

## ХАРОВЫЕ ВОДОРОСЛИ (CHARALES, CHARACEAE) РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

© 2023 г. Р. Е. Романов<sup>1,\*</sup>, Ш. Р. Абдуллин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН  
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия

<sup>2</sup>Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН  
Пр-т 100-летия Владивостока, 159, Владивосток, 690022, Россия

\*e-mail: romanov\_r\_e@ngs.ru

Поступила в редакцию 24.05.2023 г.

После доработки 25.06.2023 г.

Принята к публикации 05.07.2023 г.

По результатам изучения гербарных коллекций и оригинальных сборов, охватывающих интервал 1915–2016 гг., на территории Республики Башкортостан выявлены 11 видов харовых водорослей из трех родов: *Chara*, *Nitella* и *Nitellopsis*, включая новый род *Nitellopsis*, и три новых вида для региона – *Chara papillosa*, *C. subspinosa*, *Nitellopsis obtusa*. На основе этих данных критически оценены находки, известные из немногих литературных источников по харовым водорослям региона. Охарактеризована биотопическая и экорегиональная приуроченность видов. Выявлено присутствие большинства видов на протяжении длительного времени. Озера с жесткой водой и, особенно, водоемы низинных карбонатных минеротрофных болот являются предпочтительными местообитаниями харовых водорослей региона. Несмотря на значительную антропогенную трансформацию природной среды Башкортостана, можно предполагать стабильность ряда популяций стенобионтных видов. Предложен предварительный вариант Красного списка харовых водорослей региона.

**Ключевые слова:** *Chara*, *Nitella*, *Nitellopsis*, Красный список, охрана, распространение, Республика Башкортостан, экология, Южный Урал

DOI: 10.31857/S0006813623070050, EDN: OHNVIN

Обширная территория Урала, включающая большое количество разнотипных водоемов и водотоков, позволяет предполагать высокое видовое разнообразие водорослей, в том числе харовых. Несмотря на длительный период ботанических исследований, сводки по Characeae подготовлены лишь для Республики Коми и Челябинской области (Veisberg, Isakova, 2010, 2018; Romanov et al., 2018b), харовые водоросли включены в Красные книги Республик Башкортостан и Коми (Krasnaya..., 2019, 2021), Челябинской области (Krasnaya..., 2017), Удмуртской Республики (Krasnaya..., 2012). Для остальных административных регионов существуют лишь немногие разрозненные данные. В частности, для Республики Башкортостан известно десять видов из ряда местонахождений (Fedtschenko, Fedtschenko, 1894; Vilhelm, 1930; Hollerbach, 1950; Kuzyakhmetov et al., 1995; Krasnaya..., 2002, 2007, 2021; Shkundina et al., 2013; Yamalov et al., 2014; Nurlygayanova, Abdullin, 2016; Abdullin, Bagmet, 2018; Romanov, Abdullin, 2018; Gulamanova, Krivosheev, 2020; www.iNaturalist.org). Цель данной работы – восполнить существующий пробел по изученности

видового состава и распространения харовых водорослей Республики Башкортостан, оценить необходимость охраны отдельных видов на основе исследования всех доступных гербарных коллекций и оригинальных сборов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучены образцы из коллекций UFA, PVB, LE, IBIW, дубликаты образцов из UFA и PVB, а также оригинальные сборы депонированы в LE. Фотографии были получены с помощью микроскопа Carl Zeiss Stereo Discovery V12. Номенклатура приведена по сводке “Харовые водоросли Германии” (Gregor, 2016) с учетом дополнений (Romanov et al., 2014; Romanov, Abdullin, 2018; Romanov, 2022). Карты распространения видов в контексте экорегионов подготовлены с помощью программы SimpleMappr (Shorthouse, 2010).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Список местонахождений составлен на основе изученных образцов и литературных данных. Си-

нонимы приведены для случаев, когда виды были определены или указаны под этими названиями. Первые определения указаны для образцов, которые были идентифицированы другими авторами. Этикетки цитируются с оригинальными номерами и с сохранением исходных сокращений, которые в необходимых случаях расшифрованы в квадратных скобках. В них же приведены дополнения к лаконичным оригинальным этикеткам. Сокращения в тексте: коллекторы (по убыванию количества образцов): АМ – А.А. Мулдашев, ВС – В.Н. Сукачев, ГН – Г.И. Нурлыгаянова, ИГ – И.Н. Григорьев, АИ – А.В. Иванова, БК – без коллектора; ЛД – литературные данные, БМ – без местонахождений. Восклицательный знак после акронима гербария означает, что подтверждающие образцы для опубликованных данных проверены.

*Chara aspera* Willd. (Рис. 1а, 2с) – 1) Южный Урал, окрестности Магнитогорска, оз. Сабакты, глубина около 2 м, совместно с *C. contraria* и *C. globularis* Thuill., 19 VIII 1945, ВС, *C. connivens* Salzm., *C. contraria* var. *hispidula*, опр. М.М. Голлербах (LE, № 51(13), 51(14), 51(15), 51(16)); 2) Окр. Верхнеуральска, озеро Узкуль [ныне Ускуль], совместно с *C. contraria*, 25 VIII 1945, ВС, *C. abnormaliformis* Vilh., *C. contraria*, опр. М.М. Голлербах (LE: № 51(17), 51(18), 51(23), 51(24)); 3) Округ Верхнеуральска, озеро Колтубай [ныне Кулдыбай], 25 VIII 1945, ВС, опр. М.М. Голлербах (LE: № 51(21), 51(22)); 4) БМ, совместно с *C. contraria* A. Braun ex Kütz., 20 VI 1963, БК (UFA, LE); 5) Дуванский р-н, [памятник природы] Каракулевское болото, карьер, 04 VIII 1988, АМ (UFA, LE). – Изученные образцы характеризуются короткими шипами и листочками и соответствуют var. *subinermis* Kütz. (Рис. 1а), что также характерно для подавляющего большинства популяций Азиатской России (Romanov, Kipriyanova, 2010; Romanov et al., 2022; Romanov et al., unpubl.).

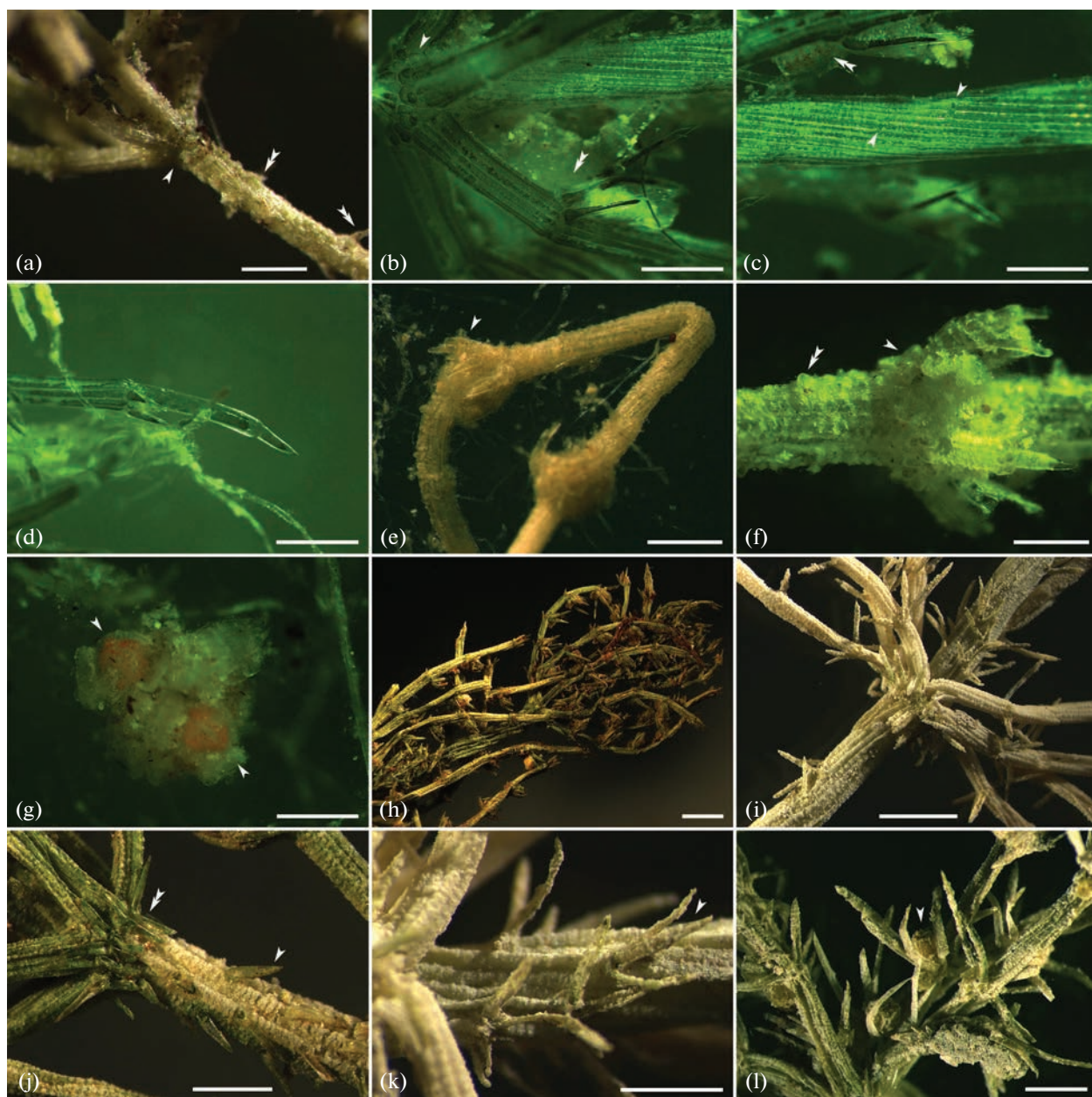
ЛД: 1) Уфимская губерния, Белебеевский уезд, в соляном озере Катагаз близ д. Мекашево [Казангуловская волость, д. Мекаш (Маляш, Мякашева, Маляшева, ныне – Микашево)], 31 VII–2 VIII 1892 (Fedtschenko, Fedtschenko, 1894; Hollerbach, 1950); 2) *Rossia orientalis*, gub. Ufa (Baschkiria, canton Mossjagutovskij), prope p. Arkaul, palus non procul fl. Juresan [Уфимская губерния, Башкирия, Мясогутовский кантон, около дер. Аркаул, болото недалеко от р. Юрезань], 15 VIII 1928 (Vilhelm, 1930; LE!); 3) Буздякский и Давлекановский р-ны, БМ (Nurlygayanova, Abdullin, 2016); 4) Давлекановский р-н, оз. Асликуль, 25–27 VI 2016 (Abdullin, Bagmet, 2018); 5) Абзелиловский р-н, оз. Сабакты, 30 VII 2009 (Romanov, Abdullin, 2018; LE!). – Последнее местонахождение относится к *C. contraria* (см. ниже). – Голарктический вид *C. aspera* известен в регионе главным образом из пресных озер, но также единично найден в обводненном карьере на минеротрофном болоте.

