

УДК 582.271.2:581.95(470)

***Chara aculeolata* (Charophyceae, Charales): первая достоверная находка в России**

Р. Е. Романов¹, Л. В. Жакова², А. А. Ефимова³, А. В. Леострин⁴

¹Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ул. Золотодолинская, 101, Новосибирск, 630090, Россия.
E-mail: romanov_r_e@ngs.ru

²Зоологический институт РАН, Университетская наб., 1, Санкт-Петербург, 199034, Россия.
E-mail: luba_zhakova@mail.ru

³Музей природы Костромской области, ул. Молочная гора, 3, Кострома, 156000, Россия. E-mail: anef-lita@yandex.ru

⁴Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия.
E-mail: ALeostrin@binran.ru

Ключевые слова: европейская часть России, Костромская область, харовые водоросли, флористические находки, эвтрофные болота, *Chara aculeolata*.

Аннотация. В ходе работы по харовым водорослям России были критически проверены литературные указания *Chara aculeolata* Kütz. in Rchb. (= *C. polyacantha* A. Braun ex A. Braun, Rabenh. et Stizenb.) по материалам ряда гербариев. На исследуемой территории вид достоверно обнаружен лишь по оригинальным сборам 2015–2017 гг. из Костромской области. Несколько близко расположенных местонахождений вида выявлены на низинном болоте Сольцы в бассейне реки Костромы – левого притока Волги, в зоне эвтрофного напорного питания травяно-гипнового болотного участка, где он обитает в небольших мелких жёстководных водоёмах. Совместно с *C. aculeolata* произрастают *C. aspera*, *C. contraria* и *C. tomentosa*. Суммарно на обследованных участках болота отмечено пять видов рода *Chara*, характерных для жёстких вод. По современным данным, болото Сольцы представляет уникальный для региона природный комплекс, характеризующийся высоким ценотическим разнообразием и богатством видов разных групп растений. Оно включает редкие типы местообитаний не только для Костромской области, но и для всей европейской части России и, по-видимому, также способно поддерживать устойчивые популяции харовых водорослей. Приведено описание изученных образцов и местообитания, охарактеризован ареал вида. Учитывая единственное на данный момент местонахождение *C. aculeolata* в России, редкость вида по всему ареалу, его узкую экологическую амплитуду, низкую устойчивость к эвтрофированию и категории статуса редкости, входящие в группу «находящийся под угрозой исчезновения» в красных списках многих государств Европы, вид предложен к включению в Красную книгу Костромской области со статусом «редкий вид».

***Chara aculeolata* (Charophyceae, Charales): first reliable record for Russia**

R. E. Romanov¹, L. V. Zhakova², A. A. Efimova³, A. V. Leostrin⁴

¹Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences,
Zolotodolinskaya str., 101, Novosibirsk, 630090, Russia

²Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Universitetskaja nab. 1, St. Petersburg, 199034, Russia

³The Natural Museum of the Kostroma region, Molochnaya gora str., 3, Kostroma, 156000, Russia

⁴Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, Professor Popov str., 2, Saint Petersburg, 197376, Russia

Key words: base-rich fens, *Chara aculeolata*, charophytes, European Russia, floristic novelties, Kostroma Oblast.

Summary. All published records of *Chara aculeolata* Kütz. in Rechb. (= *C. polyacantha* A. Braun ex A. Braun, Rabenh. et Stizenb.) for Russia have been critically checked in selected herbaria during our revision of Russian charophytes. This species has been reliably found in the study region for the first time in our collections sampled during 2015–2017 in Kostroma Oblast in European part of the state. Its few localities have been found at floodplain base-rich fen Soltzy in Kostroma river basin. *Chara aculeolata* grows in small shallow hard water within areas of artesian recharge in grass-hypnum fen together with *C. aspera*, *C. contraria*, and *C. tomentosa*. Five species of *Chara* characteristic for hard water have been found in these water bodies. According to recent surveys Soltzy fen is a unique ecosystem for the region. It has high phytocenotic and plant species richness, includes habitat types rare for both Kostroma Oblast and European Russia and could maintain stable populations of charophytes. The specimen studied and species localities have been described. Species distribution range has been outlined. The single locality in Russia of this stenobiotic species rare across its distribution range, its high susceptibility to eutrophication and presence in Red Lists of European states as endangered or vulnerable species allow suggesting its inclusion to the Red Data Book of Kostroma Oblast with status “rare species”.

Введение

В настоящее время на территории России известно 54 вида харовых водорослей (Characeae: рода *Chara* L., *Lamprothamnium* J. Groves, *Lychnothamnus* (Rupr.) Leonhardi, *Nitella* C. Agardh, *Nitellopsis* Hu, *Tolypella* (A. Braun) A. Braun), из них только 50 подтверждены гербарными образцами (Romanov et al., 2015; Romanov, unpubl.). К неподтвержденным видам до недавнего времени относился и *Chara aculeolata* Kütz. in Rechb., который был известен в России под своим недействительным синонимом *C. polyacantha* A. Braun ex A. Braun, Rabenh. et Stizenb. из бассейна Нижней Волги (Krutskikh, 2012; Klinkova, Zhakova, 2014). Проверка коллекций этого региона, хранящихся в LE, показала ошибочное определение всех имеющихся гербарных образцов, идентифицированных как *C. polyacantha*. Данное сообщение посвящено первым достоверным находкам *C. aculeolata* в России, сделанным в Костромской области в 2015–2017 гг.

Материалы и методы

В ходе работы по харовым водорослям России были критически просмотрены фонды Гербариев LE, IBIW, BILAS, H, KEM, NS, IRKU, L, B, KPBG, NNSU, SASY, KLGU, SYKO, TMN, PSK, гербарии ряда университетов и научных институтов, частные коллекции и сборы последних лет, сделанные авторами данной статьи. Материал *C. aculeolata* был собран в Костромской области А. А. Ефимовой и А. В. Леостриным в августе 2015 г., июле 2016 г. и июле–августе 2017 г. в ходе флористических исследований в бассейне р. Костромы. Обследования в 2015–2016 гг. проводились с целью инвентаризации флоры сосудистых растений уникального в регионе болотного комплекса Сольцы. В 2017 г. были проведены специальные наблюдения в ме-

стообитании вида. Измерение параметров воды (рН и электропроводность) болотных водоёмов производилось на месте с помощью портативного прибора Hanna Combo рН-метр/кондуктометр HI9813 в августе 2017 г. Также из местообитания № 6 был проведен отбор пробы воды, химический анализ которой был выполнен в аккредитованной испытательной лаборатории ФГБУ государственной станции агрохимической службы «Костромская». Фотографии образцов получены с помощью микроскопа Carl Zeiss Stereo Discovery V12, снабженного цифровой камерой AxioCam MRS-S с использованием программы Axiovision 4.8 в центре коллективного пользования ЦСБС СО РАН. Объем вида принят по Краузе (Krause, 1997). Номенклатура приведена по сводке «Харовые водоросли Германии» (Gregor, 2016). Учитывая давно известные сложности разграничения и определения представителей секции *Hartmania* (Wood, Imahori, 1965; Hollerbach, Krassavina, 1983; Becker et al. 2016), идентификация образцов из России проверена Р. Е. Романовым сравнением с типовым образцом *Chara aculeolata* в Гербарии L и эксикатами харовых водорослей Европы (Braun et al., 1857–1878; Krause, Krause, 1984–1986) в Гербариях L, B и LE. Образцы из Костромской области депонированы в LE, дублиеты переданы в NS и ALTB. Сборы за 2017 г. также находятся в IBIW.

