*D. moniliformis* sensu D.M. Williams), *Meridion circulare* (Grev.) C. Agardh, *Hannaea arcus* (Ehrenb.) Patrick и *Fragilaria* sp. В конце августа, когда река мелеет, развитие диатомовых водорослей приобретает особенно массовый характер: вся поверхность камней покрывается густым ковром преимущественно из *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt (нативный в регионе вид).

Морфология *Heribaudiella fluviatilis*. Талломы гетеротрихальные в виде прикрепленных к камням корочек, которые визуально смотрятся как красновато-коричневые пятна с четкими краями до 0,5–2 см в диаметре (рис. 2, 1). Базальную пластину образуют горизонтально

стелющиеся (ползучие), многократно неправильно ветвящиеся и веерообразно расходящиеся нити (рис. 2, 2, 3). Клетки ползучих нитей обычно четырехугольные, 13,75–22,5 (25) мкм дл., 8–13 мкм шир., у краев таллома слегка расширенные, до 14,5 мкм, клеточные стенки красноватого цвета (см. рис. 2, 3). От ползучих нитей вертикально вверх отходят тесно сближенные и нередко однократно дихотомически ветвящиеся нити из 4–12 клеток (рис. 2, 4–6).

Рис. 2. Морфология *Heribaudiella fluvialis* из р. Олха: макроскопические проявления талломов на поверхности камня в виде темных пятен (1); ползучие нити, состоящие из удлиненных прямоугольных клеток с окрашенными стенками (2, 3); вертикальные нити различной длины (4–6). Масштаб: 1 – 2 см, 2 – 100 мкм, 3–6 – 50 мкм

Клетки вертикальных нитей 12,5–16,25 мкм шир., 10–13(15) мкм выс. с многочисленными дисковидными бурыми хлоропластами, масляными каплями и редкими темно-краснокоричневыми физодами. Олхинская популяция представлена как типичной гетеротрихальной формой, так и одними ползучими нитями. Вид размножается бесполо посредством зооспор, которые формируются в одногнездных и многогнездных спорангиях на концах вертикальных нитей.

Род *Heribaudiella*, изначально описанный для небольшой группы *Lithoderma*-подобных пресноводных видов, в настоящее время признается монотипическим (Svedelius, 1930; Wehr, Stein, 1985). Некоторые исследователи предполагали его принадлежность (или отдаленное родство) к порядку *Ectocarpales* Bessey (van den Hoek et al., 1995). С использованием молекулярно-филогенетического подхода установлено систематическое положение рода, его независимость от эктокарповых и близость к порядку *Sphacelariales* Migula (Draisma et al., 2002; McCauley, Wehr, 2007). На этом основании *Heribaudiella* отнесен к семейству *Lithodermataceae* Hauck порядка *Sphacelariales* (Silberfeld et al., 2014). Несмотря на предыдущие предложения отнести *Heribaudiella* к семейству *Phaeostrophaceae* Kawai (Draisma et al., 2002), этот род вместе с близким родом *Bodanella* недавно было предложено рассматривать в самостоятельном семействе и порядке: *Heribaudiellaceae* n. nud., *Heribaudiellales* n. nud. (Wehr, 2016). Таким образом, олхинская находка позволяет привести новые для Сибири таксоны от вида до класса (отдела) включительно.

Ареал *H. fluviatilis* голарктический и крайне дизъюнктивный, наибольшее количество известных местонахождений сосредоточено в северной и центральной Европе (Israelsson, 1938; Wehr, Stein, 1985; Kusel-Fetzmann, 1996; Stoyneva et al., 2003 и др.), локально – в Японии (Wehr, Stein, 1985; Yoshizaki et al., 1984, 1991, cit. ex Wehr, 2016) и на западе Северной Америки (Pueschel, Stein, 1983; Sheath, Cole, 1992; Wehr, Perrone, 2003). Новая находка *H. fluviatilis* в континентальных районах Сибири свидетельствует о более широком распространении вида и как бы восполняет огромную дизъюнкцию его ареала в умеренной зоне Азии. Она стала третьей по счету в материковой Азии, где вид был известен только из двух местонахождений в Китае, в р. Цзялинцзян (Jao, 1941, как *Lithoderma zonatum* Jao) и в горном районе провинции Хубэй (Shi et al., 2006). От них, а также от местонахождений на Японских островах два сибирских местонахождения отделяют более 2600 и 3200 км соответственно, а от ближайших европейских местонахождений – более чем 5000 км. Весьма вероятно, *H. fluviatilis* широко распространен в Азии, но просматривается из-за цвета самих корок водоросли, сходства с другими эпилитными водорослями и водными лишайниками, что неоднократно предполагали другие исследователи (Wehr, Stein, 1985). Наши неопубликованные данные по изучению макроводорослей нескольких районов Южного Прибайкалья позволяют считать *H. fluviatilis* редким в этом регионе видом.