*Chara contraria* A. Braun ex Kütz. (Рис. 2d) – 1) *Rossia orientalis*, gub. Ufa (Baschkiria, canton Mossjagutovskij), prope p. Arkaul, palus non procul fl. Juresan, 15 VIII 1928, Vassiliev et Lind, *C. aspera*, опр. J. Vilhelm (LE: Ch. 142); 2.1) Южный Урал, окр. г. Магнитогорска, оз. Сабакты, глуб. около 2 м, совместно с *C. aspera*, *C. globularis*, *C. papillosa* Kütz., 19 VIII 1945, ВС, *C. contraria*, *C. contraria* var. *hispidula*, *C. ceratophylla* Wallr., опр. М.М. Голлербах (LE: 51(13), 51(14), 51(25)); 2.2) Там же, близ берега, глубина 15–25 см, 19 VIII 1945, ВС, опр. М.М. Голлербах (LE: № 51 (9), 51(11)); 3) Окр. Верхнеуральска, озеро Узкуль [ныне Ускуль], совместно с *C. aspera*, 25 VIII 1945, ВС, *C. abnormaliformis*, опр. М.М. Голлербах (LE: № 51(18)); 4) БМ, совместно с *C. aspera*, 20 VI 1963, БК (UFA, LE); 4) Мелеузовский р-н, р. Нугуш у с. Смаково, в непроточной заводи на мели, 18 VIII 1982, АМ, № 818 (UFA, LE); 5) Миякинский р-н, в 5 км к югу от с. Курманайбаш, склоновое тростниковое болото, в лужицах, 23 VII 2014, АМ, № 295 (UFA, LE); 6) Хайбуллинский р-н, р. Бузавлык (приток реки Такалак) [севернее дер. Петропавловский], 30–80 м выше [Салимовской] плотины, у правого берега, вдоль береговой линии, дно глинисто-илистое, глубина 10–25 см, совместно с *C. vulgaris* L., 16 VIII 2015, [ГН], № 20 (UFA, LE). – Образец № 2.1 относится к var. *hispidula* A. Braun, образцы 2.2, 3 и 6 – соответствуют морфотипу, известному под названиями var. *capillacea* Mig., *C. inconnexa* Allen.

ЛД: Баймакский и Белорецкий р-ны, БМ (Nurlygayanova, Abdullin, 2016). – Субкосмополит, в исследуемом регионе найден в озерах, болотных водоемах, речном пруду и заливе реки.

*Chara filiformis* A. Braun in Hertzsch – ЛД: Туймазинский р-н, оз. Кандрыкуль (Krasnaya..., 2002, 2007, 2021).

Указания, требующие подтверждения фертильными образцами. Этот однодомный вид очень характерного облика в стерильном состоянии не отличается от двудомного вида *C. kirghisorum* Less., также известного из оз. Кандрыкуль (Romanov, Abdullin, 2018). Указания для Удмуртской Республики (Krasnaya..., 2012) основаны на утраченных образцах (N.P. Aksenova, pers. comment). Включение в Красную книгу Челябинской области сделано лишь на основании предположения о возможном присутствии вида (Krasnaya..., 2017). Ближайшие достоверные местонахождения *C. filiformis* известны лишь из Псковской области, Беларуси и Литвы (Hollerbach, Krassavina, 1983; Romanov, Abdullin, 2018; Sinkevičienė, 2019; Characeae..., 2023). Поэтому данные о его нахождении (и необходимость охраны) восточнее перечисленных регионов не имеют достаточных оснований. Очевидно, стоит исключить *C. filiformis* из списков видов харовых водорослей Республики



Башкортостан, Удмуртской Республики, Красных книг Республики Башкортостан, Челябинской области и Удмуртской Республики.

*Chara globularis* Thuill. (*C. fragilis* Desv.) (Рис. 1b–d, 2e) – 1) Окр. Уфы, Анантино оз. [оз. Онутино?], с *C. virgata* Kütz. или *C. contraria* (маленький фрагмент), 01 VII (18 VI) 1919, [И.А. Вереитинов?], 39, из гербария И.А. Вереитинова / Flora Rossica / губ. Уфимская (LE); 2) Южный Урал, окр. Магнитогорска, оз. Сабакты, глубина около 2 м, с *C. aspera* и *C. contraria*, 19 VIII 1945, ВС, *C. contraria* var. *hispidula*, *C. connivens*, опр. М.М. Голлербах (LE, №51(11)–51(16)); 3) Мелеузовский р-н, 6 км выше с. Худайбердино, р. Белая, перекаты,

26 VIII 1982, АМ, № 990 (UFA, LE); 4) Архангельский р-н, р. Зилим у с. Красный Зилим, в протоке, 26 VI 1987, АМ, № 581 (UFA, LE); 5) Баймакский р-н, левобережье р. Таналык в 5 км выше д. Бахтигареево, с *C. subspinoso* Rupr. и *C. tomentosa* L. или *C. papillosa*, 22 VI 1989, АМ, № 301 (UFA, LE); 6) Архангельский р-н, в 1 км ниже д. Абзаново, на левом берегу р. Инзер, 23 VII 1988, АМ (UFA, LE); 7) Архангельский р-н, в 0.5 км от населенного пункта Абзаново, левобережье р. Инзер, заводь р. Инзер, мелководье, 21 VII 1986, ИГ, № 175 (UFA, LE); 8) Зилаирский р-н, русло р. Сакмара, участок между селами Староякупово и Аралбаево, глубина 20–30 см, 07 VII 2008, АИ (PVB, LE);

**Рис. 1.** Диагностические признаки *Chara aspera* var. *subinermis* (a), *C. globularis* (b–d), *C. kirghisorum* (e–g), *C. papillosa* (h–l) из Республики Башкортостан: а – короткие заостренные двурядные прилистники (стрелка), трехполосная стеблевая кора с равновеликими коровыми трубками, короткие заостренные одиночные шипы (двойная стрелка), б – рудиментарные двурядные прилистники (стрелка), объединенные гаметангии (антеридий утрачен; двойная стрелка), короткие листочки, с – трехполосная стеблевая кора с равновеликими коровыми трубками и рудиментарными сложно различимыми одиночными коровыми шипами (стрелка), объединенные гаметангии (стрелка указывает на антеридий под оогонием), d – короткий двуклеточный бескоровый сегмент на окончании листа, e – короткие листья (стрелка) и длинные междоузлия стебля, f – короткие листья, двурядные короткие тупые прилистники (стрелка), двухполосная кора с выступающими первичными коровыми трубками и одиночными короткими тупыми шипами (двойная стрелка), g – антеридии на мутовке листьев мужского растения (стрелки), h – полностью дифференцированные листья, короткие бескоровые сегменты листьев, i – основание мутовки листьев с нерудиментарными заостренными задними листочками, заостренными развитыми двурядными прилистниками, j – основание мутовки листьев с заостренными развитыми двурядными прилистниками (двойная стрелка), двухполосная стеблевая кора с выражено выступающими первичными коровыми трубками и преимущественно одиночными заостренными развитыми коровыми шипами (стрелка), k – двухполосная стеблевая кора с выражено выступающими первичными коровыми трубками и заостренными развитыми коровыми шипами в пучках (стрелка), l – узлы листьев с объединенными гаметангиями (стрелка) и длинными передними и задними листочками; а – оз. Сабакты, b–g – оз. Асликуль, h, j – оз. Кандрыкуль, i, k, l – обводненный карьер на Каракулевском болоте. Масштаб: (a–d, f, g) – 0.5 мм, (e, j–l) – 1 мм, (h, i) – 2 мм.