Результаты

Образцы, подтверждающие опубликованные указания *C. aculeolata* (Krutskikh, 2012; Klinkova, Zhakova, 2014), при целенаправленных поисках в фондах LE не обнаружены. Найдены немногие образцы из бассейна Нижней Волги, идентифицированные как «*Chara polyacantha*?». В действительности они являются хорошими сборами *C. dominii* Vilh. (Romanov et al., 2018).

Изучение сборов последних лет из Костромской области позволило выявить достоверные образцы *C. aculeolata*, описание которых приводим ниже (рис. 1, 2).

Chara aculeolata Kütz. in Rchb., 1832, Fl. Germ. Excurs.: 843.

= *Chara pedunculata* Kütz., 1834, Flora 17: 706.

= *Chara polyacantha* A. Braun ex A. Braun, Rabenh. et Stizenb., 1859, Charac. Eur. 2/48. n. inv., *Chara hispida* L. em. R. D. Wood var. *hispida* f. *polyacantha* (A. Braun) R. D. Wood, 1960, Taxon 11: 9. n. inv.

non *Chara aculeolata* Kütz.¹ sensu Hollerbach et Krassavina, 1983, Opredelitel presnovodnykh vodorosley SSSR, 14: 133.

non *Chara intermedia* A. Braun ex A. Braun, Rabenh. et Stizenb., 1859, Charac. Eur. 2/45. n. inv. sensu Krause, 1997, Süßwasserflora von Mitteleuropa, 18: 79.

Растения стерильные и фертильные, до 27 см дл., умеренно разветвлённые, слабо или умеренно инкрустированные кальцитом, нижние части таллома разрушаются. Междоузлия у макушек короче листьев, ниже обычно немного длиннее

¹ Для вида, который долгое время носил это название, предложен корректный вариант *C. papillosa* Kütz. (= *C. intermedia* A. Braun ex Lange). Недействительность видовых эпитетов *C. intermedia* и *C. polyacantha* была продемонстрирована в середине прошлого века (Horn af Rantzen, Olsen, 1949).

или почти равны листьям. Стебель крепкий, 0,6–1,0 мм диам. Многочисленные сравнительно длинные коровые шипы формируют отчётливо «колючий» внешний вид стебля. Прилистники хорошо развитые, шиловидные, в правильном двурядном венчике, верхние 0,80–1,24 мм дл., нижние могут быть чуть короче, 0,80–1,14 мм дл. Кора двухполосная, с отчётливо выступающими первичными коровыми трубками. Коровые шипы в пучках по (2)3–5, которые нередко напоминают звёздочки, хорошо развитые, не равные друг другу, 0,18–1,40 мм дл., 2/3 диам. стебля, приближаются к его диаметру или превышают его в 1,5 раза, в верхних междоузлиях расположенные близко друг к другу. Листья 0,96–3,00 см дл., почти прямые или неправильно изогнутые, по 8–9 в мутовке, из 4–6 сегментов с корой и очень короткого 2-клеточного бескорового сегмента. Мутовки листочков только между и возле сегментов с корой, короткие, но не рудиментарные у стерильных растений, хорошо развитые у фертильных растений, в несколько раз короче прилегающего сегмента – в 2–3 раза длиннее оогония, задние короче передних. Гаметангии объединённые, на нижних листовых узлах. Зрелые ооспоры чёрные.

Этикетки исследованных образцов: 1) «Россия, Костромская обл., Солигаличский р-н, бл. границы с Чухломским р-ном, ок. 4 км к ЗСЗ от ур. Алешково-Грибаново, минеротрофное болото, в небольших водоёмах, 58°59'06" с. ш.

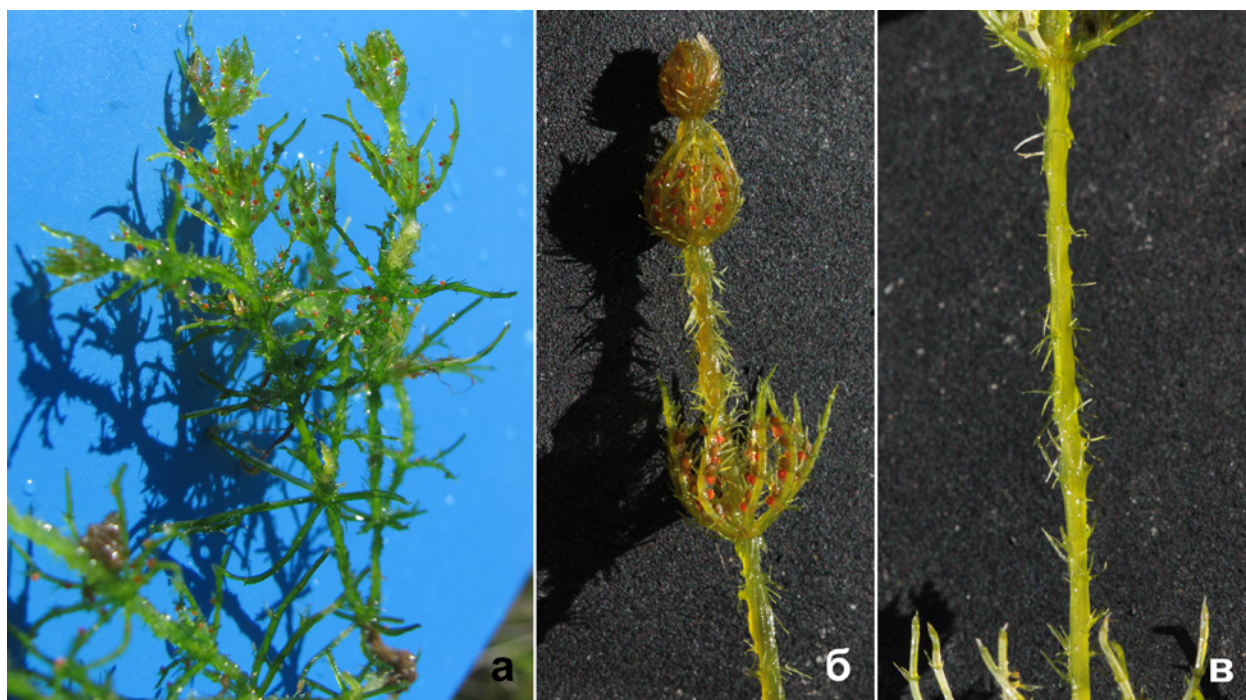


Рис. 1. Живые талломы *Chara aculeolata*: а – общий вид; б – верхушка таллома; в – зрелое междоузлие.