Heribaudiella fluviatilis заселяет твердые субстраты естественного и искусственного происхождения в быстротекущих реках, ручьях, каменистую литораль некоторых европейских озер и, как и другие пресноводные бурые водоросли, является индикатором чистых вод. Несмотря на способность обитать в водах широкого диапазона трофии (Israelsson, 1938), наиболее оптимальны для вида олиготрофные статичные водотоки, отличающиеся низкими температурой, минерализацией (электропроводностью) воды, слабощелочным значением pH и высоким содержанием кислорода, в которых вид встречается круглогодично (Täuscher, 2011; Wehr, 2015). В Европе *H. fluviatilis* нередко произрастает вместе с красной водорослью *Hildenbrandia rivularis* (Liebmann) J. Agardh, имеющей сходные и даже более узкие экологические предпочтения (Geitler, 1932; Stoyneva et al., 2003; Jakubas et al., 2014), однако ни в Северной Америке, ни в материковой Азии эти виды не обитают совместно (Jao, 1941; Wehr, Stein, 1985; Wehr, Perrone, 2003). Новая находка *H. fluviatilis* подтверждает эти наблюдения.

Условия нового сибирского местонахождения отличаются невысокой минерализацией (не более 200 мг/л в летние месяцы), повышенной трофностью, о чем свидетельствует вегетация таких макроводорослей, как *Cladophora glomerata*, *Didymosphenia geminata* и *Spirogyra* sp. ster. Возможно, многолетние популяции вида обитают также в верховьях реки, которые нам так и не удалось обследовать, а в найденных местонахождениях в нижней части среднего течения, за которой река выходит на равнину и теряет черты горного водотока, вид представлен только время от времени формирующимися популяциями.

Усиливающееся антропогенное воздействие на участок реки может поставить под угрозу выживание этого вида. Уникальность местонахождений бурых водорослей для Сибири позволяет рекомендовать включение *H. fluviatilis* в основной список следующего издания региональной Красной книги. Оптимальная категория, по-видимому, DD или VU. Статус *H. fluviatilis* оценивается высокими охранными категориями и в ряде других регионов, где он встречается (Siemińska et al., 2006; Temniskova et al., 2008; Täuscher, 2011).