**Fig. 1.** Key morphological traits of *Chara aspera* var. *subinermis* (a), *C. globularis* (b–d), *C. kirghisorum* (e–g), *C. papillosa* (h–l) from the Republic of Bashkortostan: a – short aculeate diplostephanous stipulodes (arrowhead), triplostichous isostichous stem cortex, short pointed solitary spine cells (double arrowhead), b – rudimentary diplostephanous stipulodes (arrowhead), conjoined gametangia (place of lost antheridium is indicated with double arrowhead), short bract cells, c – triplostichous isostichous stem cortex with barely recognizable rudimentary solitary spine cells (arrowheads), conjoined gametangia (arrowhead indicates antheridium below oogonium), d – short bicellulate ecorticate end segment of branchlet, e – short branchlets (arrowhead) and long stem internodes, f – short branchlets, short diplostephanous obtuse stipulodes (arrowhead), diplostichous tylocanthous stem cortex with short obtuse solitary spine cells (double arrowhead), g – antheridia at branchlets of male plant (arrowheads), h – completely differentiated branchlets, short ecorticate branchlet segments, i – base of branchlet whorl with elongated pointed abaxial spine cells, aculeate elongated diplostephanous stipulodes, j – base of branchlet whorl with aculeate elongate diplostephanous stipulodes (double arrowhead), diplostichous clearly tylocanthous stem cortex with mainly solitary elongated aculeate spine cells (arrowhead), k – diplostichous clearly tylocanthous stem cortex with elongated aculeate clustered spine cells (arrowhead), l – branchlet nodes with conjoined gametangia (arrowhead) and elongated adaxial and abaxial bract cells; a – Lake Sabakty, b–g – Lake Aslikul, h, j – Lake Kandrykul, i, k, l – inundated quarry at Karakul minerotrophic fen. Scale bars: a–d, f, g – 0.5 mm; e, j–l – 1 mm; h, i – 2 mm.

9) Баймакский р-н, р. Ургаза [р. Большая Ургазинка в дер. Ургаза?], 26 VIII 2015, [ГН], № 648 (UFA, LE); 10) Давлекановский р-н, оз. Асликуль, 26–27 VI 2016, Ш.Р. Абдуллин (UFA, LE).

ЛД: 1) БМ (Kuzyakhmetov et al., 1995; Shkundina et al., 2013); Архангельский и Баймакский р-ны, БМ (Nurlygayanova, Abdullin, 2016); 2) Мелеузовский р-н, р. Белая, у южной границы г. Мелеуза, 25 VII 2012 (Yamalov et al., 2014; IBIW!). – Космополит, найден в озерах и реках региона.

*Chara hispida* L. – ЛД: Баймакский, Салаватский, Туймазинский, Учалинский р-ны, БМ (Nurlygayanova, Abdullin, 2016). – Проверка исходного материала показала, что так были идентифицированы образцы *C. papillosa*, *C. subspinosa*, *C. tomentosa* и *C. vulgaris*. Несмотря на ряд указаний этого вида для России, для такой обширной территории до сих пор неизвестно ни одного местонахождения, подтвержденного образцами (Romanov et al., 2018b; Characeae..., 2023).

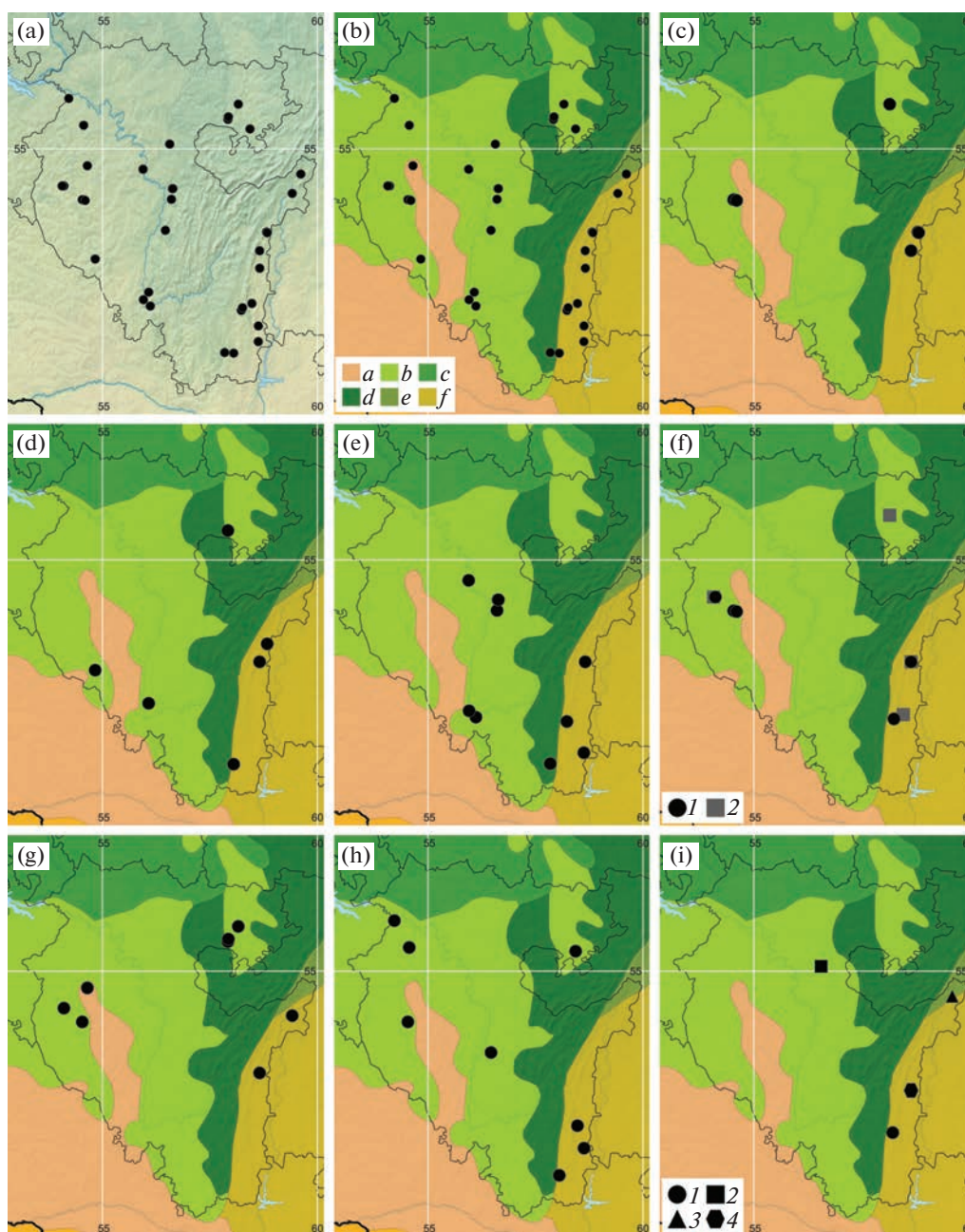
*Chara kirghisorum* Less. (Рис. 1g–i, 2f) – ЛД: 1) Туймазинский р-н, оз. Кандрыкуль, вост. часть, в 80 м от берега, 08 IX 1989; 2) Абзелиловский р-н, оз. Сабакты, 30 VII 2009 (Romanov, Abdullin, 2018; LE!); 3) Давлекановский р-н, оз. Асликуль, 26–27 VI 2016 (Abdullin, Bagmet, 2018; Romanov, Abdullin, 2018; LE!); 4) Баймакский р-н, оз. Талкас, 18 VIII 2019 (Gulamanova, Krivosheev,

2020; www.iNaturalist.org). – Преимущественно центральноазиатский вид, известный лишь из озер региона.