42°42'56" в. д. 03 VIII 2015. А. А. Ефимова, А. В. Леострин»; 2) там же, «открытый участок с тростником и низкой сосной, в небольших озерах, глубина 10–20 см, совместно с *Chara contraria* A. Braun ex Kütz. var. *hispidula* A. Braun, 58°59.11' с. ш. 42°42.80' в. д. 02 VII 2016. А. А. Ефимова, А. В. Леострин»; 3) там же, «58°59.14' с. ш. 42°42.99' в. д. 02 VII 2016. А. А. Ефимова, А. В. Леострин»; 4) там же, «открытый участок

с низкой сосной, в небольших озерах, глубина 10–20 см, 58°59.13' с. ш. 42°43.03' в. д. 02 VII 2016. А. А. Ефимова, А. В. Леострин»; 5) там же, «окраина сосняка, в небольших озерах, глубина 20–30 см, образует сплошные заросли, совместно с *Chara aspera* Willd., 58°59.14' с. ш. 42°42.99' в. д. 02 VII 2016. А. А. Ефимова, А. В. Леострин»; 6) там же, «сосново-тростниково-гипновый участок болота, в озере, образует сплошные зарос-

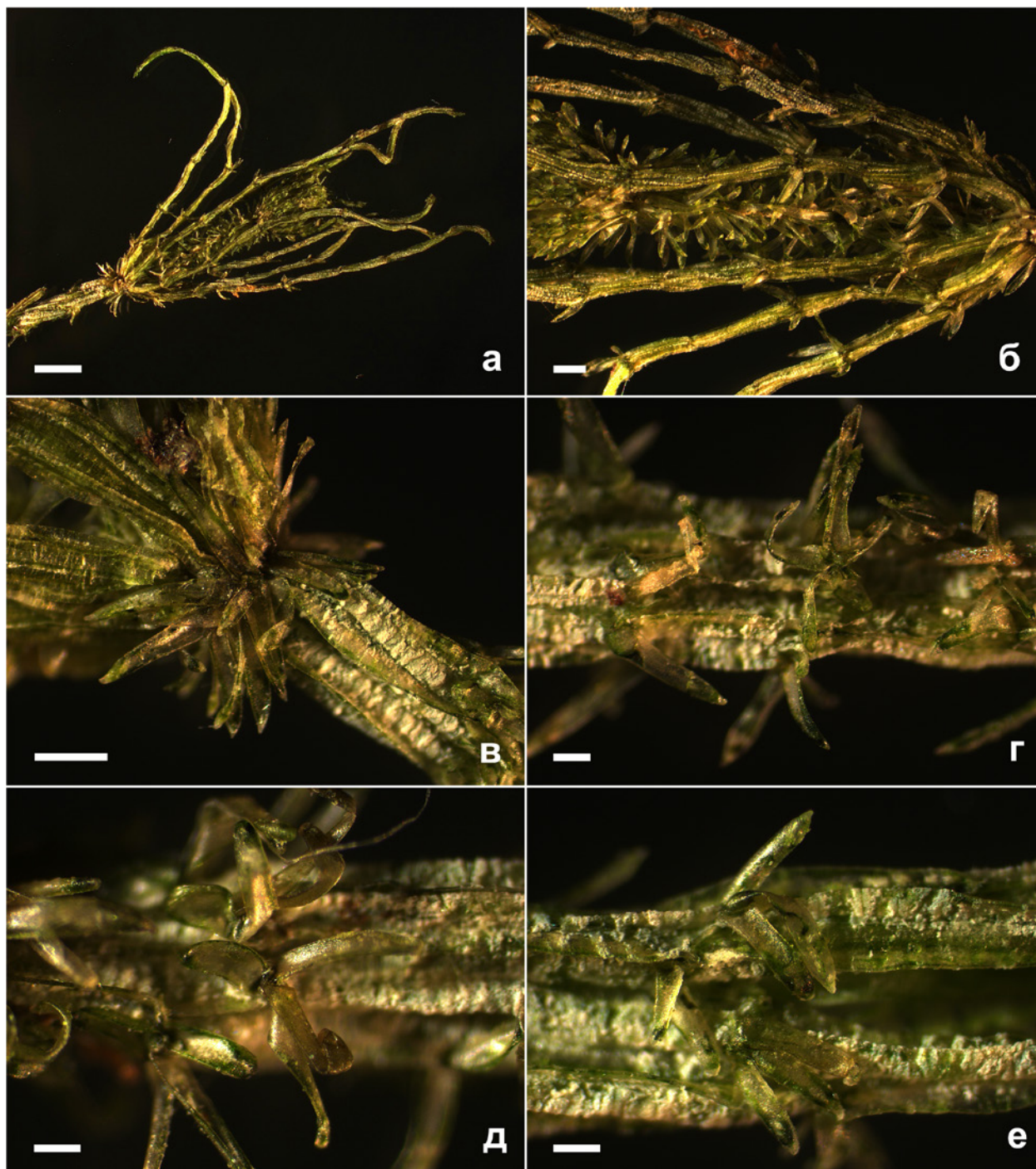


Рис. 2. Морфологические признаки изученных образцов *Chara aculeolata*: а – верхняя часть таллома; б – верхнее междоузлие с густо расположенными шипами; в – основание мутовки листьев с венчиком прилистников; г–е – стеблевая кора с шипами. Масштаб: а – 2 мм; б, в – 0,5 мм; г–е – 0,2 мм.

ли, совместно с *Chara tomentosa*, 58°59'08" с. ш. 42°43'02" в. д. 13 VIII 2017. А. А. Ефимова, А. В. Леострин». 7) там же, «сосново-тростниково-гипновый участок болота, в озерке, 58°58'54" с. ш. 42°41'46" в. д. 16 VII 2017. А. А. Ефимова, А. В. Леострин».

Характеристика места исследования. Болото Сольцы – комплекс болот, характеризующийся наличием эвтрофных болотных участков с напорным грунтовым питанием. Болото расположено в обширной плоской долине р. Вочи (приток р. Костромы, левого притока Волги). По всему болоту имеются выходы ключей и небольшие ручьи. Первые сведения о болоте Сольцы отражены в публикациях ранних исследователей (Georgi, 1775; Zhadovskiy, 1914), наши данные о растительном покрове болота опубликованы частично (Leostrin, 2013; Efimov et al., 2014; Leostrin et al., 2016a, b, 2017; Leostrin, Efimova, 2017). Растительность болота характеризуется набором сменяющих друг друга открытых и облесённых участков разной степени увлажнённости и наличием пёстрой мозаики растительных сообществ.

Открытые участки болота заняты преимущественно тростниково-гипновыми, вахтово-рогозово-осоковыми и сфагново-кустарничковыми сообществами с редким сосновым или берёзовым (*Betula pubescens*) мелколесьем. Покрытые лесом пространства представлены редкостойными сосняками с подлеском из можжевельника и болотными кустарничками и березняками телиптерисово-осоковыми. В травяном покрове выявлен широкий спектр видов, среди которых довольно разнообразны представители семейств Surreraceae и Orchidaceae. Флора сосудистых растений обследованной территории, включая неболотные местообитания, по предварительным оценкам, насчитывает около 300 видов (45 из них занесены в Красную книгу Костромской области), а непосредственно в болотных сообществах отмечено не менее 100 видов (Leostrin et al., 2017; Leostrin, Efimova, unpubl.).