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-34-01139). Автор признателен О.А. Тимошкину (Лимнологический ин-т СО РАН) за предоставленную возможность обработки материала в 2012 г., а также Р.Е. Романову (Центральный сибирский бот. сад СО РАН) за предоставленные копии статей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Воронихин Н.Н. К познанию флоры и растительности водорослей пресных водоемов Крыма. *Бот. журн. СССР*. 1932. 17(3): 265–325.
- Зинова А.Д., Забержинская Э.Б. Новые и интересные водоросли Каспийского моря. *Новости системат. низш. раст.* 1966. 3: 109–114.
- Уланова А.А. *Водоросли водоемов с нестабильной соленостью побережий Белого и Баренцева морей*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб, 2003. 19 с.
- Чипанина Е.В., Томберг И.В., Маринайте И.И., Сороковикова Л.М. Влияние промышленности города Шелехова на экологическое состояние реки Олхи. *Географ. и природ. рес.* 2011. 3: 45–50.
- Ширшов П.П. Сравнительный очерк ценозов реофильных водорослей р. Тулома и некоторых других водоемов. *Тр. Бот. ин-та АН СССР*. 1933. 1: 65–92.
- de Reviere B., Rousseau F., Draisma S.G.A. Classification of the *Phaeophyceae* from the past to the present and current challenges. In: *Unravelling the Algae: the past, present, and future of algal systematics*. Boca Raton: CRC Press, 2007. P. 267–284.
- Draisma S.G.A., Olsen J.L., Stam W.T., Prud'homme van Reine W.F., Kawai H. Phylogenetic relationships within the *Sphaelariales* (*Phaeophyceae*): *rbcL*, RUBISCO spacer and morphology. *Eur. J. Phycol.* 2002. 37: 385–401. doi: 10.1080/09670262.2010.490959
- Eloranta P., Kwandrans J., Kusel-Fetzmann E. *Rhodophyceae* and *Phaeophyceae*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Vol. 7. Heidelberg: Spektr. Akad. Verlag, 2011. 155 p.
- Geitler L. Notizen über *Hildenbrandia rivularis* und *Heribaudiella fluviatilis*. *Arch. Protistenk.* 1932. 76: 581–588.
- Israelsson G. Über die Süßwasserphaeophycéen Schwedens. *Bot. Not.* 1938. 1–3: 113–128.
- Jakubas E., Gałka M., Joniak T. Factors determining the distribution of reophil and protected *Hildenbrandia rivularis* (Liebmann) J. Agardh 1851, the *Rhodophyta* freshwater species, in lowland river ecosystems. *Pol. J. Ecol.* 2014. 62: 679–693.
- Jao C.-C. Studies on the freshwater algae of China. VII. *Lithoderma zonatum*, a new freshwater member of the *Phaeophyceae*. *Sinensia*. 1941. 12: 239–244.
- Kjellman F.R. Über die Algenvegetationen des Murmanschen Meeres an der Westküste von Nowaja Semlja und Wajgatsch. *Nova Acta Reg. Soc. Sci.* 1877. Art. 12: 1–86.
- Kusel-Fetzmann E.L. New records of freshwater *Phaeophyceae* from lower Austria. *Nova Hedw.* 1996. 62: 79–89.
- McCauley L.A.R., Wehr J.D. Taxonomic reappraisal of the freshwater brown algae *Bodanella*, *Ectocarpus*, *Heribaudiella*, and *Pleurocladia* (*Phaeophyceae*) on the basis of *rbcL* sequences and morphological characters. *Phycologia*. 2007. 46: 429–439. doi: 10.2116/05-08.1
- Pueschel C.M., Stein J.R. Ultrastructure of a freshwater brown alga from western Canada. *J. Phycol.* 1983. 19: 209–215. doi: 10.1111/j.0022-3646.1983.00209.x
- Sheath R.G., Cole K.M. Biogeography of stream macroalgae in North America. *J. Phycol.* 1992. 28: 448–460. doi: 10.1111/j.0022-3646.1992.00448.x
- Shi Z.X., Xie S.L., Hua D. Flora algarum sinicarum aquae dulcis T. XIII. *Rhodophyta*, *Phaeophyta*. Beijing: Sci. Press, 2006. 208 p.