*Chara papillosa* Kütz. (*C. intermedia* A. Braun; *C. aculeolata* auct. non Kütz.; Hollerbach et Krassavina (1983)) (Рис. 1j–l, 2f) – 1) Южный Урал, окр. г. Магнитогорска, оз. Сабакты, глуб. около 2 м, совместно с *C. contraria*, 19 VIII 1945, ВС, *C. contraria* var. *hispidula*, *C. ceratophylla*, опр. М.М. Голлербах (LE: № 51(25)); 2) Баймакский р-н, 1.5 км ниже с. Бакаево [Большебасаево], р. Худолаз [Тугажман], 18 VI 1989, АМ, № 653 (UFA, LE); 3) Туймазинский р-н, оз. Кандрыкуль, 04 VIII 2006, АИ (PVB, LE); 4) Дуванский р-н, [памятник природы] Каракулевское болото у с. Каракулево, котлован с сильно карбонатизированной водой, 26 IX 2009, № 569 (UFA, LE). – Новый вид для региона. – Палеарктический вид, однократно найденный в озере, реке и обводненном карьере на минеротрофном болоте.

*Chara subspinosa* Rupr. (Рис. 2i) – Баймакский р-н, левобережье р. Таналык, 5 км выше д. Бахтигареево, совместно с *C. globularis* и *C. tomentosa* или *C. papillosa* (маленький фрагмент), 22 VI 1989, АМ, № 301 (UFA, LE). – Новый вид для региона. – Палеарктический вид, однократно найденный в реке.





**Рис. 2.** Распространение харовых водорослей Республики Башкортостан в контексте рельефа (а) и экорегионов (b–i): а, b – все местонахождения, с – *Chara aspera*, d – *C. contraria*, e – *C. globularis*, f – *C. kirghisorum* (1) и *C. papillosa* (2), g – *C. tomentosa*, h – *C. vulgaris*, i – *C. subspinoso* (1), *Nitella mucronata* (2), *N. syncarpa* (3), *Nitellopsis obtusa* (4). Экорегионы: а – степь, b – восточно-европейская лесостепь, с – смешанные леса, d – уральские горные леса и тундра, e – западно-сибирская тайга, f – западно-сибирская и северо-казахстанская лесостепь.

**Fig. 2.** Distribution of charophyte species in the context of relief (a) and ecoregions (b–i) of the Republic of Bashkortostan: a, b – all localities, c – *Chara aspera*, d – *C. contraria*, e – *C. globularis*, f – *C. kirghisorum* (1) and *C. papillosa* (2), g – *C. tomentosa*, h – *C. vulgaris*, i – *C. subspinoso* (1), *Nitella mucronata* (2), *N. syncarpa* (3), *Nitellopsis obtusa* (4). Ecoregions: a – Pontic steppe, b – East European forest steppe, c – Sarmatic mixed forests, d – Ural mountain forests and tundra, e – West Siberian taiga, f – Kazakh forest steppe.

*Chara tomentosa* L. (*C. ceratophylla* Wallr., *C. ceratophylla* f. *saviszi* Vilh.) (Рис. 2i) – 1) окр. Магнитогорска, оз. Сабакты, глуб. ок. 2 м, совместно с *C. globularis*, 19 VIII 1945, ВС, опр. М.М. Голлербах (LE: № 51(8), 51(11), 51(12)); 2) Учалинский р-н,

оз. Ургун, 03 VII 1963, Т.В. Попов (LE); 3) Салаватский р-н, в 1.5 км севернее с. Аркаул [Аркаулово], торфяное болото, в воде, 12 VII 1984 [AM?], № 1486 (UFA, LE); 4) Каракуловское болото, карьер, 04 VIII 1988, AM, № 987 (UFA, LE);

5) Туймазинский р-н, оз. Кандрыкуль, вост. часть, в 200–250 м от берега, 07 IX 1989, ИГ, № 698 (UFA, LE); 6) Туймазинский р-н, оз. Кандрыкуль, вост. часть, в 60 м от берега, 08 IX 1989, ИГ, № 699 (UFA, LE); 7) Туймазинский р-н, оз. Кандрыкуль, вост. часть, в 80 м от берега, 08 IX 1989, ИГ, № 700 (UFA, LE); 8) Буздякский р-н, в 1.5 км к востоку от с. Килимово, озеро, 19 VII 2014, БК, № 209 (UFA, LE); 9) Давлеканский р-н, оз. Аслыкуль, расстояние от берега 10–14 м, 29 VI 2015, Ш.Р. Абдуллин, № 1 (UFA, LE).

ЛД: 1) *Rossia orientalis*, gub. Ufa (Baschkiria, canton Mossjagutovskij), prope r. Arkaul, palus non procul fl. Juresan [Уфимская губ. (Башкирия, кантон Мясогутовский), около дер. Аркауль, болото недалеко от р. Юрезань] (Vilhelm, 1930; Hollerbach, 1950; LE!); 2) Дуванский, Миякинский, Салаватский и Туймазинский р-ны, БМ (Nurlugayanova, Abdullin, 2016). — Палеарктический вид, выявленный в озерах и внутриболотных водоемах региона.

*Chara vulgaris* L. (Рис. 2h) — 1) Стерлитамакский уезд, р. Усолка (бас. Белой) ниже серно-соляного ключа близ завода Богоявленского, 08 VIII 1915, М.М. Ильин / И.М. Крашенинников, М.М. Ильин, В.А. Петров. Ботанико-географическое обследование Уфимской губернии. № 761. Уфимское губернское земство (LE); 2) Салаватский р-н, Лагерево, Лагерево, в коллекторе, 03 VIII 1988, АМ, № 88 (UFA, LE); 3) Баймакский р-н, в 1.5 км ниже д. Бакаево [Большебасаево] в р. Худолаз [Тугажман], 18 VI 1989, АМ, № 648 (UFA, LE); 4) Баймакский р-н, в 3 км от д. Татлыбаево на восток вниз по течению от \*\*\*[?], русло речки, 30 VII 1989, АМ, № 875 (UFA, LE); 5) Илишевский р-н, на территории д. Бишкураево, около фермы в 20 км, вдоль береговой линии, 13 VIII 2015, ГН, № 28 (UFA, LE); 6) Илишевский р-н, около д. Ябалаково, 18 VII 2015, ГН, № 29 (UFA, LE); 7) Хайбуллинский р-н, р. Бузавлык (приток р. Такалак) [севернее д. Петропавловский], 30–80 м выше [Салимовской] плотины, у правого берега, вдоль береговой линии, совместно с *C. contraria*, 16 VIII 2015, ГН, № 20 (UFA, LE). — Образцы 1 и 2 принадлежат f. *longibracteata* (Kütz.) H. Groves et J. Groves.

ЛД: 1) БМ (Kuzyakhmetov et al., 1995; Shkundina et al., 2013); Баймакский, Илишевский, Салаватский и Хайбуллинский р-ны, БМ (Nurlugayanova, Abdullin, 2016); 2) Каракулевское болото, обводненный карьер (Krasnaya..., 2007, 2021); 3) Давлекановский р-н, оз. Асликуль, 26–27 VI 2016 (Abdullin, Bagmet, 2018). — По-видимому, местонахождение № 2 принадлежит *C. aspera* и *C. tomentosa*, но не *C. vulgaris* (см. выше). — Космополитный вид, найденный преимущественно в реках, реже во внутриболотных водоемах, единично — в озере и речном пруду.

*Nitella mucronata* (A. Braun) Miq. (рис. 2i) — Нуримановский р-н, оз. Светлое у с. Нимислярово, 04 X 1989, АМ, № 1198 (UFA, LE).

ЛД: БМ (Kuzyakhmetov et al., 1995; Shkundina et al., 2013). — Преимущественно голарктический вид, известный в регионе лишь из одного озера.

*Nitella syncarpa* (Thuill.) Chev. (рис. 2i) — Учалинский р-н, в 1 км к ЮВ от оз. Карагай-Куль, осоково-тростниковое обводненное болото, 28 VIII 2014, АМ, № 435 (UFA, LE).

ЛД: БМ (Kuzyakhmetov et al., 1995; Shkundina et al., 2013). — Преимущественно западнопалеарктический вид, известный в регионе лишь из одного озера.

*Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves (рис. 2i) — Абзелиловский р-н, оз. Чебаркуль, 26 VI 2001, АМ (UFA, LE). — Новые род и вид для региона. — Палеарктический вид (инвазивный в Северной Америке), известный в регионе лишь из одного озера.

Таким образом, оригинальные данные подтверждают присутствие почти всех остальных известных из региона видов (за исключением, по-видимому, ошибочно указанных *Chara filiformis* и *C. hispida*), а также добавляют новый род *Nitellopsis* и три новых вида: *Chara papillosa*, *C. subspinosa*, *Nitellopsis obtusa*. На данный момент из Республики Башкортостан известно 11 видов харовых водорослей из родов *Chara* L., *Nitella* C. Agardh и *Nitellopsis* (табл. 1). С высокой вероятностью можно предполагать наличие в регионе популяций видов рода *Tolypella* (в частности, *T. prolifera* (Ziz ex A. Braun) Leonh.), а также *Chara virgata*, *C. strigosa* A. Braun, *Nitella flexilis* (L.) C. Agardh и *N. hyalina* (DC.) C. Agardh, известных из сопредельных регионов (табл. 2).