Местообитание *Chara aculeolata* представляет собой систему небольших (от 1 до 200 м²) и неглубоких (0,1–0,5 м) болотных водоёмов (озерков) разнообразной формы (от округлых

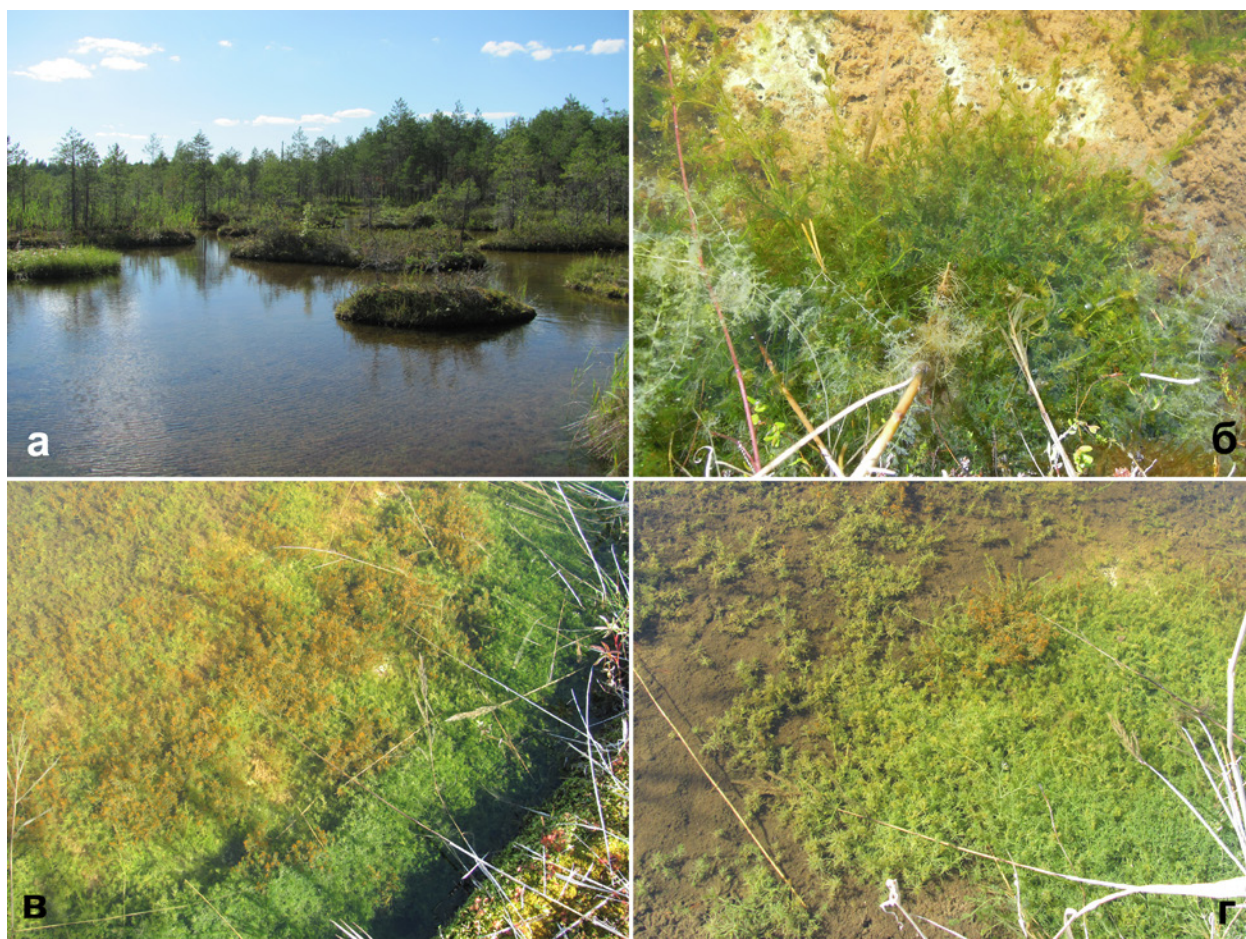


Рис. 3. Озерки в минеротрофном болоте Сольцы в Костромской области – местообитание *Chara aculeolata*: а – общий вид; б–г – сообщества харовых водорослей.

до вытянутых), частично соединённых между собой (рис. 3). Вода прозрачная, жёсткая, пресная, с pH = 8,26–8,45, электропроводностью 808–872 мкСм/см, с повышенным содержанием ионов кальция (табл. 1). Дно водоёмов покрыто осадком из остатков харовых водорослей. На дне некоторых водоёмов развит сплошной покров харовых водорослей (*C. aculeolata*, *C. aspera*, *C. contraria* var. *hispidula*, *C. papillosa*, *C. tomentosa* L.). В течение трёх лет было обнаружено два болотных участка (удалены друг от друга на 1 км) с озёрками, в которых произрастает *C. aculeolata*: в первом из них выявлено несколько близко расположенных местонахождений (образцы 1–6), во втором – одно (образец 7). В основном растения *C. aculeolata* приурочены к

периферийным участкам водоёмов, где они образуют сплошную полосу шириной до 30 см, в центральных частях озёрков представлены отдельные растения. Реже встречаются озёрки, в которых проективное покрытие вида достигает 100 %, либо, наоборот, отмечены единичные особи среди других видов *Chara*. Основания побегов хар погружены в донный осадок на глубину 10–15 см, тогда как верхушки побегов не достигают поверхности воды (реже, по краям водоёмов, они выступают над водой). Из водных сосудистых растений в озёрках отмечены только *Utricularia vulgaris* и *U. minor*, обилие которые невелико. Можно предполагать, что данное местообитание способно поддерживать стабильные популяции харовых водорослей.

Таблица 1

Гидрохимический состав воды из местообитания № 6 *Chara aculeolata* на болоте Сольцы

Компоненты	Значение, мг/дм ³	Погрешность
Медь (Cu ²⁺)	0,0075	0,0015
Марганец (Mn ²⁺)	< 0,01	–
Железо (Fe ²⁺ и Fe ³⁺)	0,48	0,12
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	< 20	–
Сульфиды (S ²⁻)	< 0,002	–
Фосфаты (PO ₄ ³⁻)	0,073	0,012
Калий (K ⁺)	< 1,0	–
Натрий (Na ⁺)	22,64	1,19
Кальций (Ca ²⁺)	215,63	23,72

Вокруг обследованных водоёмов представлены тростниково-кустарничково-сфагново-гипновые сообщества, местами развит сосновый древостой низкой сомкнутости (высота 2–10 м). Среди травянистых растений преобладают *Phragmites australis*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Carex diandra*, *Ligularia sibirica*, также представлены *Thelypteris palustris*, *Calamagrostis neglecta*, *Trichophorum alpinum*, *Epipactis palustris*, *Hammarbya paludosa*, *Drosera rotundifolia*, *Parnassia palustris*, *Thyselium palustre*, *Angelica palustris*. На кочках обильны виды, характерные для олиготрофных болот: *Empetrum nigrum* (доминирует), *Ledum palustre*, *Chamaedaphne calyculata*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium uliginosum*, *Cladonia* sp. В моховом покрове доминируют гипны (*Aulacomnium palustre*, *Helodium blandowii*, *Tomentypnum nitens* и *Paludella squarrosa*) и виды сфагнов (на кочках – *Sphagnum fuscum*, в понижениях – *S. warnstorffii*).