- Siemińska J., Bąk M., Dziedzic J., Gąbka M., Gregorowicz P., Mrozińska T., Pelechaty M., Owsiany P.M., Pliński M., Witkowski A. Red list of the algae in Poland. In: *Red list of plants and fungi in Poland*. Krakow: Szafer Inst. Bot., 2006. P. 37–52.
- Silberfeld T., Rousseau F., de Reviers B. An updated classification of brown algae (*Ochrophyta*, *Phaeophyceae*). *Cryptogam. Algol.* 2014. 35(2): 117–156. doi: 10.7872/crya.v35.iss2.2014.117
- Stoyneva M.P., Stancheva R., Gärtner G. *Heribaudiella fluviatilis* (Aresch.) Sved. (*Phaeophyceae*) and the *Hildenbrandia rivularis* (Lieb.) J. Ag. — *Heribaudiella fluviatilis* (Aresch.) Sved. association newly recorded in Bulgaria. *Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck*. 2003. 90: 61–71.
- Svedelius N. Über die sogenannten Süßwasser-Lithoderman. *Zeit. Bot.* 1930. 23: 891–918.
- Täuscher L. Checklisten und Gefährdungsgrade der Algen des Landes Brandenburg I. Einleitender Überblick, Checklisten und Gefährdungsgrade der *Cyanobacteria/Cyanophyta*, *Rhodophyta* und *Phaeophyceae/Fucophyceae*. *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg*. 2011. 144: 177–192.
- Temniskova D., Stoyneva M.P., Kirjakov I.K. Red list of the Bulgarian algae. I. *Macroalgae*. *Phytol. Balcan.* 2008. 14(2): 193–206.
- van den Hoek C., Mann D.G., Jahns H.M. *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1995. 623 p.
- Wehr J.D. Brown Algae. In: *Freshwater algae of North America, ecology and classification*. San Diego: Academic Press, 2015. Pt 22. P. 851–871.
- Wehr J.D. Brown Algae (*Phaeophyceae*) in Rivers. In: *River Algae*. Cham: Springer Int. Publ., 2016. Pt 6. P. 129–151. doi: 10.1007/978-3-319-31984-1_6
- Wehr J.D., Perrone A.A. A new record of *Heribaudiella fluviatilis*, a freshwater brown alga (*Phaeophyceae*) from Oregon. *West. North Amer. Nat.* 2003. 63(4): 517–523.
- Wehr J.D., Stancheva R., Truhn K., Sheath R.G. Discovery of the rare freshwater brown alga *Pleurocladia lacustris* (*Ectocarpales*, *Phaeophyceae*) in California streams. *West. North Amer. Nat.* 2013. 73(2): 148–157.
- Wehr J.D., Stein J.R. Studies on the biogeography and ecology of the freshwater Phaeophycean alga *Heribaudiella fluviatilis*. *J. Phycol.* 1985. 21(1): 81–93. doi: 10.1111/j.0022-3646.1985.00081.x
- West J.A., Kraft G.T. *Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngb. from Hopkins River Falls, Victoria — the first record of a freshwater brown alga in Australia. *Muelleria*. 1996. 9: 29–33.

Поступила 4 апреля 2017 г.

Подписал в печать С.Ф. Комулайнен

REFERENCES

- Chipanina E.V., Tomberg I.V., Marinaite I.I., Sorokovikova L.M. *Geogr. Natur. Res.* 2011. 3: 45–50.
- de Reviers B., Rousseau F., Draisma S.G.A. In: *Unravelling the Algae: the past, present, and future of algal systematics*. Boca Raton: CRC Press, 2007. P. 267–284.
- Draisma S.G.A., Olsen J.L., Stam W.T., Prud'homme van Reine W.F., Kawai H. *Eur. J. Phycol.* 2002. 37: 385–401. doi: 10.1080/09670262.2010.490959