По видовому богатству харовых водорослей Республика Башкортостан занимает второе место по сравнению с соседними регионами Урала и Предуралья (табл. 2). В два раза больше видов выявлено в Челябинской области, что можно объяснить как контрастностью природных условий в ее пределах, так и большим вниманием к харовым водорослям последнего региона на протяжении долгого времени.

Наибольшее разнообразие и встречаемость характерны для рода *Chara* (рис. 2, табл. 1), что является характерной чертой для большей части регионов севера, запада и центра Евразии (Romanov, 2018). *Chara globularis*, вид-генералист в умеренных широтах Евразии (Kolada, 2021), выявлен в наибольшем количестве местонахождений. Виды *C. aspera*, *C. contraria*, *C. tomentosa* и *C. vulgaris* известны из не менее шести местонахождений каждый. Для видов *C. subspinosa*, *Nitella mucronata*, *N. syncarpa*, *Nitellopsis obtusa* обнаружены лишь единственные местонахождения в регионе.

**Таблица 1.** Виды харовых водорослей, количество их местонахождений и категории статуса редкости в Республике Башкортостан**Table 1.** Species of charophytes, number of their localities and conservation status in Republic of Bashkortostan

Вид/Species	До 1946/ Before 1946	1963–1989	2006–2019	XIX–2019	Категории статуса редкости/Conservation status
<i>Chara aspera</i>	3(1)	1	3	7(1)	DD
<i>C. contraria</i>	3	1	2	6	DD
<i>C. globularis</i>	2	5	4	11	LC
<i>C. kirghisorum</i>	–	1	4	5	VU
<i>C. papillosa</i>	1	1	2	4	VU
<i>C. subspinosa</i>	–	1	–	1	VU
<i>C. tomentosa</i>	2	4	2	8	VU
<i>C. vulgaris</i>	1	3	4	8	LC
<i>Nitella mucronata</i>	–	–	1	1	VU
<i>N. syncarpa</i>	–	–	1	1	VU
<i>Nitellopsis obtusa</i>	–	–	1	1	VU

Примечание: Временные интервалы отражают особенности имеющегося массива данных для региона. Сокращения: VU – уязвимый вид, LC – вызывает наименьшие опасения, DD – недостаточно данных.

Note: Unequal year intervals are due to the features of regional data set. Abbreviations: VU – Vulnerable, LC – Least Concern, DD – Data Deficient.

Несмотря на то, что лишь озера Кандрыкуль, Сабакты и водоемы Каракуловского болота были обследованы неоднократно, а для всех остальных водных объектов доступны лишь однократные наблюдения, большинство видов известно в регионе на протяжении значительного периода (табл. 1).

Озера с жесткой водой и особенно водоемы низинных карбонатных минеротрофных болот являются наиболее ценными местообитаниями харовых водорослей региона, поскольку поддерживают популяции стенобионтных видов. Несмотря на значительную антропогенную трансформацию природной среды Башкортостана можно предполагать стабильность ряда популяций стенобионтных видов в этих местонахождениях. Минеротрофные болота региона – одни из наиболее значимых местообитаний редких стенобионтных видов растений (Baisheva et al., 2018), обладающие высокой природоохранной ценностью во многих регионах Евразии (Jiménez-Alfaro et al., 2014).

Все местонахождения харовых водорослей выявлены лишь на равнине и в предгорьях Южного Урала (рис. 2a). Почти все локалитеты находятся в двух экорегионах – восточно-европейской лесостепи и западно-сибирской-северо-казахстанской лесостепи (рис. 2b). Различия между ними обусловлены находками трех видов (рис. 2i), из-

вестными из единичных местонахождений в регионе в целом (*Chara subspinosa*, *Nitella mucronata*, *Nitellopsis obtusa*). В степном экорегионе выявлен только *C. tomentosa*, в западно-сибирской тайге – только *Nitella syncarpa*. Эти особенности могут быть случайными, связанными с неполнотой данных о распространении этих видов в Башкортостане.

Особенности распространения в изученном и сопредельных регионах, биотопическая приуроченность, особенности биологии видов позволяют предложить предварительный вариант Красного списка харовых водорослей (табл. 1). Семь видов можно отнести к категории “уязвимые”. Два вида – эврибионта, *Chara globularis*, *C. vulgaris*, соответствуют категории “вызывают наименьшие опасения”. Пока недостаточно данных для оценки категории статуса редкости в регионе для *C. aspera* и *C. contraria*.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны кураторам гербариев за возможность изучения коллекций, А.В. Ивановой (Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Институт экологии волжского бассейна РАН) за сборы харовых водорослей. Работа выполнена в рамках проектов № 121021600184-6 “Флора и систематика водорослей, лишайников и мохообразных России и фитогеографически важных регионов мира” Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, в рамках го-

**Таблица 2.** Виды харовых водорослей Республики Башкортостан и сопредельных регионов  
**Table 2.** Species of charophytes from the Republic of Bashkortostan and adjacent regions

Вид/Species	РБ/РВ	ПК/РТ	СО/SR	ЧО/CR	ОО/OR	РТ/RT	УР/UR
<i>Chara altaica</i> A. Braun	–	–	–	+	–	–	–
<i>C. aspera</i> Willd.	+	–	–	+	–	–	–
<i>C. canescens</i> Desv. et Loisel.	–	–	–	+	–	–	–
<i>C. contraria</i> A. Braun ex Kütz.	+	+	–	+	+	+	+
<i>C. filiformis</i> A. Braun	(+)	–	–	–	–	–	(+)
<i>C. fragifera</i> Durieu	–	–	(+)	(+)	–	–	–
<i>C. globularis</i> Thuill.	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. kirghisorum</i> Less.	+	–	–	+	+	–	–
<i>C. papillosa</i> Kütz.	+	–	–	+	+	–	–
<i>C. strigosa</i> A. Braun	–	–	+	+	–	–	(+)
<i>C. subspinosa</i> Rupr.	+	–	–	+	–	–	–
<i>C. tenuispina</i> A. Braun	–	–	–	(+)	–	–	–
<i>C. tomentosa</i> L.	+	–	–	+	–	–	–
<i>C. virgata</i> Kütz.	–	+	–	+	–	–	–
<i>C. vulgaris</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitella confervacea</i> (Bréb.) A. Braun ex Leonh.	–	–	+	+	–	–	–
<i>N. flexilis</i> (L.) C. Agardh	–	–	–	+	–	+	–
<i>N. gracilis</i> (Smith) C. Agardh	–	–	–	+	–	–	–
<i>N. hyalina</i> (DC.) C. Agardh	–	–	–	+	–	–	–
<i>N. mucronata</i> (A. Braun) Miq.	+	–	–	+	–	–	+
<i>N. opaca</i> (C. Agardh ex Bruzelius) C. Agardh	–	–	–	+	–	(+)	–
<i>N. syncarpa</i> (Thuill.) Chev.	+	–	–	+	–	–	+
<i>N. wahlbergiana</i> Wallm.	–	–	–	+	–	–	–
<i>Nitella</i> sp.	–	+	–	–	–	–	–
<i>Nitellopsis obtusa</i> (Desv.) J. Groves	+	–	–	+	–	–	–
<i>Tolypella prolifera</i> (Ziz ex A. Braun) Leonh.	–	–	–	+	+	–	–
Количество видов/Number of species	11(12)	5	4(5)	22(24)	6	4(5)	5(7)