Среди травянистых растений обращает на себя внимание наличие двух видов, *Schoenoplectus*

tabernaemontani и *Angelica palustris*, являющихся галофитами. Их присутствие в сообществе эвтрофного болота может говорить о наличии растворов солей в грунтовых водах. Это подтверждают и исторические сведения (Дубурук, 1924), согласно которым в долине р. Вочи вплоть до 18 века велась добыча поваренной соли. Вероятно, особый минеральный состав питающих болото грунтовых вод обусловил благоприятную среду и для харовых водорослей.

Обсуждение

Исследованные образцы соответствуют диагнозу (*C. polyacantha*: Hollerbach, Krassavina, 1983; Krause, 1997; Urbaniak, Gąbka, 2014; Mouronval et al., 2015; *C. aculeolata*: Becker et al., 2016). В России *C. aculeolata* под названием *C. polyacantha* указывалась для западных подstepных ильменей дельты реки Волги (Krutskih, 2012) и без конкретных местонахождений для долины Нижней Волги (Klinkova, Zhakova, 2014) на основе ранее ошибочно идентифицированных образцов, депонированных в LE. Таким образом,

находка в Костромской области является первым достоверным указанием этого вида для территории России, дополняет немногие региональные данные (Bobrov, Chemeris, 2011; Romanov et al., 2017) и является самым северо-восточным местонахождением в пределах ареала *C. aculeolata*. Ближайшие популяции этого вида (под названием *C. polyacantha*) известны из водоёмов побережья Балтийского моря в Латвии (Zviedre, Grīnberga, 2012) и Эстонии (Kovtun-Kante, 2015), оз. Нарочь на северо-западе Беларуси (Mikheyeva, 2015), пойменного водоёма р. Самары в степной зоне Украины (Borisova, 2014).

Ареал *C. aculeolata* расположен, главным образом, в Европе, где занимает обширную территорию от Великобритании, южных частей Швеции и Норвегии на севере до Средиземноморья включительно на юге (Langangen, 2007; Becker et al., 2016). Однако почти во всех регионах вид является сравнительно редким. Кроме того, относительно немногие местонахождения *C. aculeolata* известны из континентальных водоёмов северной и юго-восточной Африки (Wood, Imahori, 1965; Corillion, 1978) и Ирана (Ahmadi et al., 2012; Noedoost et al., 2015), акватории и заливов Каспийского моря на территории Казахстана и Туркмении (Kireieva, Stcharova, 1939a, b; 1957a, b; Ogar et al., 2014), Аральского моря на территории Узбекистана до существенного снижения уровня его воды (Hollerbach, 1950; Dengina, 1959; Taubaev, 1970), а также из бассейна оз. Балхаш (Kostin, 1987). Этот вид указан для солоноватых вод оз. Сиваш, Каспийского и Аральского морей, бассейна оз. Балхаш (Kireieva, Stcharova, 1939a, b; 1957a, b; Hollerbach, 1950; Dengina, 1959; Hollerbach, Krassavina, 1983; Kostin, 1987; Borisova, 2014; Ogar et al., 2014), однако эти данные требуют подтверждения, поскольку не вполне согласуются с присутствием этого вида в Европе преимущественно, хотя и не исключительно в пресных водах (Wood, Imahori, 1965; Blindow, 2003; Felzines, Lambert, 2012; Kovtun-Kante, 2015; Becker et al., 2016). Ряд сборов из Средней Азии был идентифицирован М. М. Голлербахом, Л. К. Красавиной, Р. Ш. Шоякубовым и Я. Вильгельмом как *C. aculeolata*, *C. intermedia* и *C. polyacantha*. Учитывая неоднозначность этих названий в отношении ряда опубликованных данных, была необходима ревизия всех существующих образцов из этого региона. Проверка сборов из пресных и солоноватых вод Средней Азии, хранящихся в Гербарии LE, выполненная Р. Е. Романовым, показала, что в ос-

новном так были идентифицированы *Chara globata* Migula, *C. dominii* и *C. papillosa*. Некоторые другие указания вида из Азии нуждаются в проверке, за исключением достоверных находок из Ирана, подтверждённых образцами, описанием и иллюстрациями.

Chara aculeolata является стенобионтным, характерным видом типа местообитания Natura 2000 № 3140 «Олиго-мезотрофные водоёмы с жёсткой водой и бентосными сообществами видов *Chara*» (Becker et al., 2016). Этот вид известен из олиготрофных – мезотрофно-эвтрофных разнотипных водоёмов с известковыми слабощелочными пресными или реже слегка солоноватыми водами, преимущественно с низким содержанием биогенов, иногда развивается в эвтрофных низинных болотах и торфяных карьерах (Langangen, 2007; Felsinez, Lambert, 2012; Urbaniak, Gąbka, 2014; Doege et al., 2016). *Chara aculeolata* является сравнительно редким видом, характеризующимся низкой устойчивостью к последствиям загрязнения воды и эвтрофирования, что объясняет его включение в красные списки ряда стран Европы (табл. 2). Можно предполагать аналогичную ситуацию в России. Поэтому предлагаем включить этот вид в Красную книгу Костромской области со статусом «3 г» – редкий вид, имеющий значительный общий ареал, но находящийся в пределах России на границе распространения. Сейчас в области не охраняется ни один вид харовых водорослей (Krasnaya ..., 2009). В перспективе вполне вероятно необходимость включения его в Красную книгу России. Обнаруженная в Костромской области популяция *C. aculeolata*, сообщества харовых водорослей и их местообитание представляют интересный объект для дальнейших ботанических и гидробиологических исследований.

Эвтрофные болота являются редким типом местообитаний не только в Костромской области, но и в других регионах европейской части России. Похожие по набору растительных сообществ и видов сосудистых растений болота известны на Северо-Западе России (Smagin, 2014, 2017), в Архангельской (Smagin, Denisikov, 2013) и Мурманской (Blinova, Petrovskiy, 2014; Kozhin, 2015) областях, Латвии (Pakalne, Kalnina, 2005). Из-за редкости эвтрофных болот особенности их растительного покрова, в том числе альгофлора жестководных болотных водоёмов, в России остаются слабо исследованными. Специальные флористические исследования озерков эвтрофных болот, по-видимому, помогут

Таблица 2

Chara aculeolata (как *C. pedunculata* или *C. polyacantha*) в Красных списках регионов Европы

Регион	Охранный статус	Источник
Балканский полуостров Balkan Peninsula	исчезающий (endangered)	Blaženčić et al., 2006
Беларусь Belarus	уязвимый	Mikheyeva, 2015
Германия Germany	уязвимый (gefährdet)	Korsch et al., 2013
Дания Denmark	находится на грани полного исчезновения (critically endangered)	Baastrop-Spohr et al., 2013
Нидерланды Netherlands	находится на грани полного исчезновения (critically endangered)	van Raam, 2000
Норвегия Norway	исчезающий (endangered)	Sjøtun et al., 2010
Польша Poland	исчезающий (endangered)	Urbaniak, Gąbka, 2014
Северная Европа Northern Europe	уязвимый (vulnerable)	Langangen, 2007
Украина Ukraine	уязвимый, сокращающийся (vulnerable)	Palamar'-Mordvinceva, Tsarenko, 2004
Чехия Czech Republic	исчезающий (vanishing)	Caisová, Gąbka, 2009
Швеция Sweden	находится в состоянии, близком к угрожаемому (near threatened)	Johansson et al., 2010
Швейцария Switzerland	находится на грани полного исчезновения (critically endangered)	Auderset Joye, Schwarzer, 2012

существенно дополнить картину географического распространения ряда редких стенобионтных видов харовых водорослей, включая *C. aculeolata* и *C. strigosa* A. Braun (Romanov et al., 2014).