- Eloranta P., Kwandrans J., Kusel-Fetzmann E. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Vol. 7. Heidelberg: Spektr. Akad. Verlag, 2011. 155 p.
- Geitler L. *Arch. Protistenk.* 1932. 76: 581–588.
- Israelsson G. *Bot. Not.* 1938. 1–3: 113–128.
- Jakubas E., Gąbka M., Joniak T. *Pol. J. Ecol.* 2014. 62: 679–693.
- Jao C.-C. *Sinensia*. 1941. 12: 239–244.
- Kjellman F.R. *Nova Acta Reg. Soc. Sci.* 1877. Art. 12: 1–86.
- Kusel-Fetzmann E.L. *Nova Hedw.* 1996. 62: 79–89.
- McCauley L.A.R., Wehr J.D. *Phycologia*. 2007. 46: 429–439. doi: 10.2116/05-08.1
- Pueschel C.M., Stein J.R. *J. Phycol.* 1983. 19: 209–215. doi: 10.1111/j.0022-3646.1983.00209.x
- Schirschov P.P. *Acta Inst. Bot. Acad. Sci. USSR*. 1933. 1: 65–92.
- Sheath R.G., Cole K.M. *J. Phycol.* 1992. 28: 448–460. doi: 10.1111/j.0022-3646.1992.00448.x
- Shi Z.X., Xie S.L., Hua D. *Flora algarum sinicarum aquae dulcis T. XIII. Rhodophyta, Phaeophyta*. Beijing: Sci. Press, 2006. 208 p.
- Siemińska J., Bąk M., Dziedzic J., Gąbka M., Gregorowicz P., Mrozińska T., Petechaty M., Owsianny P.M., Pliński M., Witkowski A. In: *Red list of plants and fungi in Poland*. Krakow: Szafer Inst. Bot., 2006. P. 37–52.
- Silberfeld T., Rousseau, F., de Reviers B. *Cryptogam. Algal.* 2014. 35(2): 117–156. doi: 10.7872/crya.v35.iss2.2014.117
- Stoyneva M.P., Stancheva R., Gärtner G. *Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck*. 2003. 90: 61–71.
- Svedelius N. *Zeit. Bot.* 1930. 23: 891–918.
- Täuscher L. *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg*. 2011. 144: 177–192.
- Temniskova D., Stoyneva M.P., Kirjakov I.K. *Phytol. Balcan.* 2008. 14(2): 193–206.
- Ulanova A.A. *Vodorosli vodoemov s nestabilnoy solenostyu poberezhnyy Belogo i Barentseva morey* [Algae from waters with unstable salinity of the coasts of the White and Barents Seas]. Abstract. Ph.D. (Biol.). Sanct-Petersburg, 2003. 19 p.
- van den Hoek C., Mann D.G., Jahns H.M. *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1995. 623 p.
- Voronikhin N.N. *Bot. J. USSR*. 1932. 17(3): 265–325.
- Wehr J.D. In: *Freshwater algae of North America, ecology and classification*. San Diego: Academic Press, 2015. Pt 22. P. 851–871.
- Wehr J.D. In: *River Algae*. Cham: Springer Int. Publ., 2016. Ch. 6. P. 129–151. doi: 10.1007/978-3-319-31984-1_6
- Wehr J.D., Perrone A.A. *West. North Amer. Nat.* 2003. 63(4): 517–523.
- Wehr J.D., Stancheva R., Truhn K., Sheath R.G. *West. North Amer. Nat.* 2013. 73(2): 148–157.
- Wehr J.D., Stein J.R. *J. Phycol.* 1985. 21(1): 81–93. doi: 10.1111/j.0022-3646.1985.00081.x
- West J.A., Kraft G.T. *Muelleria*. 1996. 9: 29–33.
- Zinova A.D., Zaberzhinskaya E.B. *Nov. Systemat. Plant. Non Vasc.* 1966. 3: 109–114.

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). Algologia. 2018, 28(1): 78–88

doi: 10.15407/alg28.01.078

Vishnyakov V.S.

Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS,
Borok, Nekouz District 152742, Yaroslavl Region, Russian

ON THE FIRST RECORD OF *HERIBAUDIELLA FLUVIATILIS* (PHAEOPHYCEAE),
A FRESHWATER BROWN ALGA IN SIBERIA (RUSSIA)

Heribaudiella fluviatilis (Aresch.) Svedel. presents the most frequently reported freshwater species of the brown algae, being known mostly from central and northern Europe and western North America with only a few locations in Asia, including those in Japan and China. The discovery of the new *H. fluviatilis* locations from small Olkha River draining the Olkha plateau, Irkutsk Region, Southern Siberia, significantly extends the species distribution. The species was first collected in summer 2012 and then recollected in the same location only in August 2015, and in the second year one more location of *H. fluviatilis* was discovered a kilometer upstream. The alga inhabits cobbles and broken bricks on the shallows (5–30 cm depth) partially drying during short late summer low-water period. In the both new locations, *H. fluviatilis* forms dark-brown patches up to 2 cm in diam. with typical system of creeping and erect filaments documented with light micrographs. Macroscopic algae co-occurring with *H. fluviatilis* are presented by *Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *C. floccosa* C. Meyer, *Ulothrix zonata* (Weber et Mohr) Kütz. and *Spirogyra* sp. ster. Associated diatoms including native *Didymosphenia geminata* indicate fairly eutrophic conditions. *Heribaudiella fluviatilis* is proposed to be included in the Red Data Book of Irkutsk Region due to its uniqueness for Siberia, as well as high anthropogenic impact on Olkha River increasing the risk of *H. fluviatilis* extinction.

Key words: brown algae, *Heribaudiella*, new record, rare species, morphology, Irkutsk Region, Siberia