Примечание: РБ – Республика Башкортостан (ориг.), ПК – Пермский край (Romanov, неопубл.; LE!, IBIW!; указание *Nitellopsis obtusa* (Romanov et al., 2015) ошибочно), СО – Свердловская область (Prisadskiy, 1914; Bogdanov et al., 2007; www.iNaturalist.org; Romanov, Shakhmatov, неопубл.; LE!), ЧО – Челябинская область (Kulikov et al., 1977; Vesnin, 1984; Veisberg, Isakova, 2010, 2018; Romanov, Abdullin, 2018; Romanov, неопубл.; LE!; указания *C. tenuispina*, по-видимому, основаны на образцах *C. strigosa* (LE!)), ОО – Оренбургская область (Yatsenko-Stepanova et al., 2005; Romanov, Abdullin, 2018; Romanov et al., 2018a; Kotkova et al., 2022; Romanov, неопубл.; LE!, MIRE!), РТ – Республика Татарстан (Romanov et al., 2018a; LE!), УР – Удмуртская Республика (Krasnaya..., 2012; Kapitonova, 2021; LE!; образцы *C. strigosa* утрачены (Н.П. Аксенова, личн. сообщ.)). Скобки означают необходимость подтверждения указаний видов, находки которых не соответствуют достоверно известному общему распространению и/или экологии видов, количество видов в скобках приведено с учетом таких указаний.  
 Note: RB – Republic of Bashkortostan (this study), PT – Perm Territory (Romanov, unpubl. data; LE!, IBIW!; the record of *Nitellopsis obtusa* (Romanov et al., 2015) is erroneous), SR – Sverdlovsk Region (Prisadskiy, 1914; Bogdanov et al., 2007; www.iNaturalist.org; Romanov, Shakhmatov, unpubl. data; LE!), CR – Chelyabinsk Region (Kulikov et al., 1977; Vesnin, 1984; Veisberg, Isakova, 2010, 2018; Romanov, Abdullin, 2018; Romanov, unpubl. data; LE!; the records of *C. tenuispina* are probably based on specimens of *C. strigosa* (LE!)), OR – Orenburg Region (Yatsenko-Stepanova et al., 2005; Romanov, Abdullin, 2018; Romanov et al., 2018a; Kotkova et al., 2022; Romanov, unpubl. data; LE!, MIRE!), RT – Republic of Tatarstan (Romanov et al., 2018a; LE!), UR – Udmurtian Republic (Krasnaya..., 2012; Kapitonova, 2021; LE!; the specimens of *C. strigosa* were lost (N.P. Aksenova, pers. comment)). The brackets indicate the records which need in confirmation because of their disagreement with reliable general area of species distribution and / or environmental preferences of species. The numbers of species in brackets include these records.



сударственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121031000117-9).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Abdullin, Bagmet] Абдуллин Ш.Р., Багмет В.Б. 2018. Цианобактерии и водоросли фототрофных планктона и бентоса озера Асликуль. — В кн.: Природные условия и биота Природного парка “Асликуль”. Уфа. С. 28–37.
- [Baisheva et al.] Баишева Э.З., Бикбаев И.Г., Мартыненко В.Б. 2018. Бриофлора памятника природы “Урочище Наратсаз” (Республика Башкортостан, Башкирское Предуралье). — Известия Самарского научного центра Российской академии наук 20(5): 81–86.
- [Bogdanov et al.] Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Морозова Л.М., Некрасова Л.С., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. 2007. Оценка экологического состояния и рекреационной емкости экосистемы озера Песчаное. Екатеринбург. 141 с.
- Characeae of Europe. 2023. Berlin-Heidelberg. In press.
- [Fedtschenko, Fedtschenko] Федченко О.А., Федченко Б.А. 1894. Материалы для флоры Уфимской губернии. — Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отдѣлъ ботанической. 2: 57–437.
- Gregor T. 2016. Nomenklatur. — In: Armleuchteralgen — Die Characeen Deutschlands. Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands. Berlin, Heidelberg. P. 51–55. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-47797-7>
- [Gulamanova, Krivosheev] Гуламанова Г.А., Кривошеев М.М. 2020. *Chara kirghisorum* (Charales) в Республике Башкортостан: новая находка редкого вида. — В кн.: Актуальные вопросы охраны биоразнообразия на заповедных территориях: Матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Уфа. С. 105–106.
- [Hollerbach] Голлербах М.М. 1950. Систематический список харовых водорослей, обнаруженных в пределах СССР по 1935 г. включительно. — Тр. Бот. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. Сер. 2. Спорывые растения. 5: 20–94.
- [Hollerbach, Krassavina] Голлербах М.М., Красавина Л.К. 1983. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 14. Харовые водоросли — Charophyta. Л. 190 с.
- iNaturalist [2023]. URL: [www.inaturalist.org](http://www.inaturalist.org) (Accessed 07 April 2023).
- Jiménez-Alfaro B., Hájek M., Ejrnaes R., Rodwell J., Pawlikovski P., Weeda E.J., Laitinen J., Moen A., Bergamini A., Aunina L., Sekulová L., Tahvaninen T., Gillet F., Jandt U., Dítě D., Hájková P., Corriol G., Kondelin H., Díaz T.E. 2014. Biogeographic patterns of base-rich fen vegetation across Europe. — Applied Vegetation Science 17 (2): 367–380. <https://doi.org/10.1111/avsc.12065>
- [Kapitonova] Капитонова О.А. 2021. Флора макрофитов Вятско-Камского Предуралья. Ярославль. 568 с.
- Kolada A. 2021. Charophyte variation in sensitivity to eutrophication affects their potential for the trophic and ecological status indication. — Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 422 (30): 1–12. <https://doi.org/10.1051/kmae/2021030>
- [Kotkova et al.] Коткова В.М., Афонина О.М., Андросова В.И., Арсланов С.Н., Беляков Е.А., Чернова А.М., Чернядьева И.В., Давыдов Е.А., Дорошина Г.Я., Ерохина О.В., Гарин Э.В., Горбунова И.А., Гришуткин О.Г., Гузиев Х.Ю., Игнатенко М.Е., Игнатов М.С., Ивченко Т.Г., Капитонов В.И., Харпухаева Т.М., Комарова А.С., Кузьмина Е.Ю., Ликсакова Н.С., Макарова М.А., Мелехин А., Филиппов Д.А., Потемкин А.Д., Романов Р.Е., Рыжкова П.Ю., Ширяева О.С., Сокина А.В., Стороженко Ю.В., Тарасова В.Н., Тимдал Е., Вишняков В.С., Яковченко Л.С., Яценко-Степанова Т.Н. 2022. Новые находки водорослей, грибов, лишайников и мохообразных. 10. — Новости систематики низших растений 56 (2): 477–517. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2022.56.2.000>
- [Krasnaya...] Красная книга Республики Башкортостан. Т. II. Мохообразные, водоросли, лишайники и грибы. 2002. Уфа. 101 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Республики Башкортостан. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Мохообразные, водоросли, лишайники и грибы. Редкие и исчезающие виды животных. 2007. Уфа. 528 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Республики Башкортостан. Т. I. Растения и грибы. 2021. М. 392 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Республики Коми. 2019. Сыктывкар. 768 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Удмуртской Республики. 2012. Чебоксары. 458 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Челябинской области. Животные. Растения. Грибы. 2017. М. 504 с.
- [Kulikov et al.] Куликов Н.В., Чеботина М.Я., Боченин В.Ф. 1977. Накопление <sup>90</sup>Sr и <sup>137</sup>Cs некоторыми компонентами биоценоза харовых водорослей. — Экология. 1: 46–54.
- [Kuzyakhmetov et al.] Кузяхметов Г.Г., Шкундина Ф.Б., Дубовик И.Е., Шарипова М.Ю., Сайфуллина З.Н., Минибаев Р.Г. 1995. Краткий определитель водорослей Башкортостана: Учебное пособие. Уфа. 128 с.
- [Nurlygayanova, Abdullin] Нурлыгаянова Г.И., Абдуллин Ш.Р. 2016. Биоразнообразие и распространение харовых водорослей в водоемах Республики Башкортостан. — В кн.: Актуальные вопросы университетской науки: сборник научных трудов. Вып. 2. Уфа. С. 307–309.
- [Prisadskiy] Присадский. 1914. Предварительный отчетъ по изслѣдованію озеръ на Восточномъ склонѣ Урала. — Извѣстія Императорскаго русскаго географическаго общества. 50 (5, 6): 253–275.
- Romanov R.E. 2018. Charophytes (Charales, Charophyceae) from North-Eastern and Central Eurasia. — In: The international field workshop “Cryptogams of North Asia”. Book of proceedings. Russia, Irkutsk — Khamar-Daban Range, September 4–9. P. 26–27. <https://doi.org/10.31255/cna.irk-26-27>