Благодарности

Авторы признательны R. Vijmoer, W. Prud'homme van Reine, R. Janh, R. Lücking, Т. А. Михайловой и Л. Н. Волошко за возможность работы с гербариями харовых водорослей (L, В, LE), кураторам всех остальных гербариев и многим коллегам за возможность изучения коллекций, С. С. Бариновой, О. А. Капитоновой, Е. В. Борисовой, В. С. Вишнякову за копии труднодоступных источников, О. В. Галаниной и Д. А. Филиппову за помощь в организации и участие в экспедиции в августе 2017 г., сотрудникам испытательной лаборатории ФГБУ государственной станции агрохимической службы «Костромская» за гидрохимический анализ воды, рецензенту рукописи нашей статьи за ценные критические комментарии.

Работа Р. Е. Романова выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 16-04-00931-а, и проекта «Биологическое разнообразие криптогамных организмов (водоросли, грибы, лишайники) и сосудистых растений в геопространстве биотических и абиотических факторов, оценка их роли в водных и наземных экосистемах Северной Азии», регистрационный номер АААА-А17-117012610055-3, в соответствии с государственным заданием ЦСБС СО РАН (0312-2016-0005). Работа А. В. Леострина проводилась в рамках реализации государственного задания согласно тематическому плану Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН по теме № 01201160361 – «Флора внетропической Евразии». Полевые исследования в 2016 г. выполнены при поддержке Костромского областного отделения РГО, в 2017 г. поддержаны грантом Rufford Foundation. В работе использованы материалы NS и LE.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Ahmadi A., Riahi H., Sheidai M., van Raam J.** 2012. Some charophytes (Characeae, Charophyta) from Central and Western of Iran including *Chara kohrangiana* species nova. *Cryptogamie, Algol.* 33, 4: 359–390. DOI: <http://dx.doi.org/10.7872/crya.v33.iss4.2012.359>
- Auderset Joye D., Schwarzer A.** 2012. *Liste rouge characées. Espèces menacées en Suisse, état 2010*. Bern, Geneve, 72 pp.
- Baastrup-Spohr L., Dahl-Nielsen J., Sand-Jensen K.** 2013. Kransnålgler rummer mange truede arter. *Urt* 37(2): 66–70.
- Becker R., Blindow I., Doege A., Franke T., Gregor T., Hamann U., Jäger D., Jorda C., Kabus T., Korsch H., Korte E., Kusber W.-H., Pätzold F., Raabe U., Schubert H., Teppke M., van de Weyer K., Wolff P.** 2016. Beschreibung der Characeen-Arten Deutschlands. *Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands*. Berlin, Heidelberg, 209–572 pp. DOI: 10.1007/978-3-662-47797-7
- Blaženčić J., Stevanović B., Blaženčić Z., Stevanović V.** 2006. Red Data List of charophytes in the Balkans. *Bio-div. Conserv.* 15: 3445–3457. DOI: 10.1007/s10531-005-2008-5
- Blindow I.** 2003. *Chara polyacantha* A. Braun 1836 in A. Braun, Rabenh. & Stizanb. 1859 (nom. illeg.). *Charophytes of the Baltic Sea*. Ruggel: 129–130.
- Blinova I. V., Petrovskiy M. N.** 2014. Base-rich fens in the southern part of Murmansk Region and the case for their protection. *Herald of the Kola Science Centre of the RAS* 18, 3: 38–55 [In Russian]. (**Блинова И. В., Петровский М. Н.** К характеристике минеротрофных травяных болот в центральной части Мурманской области и о необходимости их охраны // Вестник Кольского науч. центра РАН, 2014. Т. 18, № 3. С. 38–55).
- Bobrov A. A., Chemeris E. V.** 2011. River vegetation of the Vetluga basin (Kostroma region). *Byulleten MOIP. Otdel biologicheskij [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series]* 116(2): 44–62 [In Russian]. (**Бобров А. А., Черемис Е. В.** Речная растительность бассейна Ветлуги (Костромская область) // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2011. Т. 116, вып. 2. С. 44–62.)
- Borisova O. V.** 2014. Charales. *Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 4: Charophyta*. Ruggell, 454–465 pp.
- Braun A., Rabenhorst L., Stizenberger E.** 1857–1878. *Die Characeen Europa's in getrockneten Exemplaren*. Fasc. I–V. Dresden.
- Caisová L., Gábka M.** 2009. Charophytes (Characeae, Charophyta) in the Czech Republic: taxonomy, autecology and distribution. *Fottea* 9 (1): 1–43. DOI: 10.5507/fot.2009.001
- Corillion R.** 1978. Les Characées du Nord de l'Afrique: elements floristiques et distribution. *Bull. Soc. Et. sci. Anjou*. N. S. 10: 27–34.
- Dengina R. S.** 1959. The benthos of the Karabayli Archipelago in the Aral Sea. *Trudy Laboratorii ozerovedeniya AN SSSR [Proceedings of the Laboratory of Limnology of the AS USSR]* 8: 23–83 [In Russian]. (**Денгина Р. С.** Бентос архипелага Карабайли Аральского моря // Тр. Лаб. озероведения АН СССР, 1959. Т. 8. С. 23–83).
- Doege A., van de Weyer K., Becker R., Schubert H.** 2016. Bioindikation mit Characeen. *Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands*. Berlin, Heidelberg, 97–137 pp. DOI: 10.1007/978-3-662-47797-7
- Dyubyuk E. F.** 1924. From the history of salt industry Kostroma region (materials). Part I. *Trudy Kostromskogo Nauchnogo Obschestva po izucheniyu mestnogo kraja [Proceedings of the Kostroma Science Society for Research of the Local Region]*. Kostroma, 3–38 pp. [In Russian]. (**Дюбюк Е. Ф.** Из истории соляной промышленности Костромского края (материалы), часть I // Тр. Костромского науч. об-ва по изучению местного края. Кострома, 1924. С. 3–38).
- Efimov P. G., Konechnaya G. Yu., Smagin V. A., Leostrin A. V.** 2014. New records of vascular plants in European Russia. *Bot. Zhurn. (Moscow & St. Peterburg)* 99(2): 237–241 [In Russian]. (**Ефимов П. Г., Конечная Г. Ю., Смагин В. А., Леострин А. В.** Новые местонахождения сосудистых растений в Европейской части России // Бот. журн., 2014. Т. 99, № 2. С. 237–241).
- Felzines J.-C., Lambert É.** 2012. Contribution au prodrome des végétations de France: les *Charetea fragilis* F. Fukarek 1961. *J. Bot. Soc. Bot. France*. 59: 133–188.
- Georgi I. G.** 1775. *Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich in den Jahren 1773 und 1774*. St. Petersburg 2: 507–920.
- Gregor T.** 2016. Nomenklatur. *Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands*. Berlin, Heidelberg, 51–55 pp. DOI: 10.1007/978-3-662-47797-7
- Hollerbach M. M.** 1950. The systematic list of charophytes, found on USSR territory till 1935 inclusively. *Trudy Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova AN SSSR. Ser. 2. Sporovye rasteniya [Acta Instituti Botanici Academiae Scientiarum URSS. Ser. 2. Plantae cryptogamae]* 5: 20–94 [In Russian]. (**Голлербах М. М.** Систематический список харовых водорослей, обнаруженных в пределах СССР по 1935 г. включительно // Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. Сер. 2. Споровые растения, 1950. Вып. 5. С. 20–94).