- Romanov R.E. 2022. Typification and clarification of species concepts of *Chara fischeri* Migula and *C. gobiana* Vilhelm. — *Notulae Algarum*. 233: 1–4.
- Romanov R.E., Abdullin Sh.R. 2018. *Chara kirghisorum* (Charales): lectotypification, first reliable record in Europe and update of species distribution in Russia. — *Phytotaxa*. 362(2): 220–226. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.362.2.8>
- [Romanov et al.] Романов Р.Е., Чемерис Е.В., Вишняков В.С., Чепинога В.В., Азовский М.Г., Куклин А.П., Тимофеева В.В. 2014. *Chara strigosa* (Streptophyta: Charales) в России. — *Бот. журн.* 99 (10): 1148–1161. <https://doi.org/10.1134/S1234567814100097>
- [Romanov et al.] Романов Р.Е., Чемерис Е.В., Жакова Л.В., Иванова А.В., Палагушкина О.В. 2018a. Харовые водоросли (Charales, Charophyceae) Среднего Поволжья (Россия): конспект видов и оценка необходимости охраны. — *Nature Conservation Research. Заповедная наука*. 3 (Suppl. 2): 1–20. <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.044>
- [Romanov et al.] Романов Р.Е., Ефимов Д.Ю., Макаева Е.Г., Шауло Д.Н., Киприянова Л.М., Зотина Т.А., Поспелов И.Н., Эбель А.Л., Зарубина Е.Ю., Полянская Д.Ю. 2022. Харовые водоросли (Characeae, Charophyceae) Енисейской Сибири. — *Turczaninowia*. 25(2): 19–46. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.25.2.2>
- Romanov R.E., Kipriyanova L.M. 2010. Charophyte species diversity and distribution on the south of the West-Siberian Plain. — *Charophytes*. 2: 72–86.
- Romanov R.E., Patova E.N., Teteryuk V.Yu., Chemeris E.V. 2018b. Charophytes (Charales, Charophyceae) on the north-eastern edge of Europe: is it something different across Northern Europe in their diversity and biogeography? — *Nova Hedwigia, Beihefte*. 147: 161–181. <https://doi.org/10.1127/nova-suppl/2018/016>
- [Romanov et al.] Романов Р.Е., Шилов М.П., Беляков Е.А., Лапиров А.Г., Бирюкова О.В. 2015. Флористические находки харовых водорослей (Streptophyta: Charales) в Средней России. — *Бюл. МОИП. Отдел биологический*. 120 (3): 78–79.
- [Shkundina et al.] Шкундина Ф.Б., Дубовик И.Е., Шарипова М.Ю., Габидуллина Г.Ф. 2013. Краткий определитель водорослей Башкортостана: Уч. пособие. Уфа. 196 с.
- Shorthouse D.P. 2010. SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps. <https://www.simplemappr.net>
- Sinkevičienė Z. 2019. Peculiarities of *Chara filiformis* (Charales, Charophyceae) distribution and oospore sizes in Lithuania. — *Webbia*. 74 (1): 133–138. <https://doi.org/10.1080/00837792.2019.1607501>
- [Veisberg, Isakova] Вейсберг Е.И., Исакова Н.А. 2010. Видовой состав Charophyta водоемов Челябинской области. — *Бот. журн.* 95 (10): 1437–1443.
- [Veisberg, Isakova] Вейсберг Е.И., Исакова Н.А. 2018. Дополнение к флоре харовых и желто-зеленых водорослей (Charales, Vaucheriales) Челябинской области (Южный Урал, Россия). — *Turczaninowia*. 21 (2): 47–54. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.21.2.6>
- [Vesnin] Веснин Н.М. 1984. Растительные сообщества, устойчивые в условиях шахтных вод. — В кн.: Экологические аспекты оптимизации техногенных ландшафтов. Свердловск. С. 40–46.
- [Vilhelm] Вильгельм Я. 1930. Дополнение к изучению харовых водорослей СССР. — *Изв. Бот. сада АН СССР*. 29 (5–6): 582–596.
- [Yamalov et al.] Ямалов С.М., Голованов Я.М., Бактыбаева З.Б., Петров С.С. 2014. Водная растительность Южного Урала (Республика Башкортостан). I. Классы Lemnetaea и Charetea. — *Растительность России*. 24: 124–141. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2014.24.124>
- [Yatsenko-Stepanova et al.] Яценко-Степанова Т.Н., Немцева Н.В., Шабанов С.В. 2005. Альгофлора Оренбуржья. Екатеринбург. 202 с.

## CHAROPHYTES (CHARALES, CHARACEAE) OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN (SOUTH URAL)

R. E. Romanov<sup>a,#</sup> and Sh. R. Abdullin<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Komarov Botanical Institute RAS  
Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197022, Russia

<sup>b</sup>Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of RAS  
100-letiya Vladivostoka Ave., 159, Vladivostok, 690022, Russia

<sup>#</sup>e-mail: romanov\_r\_e@mail.ru

Eleven species of charophytes from three genera, *Chara*, *Nitella* and *Nitellopsis*, were found in the Republic of Bashkortostan according to herbarium collections and field studies covering the years 1915–2016, among them one newly recorded genus *Nitellopsis* and four new records of species, namely *Chara contraria*, *C. papillosa*, *C. subspinosa*, and *Nitella obtusa*. These data allowed re-assessment of few records known from published sources. Biotope and ecoregion preferences of the species were outlined. Most species have been known from the region of study for a long time. Hard water lakes and, especially, water bodies of rich minerotrophic fens are most important regional habitats of charophytes. Some populations of stenobiont species seem to be stable despite significant human transformation of Bashkortostan natural environment. A tentative Red List of charophytes of the Republic of Bashkortostan was suggested.

**Keywords:** *Chara*, *Nitella*, *Nitellopsis*, distribution, ecology, protection, Red List, Republic of Bashkortostan, South Ural

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are most grateful to the curators of herbaria for the possibility to study the collections listed, and to A.V. Ivanova (Samara Federal Research Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Institute of Ecology of the Volga River Basin of the Russian Academy of Sciences) for sharing charophyte specimens. This work was supported by the project “Flora and taxonomy of algae, lichens and bryophytes in Russia and phytogeographically important regions of the world” (no. 121021600184-6) of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences and the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (theme no. 121031000117-9).

## REFERENCES

- Abdullin Sh.R., Bagmet V.B. 2018. Cyanobacteria and algae of phototrophic plankton and benthos of Lake Aslikul. — In: Prirodnye usloviya i biota Prirodnogo parka Asly-Kul' [Natural environment and biota of the Natural Park Asly-Kul']. Ufa. P. 28–37 (In Russ.).
- Baisheva E.Z., Bikbaev I.G., Martynenko V.B. 2018. Bryophyte flora of “Naratsaz Tract” Natural Monument (Republic of Bashkortostan, the Bashkir Cis-Ural). — Proceedings of Samara Scientific Centre RAS. 20 (5): 81–86 (In Russ.).
- Bogdanov V.D., Bogdanova E.N., Gos'kova O.A., Morozova L.M., Nekrasova L.S., Stepanov L.N., Yarushina M.I. 2007. Otzenka ekologicheskogo sostoyaniya i rekreatzionnoy emkosti ekosistemy ozera Peschanoye [Assessment of ecological state and recreational capacity of ecosystem of Lake Peschanoye]. Yekaterinburg. 141 p. (In Russ.).
- Characeae of Europe. 2023. Berlin-Heidelberg. In press.
- Fedtschenko O.A., Fedtschenko B.A. 1894. Materialy dlya flory Ufimskoy gubernii [Materials for flora of Ufa Guberniya]. — Materialy k poznaniyu fauny i flory Rossiyskoy imperii. Otdel botanicheskiy. 2: 57–437 (In Russ.).
- Gregor T. 2016. Nomenklatur. — In: Armlauchteralgen — Die Characeen Deutschlands. Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands. Berlin, Heidelberg. P. 51–55. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-47797-7>
- Gulamanova G.A., Krivosheev M.M. 2020. *Chara kirghisorum* (Charales) v Respublike Bashkortostan: novaya nakhodka redkogo vida [*Chara kirghisorum* (Charales) in the Republic of Bashkortostan: new record of rare species]. — In: Aktual'nye voprosy okhrany bioraznobraziya na zapovednykh territoriyakh: Mater. Vseros. nauchn.-prakt. konf. s mezhdunarod. uchastiem. Ufa. P. 105–106 (In Russ.).
- Hollerbach M.M. 1950. Sistematicheskii spisok kharovykh vodoroslei obnaruzhennykh v predelakh SSSR po 1935 g. vklyuchitelno [The systematic list of charophytes discovered inside of USSR until 1935 inclusive]. — Acta Instituti Botanici Academiae Scientiarum URSS. Fasc. 2. Plantae cryptogamae. 5: 20–94 (In Russ.).
- Hollerbach M.M., Krassavina L.K. 1983. Opredelitel presnovodnykh vodorosley SSSR. Vyp. 14. Kharovyye vodorosli — Charophyta [The identification manual of freshwater algae of the USSR. Iss. 14. The charophytes — Charophyta]. Leningrad. 190 p. (In Russ.).
- iNaturalist [2023]. URL: [www.inaturalist.org](http://www.inaturalist.org) (Accessed 07 April 2023).
- Jiménez-Alfaro B., Hájek M., Ejrnaes R., Rodwell J., Pawlikovski P., Weeda E.J., Laitinen J., Moen A., Bergamini A., Aunina L., Sekulová L., Tahvaninen T., Gillet F., Jandt U., Dítě D., Hájková P., Corriol G., Kondelin H., Díaz T.E. 2014. Biogeographic patterns of base-rich fen vegetation across Europe. — Applied Vegetation Science. 17 (2): 367–380. <https://doi.org/10.1111/avsc.12065>
- Kapitonova O.A. 2021. Flora makrofitov Vyatsko-Kamskogo Predural'ya [The flora of macrophytes of Vyatka-Kama piedmont of the Ural Mountains]. Yaroslavl'. 568 p. (In Russ.).
- Kolada A. 2021. Charophyte variation in sensitivity to eutrophication affects their potential for the trophic and ecological status indication. — Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems. 422 (30): 1–12. <https://doi.org/10.1051/kmae/2021030>
- Kotkova V.M., Afonina O.M., Androsova V.I., Arslanov S.N., Belyakov E.A., Chernova A.M., Czernyadjeva I.V., Davydov E.A., Doroshina G.Ya., Erokhina O.V., Garin E.V., Gorbunova I.A., Grishutkin O.G., Guziev Kh.Yu., Ignatenko M.E., Ignatov M.S., Ivchenko T.G., Kapitonov V.I., Kharpukhaeva T.M., Komarova A.S., Kuzmina E.Yu., Liksakova N.S., Markarova M.A., Melekhin A.V., Philippov D.A., Potemkin A.D., Romanov R.E., Ryzhkova P.Yu., Shiryayeva O.S., Sonina A.V., Storozhenko Yu.V., Tarasova V.N., Timdal E., Vishnyakov V.S., Yakovchenko L.S., Yatsenko-Stepanova T.N. 2022. New cryptogamic records. 10. — Novosti sistematiki nizshikh rasteniy. 56 (2): 477–517 (In Russ.). <https://doi.org/10.3111/nsnr/2022.56.2.000>
- Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan. Vol. II. Mokhoobraznye, vodorosli, lishayniki i griby. [Red Data Book of the Republic of Bashkortostan] 2002. Ufa. 101 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan. Redkie i ischezayushie vidy vysshykh sosudistyykh rasteniy. Mokhoobraznye, vodorosli, lishayniki i griby. Redkie i ischezayushie vidy zhivotnykh [Red Data Book of the