Hollerbach M. M., Krassavina L. K. 1983. *Opredelitel presnovodnyh vodoroslej SSSR. Vyp. 14. Kharovye vodorosli – Charophyta* [The identification manual of freshwater algae of the USSR. Iss. 14. The charophytes – Charophyta]. Nauka, Leningrad, 190 pp. [In Russian]. (**Голлербах М. М., Красавина Л. К.** Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 14. Харовые водоросли – Charophyta. Л.: Наука, 1983. 190 с.).

Horn af Rantzien H., Olsen S. 1949. A suggested starting point for the nomenclature of Charophyta. *Svensk Botanisk Tidskrift* 43: 98–106.

Johansson G., Aronsson M., Bengtsson R., Carlson L., Kahlert M., Kautsky L., Kyrkander T., Wallentinus I., Willén E. 2010. Algae. Nostocophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyta and Chlorophyta. In: *The 2010 Red List of Swedish Species*. Uppsala, 223–229 pp.

Kireieva M. S., Stchapova T. F. 1939a. La végétation marine de la partie nord-est de la Mer Caspienne. *Byulleten MOIP. Otdel biologicheskij* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series] 48, 2–3: 3–14 [In Russian]. (**Киреева М. С., Щанова Т. Ф.** Донная растительность северо-восточной части Каспийского моря // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1939а. Т. 48, вып. 2–3. С. 3–14).

Kireieva M. S., Stchapova T. F. 1939b. Végétation benthique de la Mer Caspienne (la côte Est). *Byulleten MOIP. Otdel biologicheskij* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series] 48, 5–6: 32–52 [In Russian]. (**Киреева М. С., Щанова Т. Ф.** Донная растительность восточного берега Каспийского моря // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1939b. Т. 48, вып. 5–6. С. 32–52).

Kireieva M. S., Stchapova T. F. 1957a. Bottom vegetation of the Krasnovodsk Bay. *Trudy Instituta Okeanologii AN SSSR* [Proceedings of the Institute of Oceanology of the AS USSR] 23: 138–145 [In Russian]. (**Киреева М. С., Щанова Т. Ф.** Донная растительность Красноводского залива // Тр. Ин-та океанологии АН СССР, 1957а. Т. 23. С. 138–145).

Kireieva M. S., Stchapova T. F. 1957b. Materials for the taxonomic composition and biomass of algae and angiosperm vegetation of the Caspian Sea. *Trudy Instituta Okeanologii AN SSSR* [Proceedings of the Institute of Oceanology of the AS USSR] 23: 125–137 [In Russian]. (**Киреева М. С., Щанова Т. Ф.** Материалы по систематическому составу и биомассе водорослей и высшей водной растительности Каспийского моря // Тр. Ин-та океанологии АН СССР, 1957b. Т. 23. С. 125–137).

Klinkova G. Yu., Zhakova L. V. 2014. New and rare species of Charales in the flora of the Lower Volga Region. *Byulleten MOIP. Otdel biologicheskij* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series] 119, 1: 61–66 [In Russian]. (**Клинкова Г. Ю., Жакова Л. В.** Новые и редкие виды харовых водорослей (Charales) во флоре Нижнего Поволжья // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2014. Т. 119, вып. 1. С. 61–66).

Korsch H., Doege A., Raabe U., van de Weyer K. 2013. *Rote Liste der Armeleuchteralgen (Charophyceae) Deutschlands*. 3. Fassung, Stand: Dezember 2012, Jena. *Hausssknechtia*. Beiheft 17: 1–32.

Kostin V. A. 1987. Materials for the study of ecology of charophytes in water bodies of the Ili-Balkhash drainage basin. *Botanicheskie Materialy Gerbariya Instituta Botaniki AN KazSSR* [Botanical Materials of the Herbarium of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR] 15: 128–133 [In Russian]. (**Костин В. А.** Материалы к изучению экологии харовых водорослей водоёмов Или-Балхашского бассейна // Ботан. мат. Герб. Ин-та ботаники АН КазССР, 1987. Вып. 15. С. 128–133).

Kovtun-Kante A. 2015. *Charophytes of Estonian inland and coastal waters: distribution and environmental preferences*. Ph.D. Thesis. Tartu, 97 pp.

Kozhin M. N. 2015. Rare species of vascular plants and plant communities in the rich fen between Kandalaksha and Kolvitsa (Murmansk Region). *Transactions of Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences* 4: 48–64 [In Russian]. (**Кожин М. Н.** Редкие виды сосудистых растений и растительные сообщества минеротрофного болота между Кандалакшей и Колвицей (Мурманская область) // Тр. Карельского науч. центра РАН, 2015. № 4. С. 48–64). DOI: <http://dx.doi.org/10.17076/bg9>

Krasnaya kniga Kostromskoy oblasti [The Red Data Book of Kostroma Oblast] 2009. Kostroma, 387 pp. [In Russian]. (Красная книга Костромской области. Кострома, 2009. 387 с.).

Krause W. 1997. *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 18. Charales (Charophyceae)*. Jena, Stuttgart, Lubeck, Ulm, 202 ss.

Krause W., Krause H. 1984–1986. *Exsikkate Europäischer Characeen*. 2. Aufl. 4 Bände.

Krutskikh E. V. 2012. The flora of charophytes from western substeppe lakes in delta of the Volga River. In: *“Tatyshevskie chteniya: aktualnye problemy nauki i praktiki”*. *Aktualnye problemy ekologii i okhrany okruzhayushey sredy: Materialy IX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Tatyshev Conference: Actual problems of science and practice. Actual problems of ecology and environment protection: Proc. IX Intern. conf.]. Tolyatti, 109–112 pp. [In Russian]. (**Крутских Е. В.** Флора харовых водорослей западных подстепных ильменей дельты реки Волги // «Татишевские чтения: актуальные проблемы науки и практики». Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды: Материалы IX Международ. науч.-практ. конф. Тольятти, 2012. С. 109–112).

Langangen A. 2007. *Charophytes of the Nordic countries*. Oslo, 102 pp.