- Republic of Bashkortostan. Rare and endangered species of higher vascular plants. Bryophytes, algae, lichens and fungi. Rare and endangered species of animals]. 2007. Ufa. 528 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan. T. 1. Rasteniya i griby. [Red Data Book of the Republic of Bashkortostan. Vol. 1. Plants and fungi]. 2021. Moscow. 392 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Komi [Red Data Book of the Komi Republic]. 2019. Syktyvkar. 768 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Udmurtskoy Respubliki. Rasteniya [Red Data Book of the Udmurt Republic] 2012. Cheboksary. 458 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Chelyabinskoy oblasti. Zhivotnye. Rasteniya. Griby [Red Data Book of the Chelyabinsk Region. Animals. Plants. Fungi]. 2017. Moscow. 504 p. (In Russ.).
- Kulikov N.V., Chebotina M.Ya., Bochenin V.F. 1977. Nakoplenie  $^{90}\text{Sr}$  i  $^{137}\text{Cs}$  nekotorymi komponentami biotzenoza kharovykh vodorosley [Accumulation of  $^{90}\text{Sr}$  and  $^{137}\text{Cs}$  with several components of charophyte biocoenose]. – *Ekologiya*. 1: 46–54 (In Russ.).
- Kuzyakhmetov G.G., Shkundina F.B., Dubovik I.E., Sharipova M.Yu., Sayfullina Z.N., Minibaev R.G. 1995. Kratkiy opredelitel' vodorosley Bashkortostana: Uchebnoye posobie [Concise guide for algae of Bashkortostan: Study aid]. Ufa. 128 p. (In Russ.).
- Nurlygayanova G.I., Abdullin Sh.R. 2016. Bioraznoobrazie i rasprostraneniye kharovykh vodorosley v vodoemakh Respubliki Bashkortostan [Biodiversity and distribution of charophytes in water bodies of the Republic of Bashkortostan]. – In: Aktual'nye voprosy universitetskoy nauki: sbornik nauchnykh trudov. Vyp. 2. Ufa. P. 307–309 (In Russ.).
- Prisadskiy. 1914. Predvaritel'nyy otchet po izsledovaniyu ozer na Vostochnom sklone Urala [The preliminary report for study of lakes at eastern slope of Ural]. – *Izvestiya Imperatorskago russkago geograficheskago obshchestva*. 50 (5, 6): 253–275 (In Russ.).
- Romanov R.E. 2018. Charophytes (Charales, Charophyceae) from North-Eastern and Central Eurasia. – In: The international field workshop “Cryptogams of North Asia”. Book of proceedings. Russia, Irkutsk, Khamar-Daban Range, September 4–9. P. 26–27. <https://doi.org/10.31255/cna.irk-26-27>
- Romanov R.E. 2022. Typification and clarification of species concepts of *Chara fischeri* Migula and *C. gobiana* Vilhelm. – *Notulae algarum*. 233: 1–4.
- Romanov R.E., Abdullin Sh.R. 2018. *Chara kirghisorum* (Charales): lectotypification, first reliable record in Europe and update of species distribution in Russia. – *Phytotaxa*. 362 (2): 220–226. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.362.2.8>
- Romanov R.E., Chemeris E.V., Vishnyakov V.S., Chepinoga V.V., Azovskii M.G., Kuklin A.P., Timofeeva V.V. 2014. *Chara strigosa* (Streptophyta: Charales) in Russia. – *Bot. Zhurn.* 99(10): 1148–1161 (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S1234567814100097>
- Romanov R.E., Chemeris E.V., Zhakova L.V., Ivanova A.V., Palagushkina O.V. 2018a. The charophytes (Charales, Charophyceae) from the Middle Volga Region (Russia): synopsis of localities and species protection. – *Nature Conservation Research*. 3 (Suppl. 2): 1–20 (In Russ.). <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.044>
- Romanov R.E., Efimov D.Yu., Makeeva E.G., Shauro D.N., Kipriyanova L.M., Zotina T.A., Pospelov I.N., Ebel A.L., Zarubina E.Yu., Polyanskaya D.Yu., 2022. The charophytes (Characeae, Charophyceae) from the Yenisey Siberia (Russia). – *Turczaninowia*. 25(2): 19–46 (In Russ.). <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.25.2.2>
- Romanov R.E., Kipriyanova L.M. 2010. Charophyte species diversity and distribution on the south of the West-Siberian Plain. – *Charophytes*. 2: 72–86.
- Romanov R.E., Patova E.N., Teteryuk B.Yu., Chemeris E.V. 2018b. Charophytes (Charales, Charophyceae) on the north-eastern edge of Europe: is it something different across Northern Europe in their diversity and biogeography? – *Nova Hedwigia, Beihefte*. 147: 161–181. <https://doi.org/10.1127/nova-suppl/2018/016>
- Romanov R.E., Shilov M.P., Belyakov E.A., Lapirov A.G., Biryukova O.V. 2015. New species records of charophytes (Charales, Streptophyta) in Central Russia. – *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*. 120 (3): 78–79 (In Russ.).
- Shkundina F.B., Dubovik I.E., Sharipova M.Yu., Gabdulina G.F. 2013. Kratkiy opredelitel' vodorosley Bashkortostana: Uchebnoye posobie [Concise guide for algae of Bashkortostan: Study aid]. Ufa. 196 p. (In Russ.).
- Shorthouse D.P. 2010. SimpleMapp, an online tool to produce publication-quality point maps. <https://www.simplemapp.net>
- Sinkevičienė Z. 2019. Peculiarities of *Chara filiformis* (Charales, Charophyceae) distribution and oospore sizes in Lithuania. – *Webbia*. 74 (1): 133–138. <https://doi.org/10.1080/00837792.2019.1607501>
- Veisberg E.I., Isakova N.A. 2010. Species composition of Charophyta in the Chelyabinsk Region waterbodies. – *Bot. Zhurn.* 95 (10): 1437–1443 (In Russ.).

- Veisberg E.I., Isakova N.A. 2018. Addition to the flora of charophytes and xanthophytes (Charales, Vaucheriales) of the Chelyabinsk Region (South Ural, Russia). – *Turczaninowia*. 21(2): 47–54 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.14258/turczaninowia.21.2.6>
- Vesnina N.M. 1984. Rastitel'nye soobshchestva, ustoychivye v usloviyakh shakhtnykh vod [Plant communities resilient in mine drainage environment]. – In: Ecological aspects of optimization of technogenic landscapes. Sverdlovsk. P. 40–46 (In Russ.).
- Vilhelm J. 1930. Ad Characearum Europae orientalis et Asiae cognitionem additamentum. – *Izv. Bot. Sada Akad. Nauk S.S.S.R.* [Bulletin du Jardin Botanique Principal de l'URSS]. 29 (5–6): 582–596 (In Russ. and Latin).
- Yamalov S.M., Golovanov Ya.M., Baktybaeva Z.B., Petrov S.S. 2014. Aquatic vegetation of the South Urals (Bashkortostan Republic) I. Classes Lemnetaea and Charetea. – *Vegetation of Russia*. 24: 124–141 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.31111/vegrus/2014.24.124>
- Yatsenko-Stepanova T.N., Nemtseva N.V., Shabanov S.V. 2005. Al'goflora Orenburzh'ya [Algal flora of the Orenburg Region]. Yekaterinburg. 202 p. (In Russ.).