Leostrin A. V. 2013. Rare and protected species of plants from Soltcy fen in Kostroma Oblast. *Sovremennye problemy sokhraneniya bioraznoobraziya yestestvennykh i transformirovannykh ecosystem: Materialy VIII yezhegod-*

noy molodezhnoy ekologicheskoy shkoly-conferentcii [Contemporary problems of conservation of natural and transformed ecosystems biodiversity: Proc. VIII Annual Youth Ecological School-Conference]. St. Petersburg, 222–227 pp. [In Russian]. (Леострин А. В. Редкие и охраняемые виды растений болота Сольцы Костромской области // Современные проблемы сохранения биоразнообразия естественных и трансформированных экосистем: Материалы VIII ежегод. молодежн. экол. школы-конф. СПб., 2013. С. 222–227).

Leostrin A. V., Efimova A. A. 2017. Records of new and rare vascular plants in Kostroma province. *Byulleten MOIP. Otdel biologicheskii* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series] 122, 3: 58–61 [In Russian]. (Леострин А. В., Ефимова А. А. Находки новых и редких видов сосудистых растений в Костромской области // Бюллетень МОИП. Отд. Биол., 2017. Т. 122. Вып. 3. С. 58–61).

Leostrin A. V., Efimova A. A., Konechnaya G. Yu. 2017. Soltsy mire – an example of unique minerotrophic complex in the Kostroma Region. In: *Proceedings of the «VIII meeting in memoriam of Ekaterina Alexeevna Galkina»*. St. Petersburg, 62–65 pp. [In Russian]. (Леострин А. В., Ефимова А. А., Конечная Г. Ю. Болото Сольцы как пример уникального низинного комплекса в Костромской области // Материалы конф. «VIII Галкинские чтения» (Санкт-Петербург, 2–3 февраля, 2017 г.). СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017. С. 62–65).

Leostrin A. V., Efimova A. A., Nesterova S. A. 2016a. New and rare species of native flora of Kostroma province. *Byulleten MOIP. Otdel biologicheskii* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series] 121, 6: 68–71. (Леострин А. В., Ефимова А. А., Нестерова С. А. Новые и редкие виды аборигенной флоры Костромской области // Бюллетень МОИП. Отд. Биол. 2016а. Т. 121. Вып. 6. С. 68–71).

Leostrin A. V., Konechnaya G. Yu., Efimov P. G. 2016b. New findings of protected vascular plant species in the Kostroma region. *Transactions of Karelian research center of Russian Academy of Sciences* 7: 24–39 [In Russian]. (Леострин А. В., Конечная Г. Ю., Ефимов П. Г. Новые находки охраняемых видов сосудистых растений в Костромской области // Тр. Карельского научного центра РАН, 2016b. 7. С. 24–39). DOI: <http://dx.doi.org/10.17076/bg289>

Mikheyeva T. M. Khara mnogokoluchkovaya – Khara mnogokaluchkovaya – Chara polyacantha Braun A. *Krasnaya kniga Respubliki Belarus. Rasteniya: redkie i nakhodyaschiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy dikorastuschikh rasteniy. 4-e izdanie* [Chara polyacantha Braun A. *The Red Data Book of the Republic of Belarus. Plants: rare and endangered species of wild plants. 4th edition*] 2015. Minsk, 315–316 pp. [In Russian]. (Мухеева Т. М. Хара многоколочковая – Хара многокалочковая – Chara polyacantha Braun A. // Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. 4-е изд. Минск, 2015. С. 315–316).

Mouronval J. B., Baudouin S., Borel N., Soulié-Mürsche I., Kleczewski M., Grillas P. 2015. Guide des Characées de France méditerranéenne. Paris, 212 pp.

Noedoost F., Riahi H., Sheidai M., Ahmadi A. 2015. Distribution of Charophytes from Iran with three new records of Characeae (Charales, Chlorophyta). *Cryptogamie, Algol.* 36, 4: 1–17. DOI: <http://dx.doi.org/10.7872/crya/v36.iss4.2015.389>

Ogar N. P., Stogova L. L., Nelina N. V. 2014. Vegetation of the North-Eastern Caspian Sea. *Environmental monitoring of the north-eastern Caspian Sea in development of oil fields*. Almaty: 130–146.

Pakalne M., Kalnina L. 2005. Mire ecosystems in Latvia. In: *Moore von Sibirien bis Feuerland – Mires from Siberia to Tierra del Fuego*. Ed. G. M. Steiner. Linz, Stapfia Series, 85: 147–174.

Palamar-Mordvintseva G. M., Tsarenko P. M. 2004. Red list of Charales of the Ukraine. *International Journal on Algae* 6(4): 305–318. DOI: [10.1615/InterJAlgae.v6.i4.10](https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v6.i4.10)

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. (Moscow & St. Petersburg)* 99(10): 1148–1161 [In Russian]. (Романов Р. Е., Чемерис Е. В., Вишняков В. С., Чепинога В. В., Азовский М. Г., Ку克林 А. П., Тимофеева В. В. *Chara strigosa* (Streptophyta: Charales) в России // Бот. журн., 2014. Т. 99, № 10. С. 1148–1161).

Romanov R. E., Chemeris E. V., Zhakova L. V., Vishnyakov V. S. 2015. The charophytes (Streptophyta: Charophyceae, Charales) from Russia: state of knowledge and current perspectives of study. *Problems of taxonomy and geography of aquatic plants: proceedings of International conference*. Yaroslavl, 67–69 pp. [In Russian]. (Романов Р. Е., Чемерис Е. В., Жакова Л. В., Вишняков В. С. Флора харовых водорослей (Streptophyta: Charophyceae, Charales) России: современное состояние и перспективы исследований // Проблемы систематики и географии водных растений: Материалы Международ. конф. Ярославль, 2015. С. 67–69).

Romanov R. E., Kapitonova O. A., Zarubina E. Yu. 2018. *Chara dominii* Vilh. (Streptophyta: Charales) – New species record for Russia. *Inland Water Biology* 11, 1: in press. (Романов Р. Е., Капитонова О. А., Зарубина Е. Ю. *Chara dominii* Vilh. (Streptophyta: Charales) – новый вид для флоры России // Биология внутренних вод, 2018. Т. 11, № 1. В печати).

Romanov R. E., Zhakova L. V., Chemeris E. V., Konechnaya G. Yu., Leostrin A. V., Efimova A. A., Biryukova O. V., Shestakova A. A., Anissimova O. V., Shilov M. P. 2017. Synopsis of the charophytes (Charophyceae) of the Upper Volga region. *Bot. Zhurn. (Moscow & St. Petersburg)* 102(2): 147–162 [In Russian]. (Романов Р. Е., Жакова Л. В., Чемерис Е. В., Конечная Г. Ю., Леострин А. В., Ефимова А. А., Бирюкова О. В., Шестакова А. А.,

Анисимова О. В., Шилов М. П. Конспект харовых водорослей (Charophyceae) Верхнего Поволжья // Бот. журн., 2017. Т. 102, № 2. С. 147–162).

Sjotun K., Fredriksen S., Heggøy E., Husa V., Langangen A., Lindstrøm E.-A., Moy F., Rueness J., og Åsen P. A. 2010. Cyanophyta, Rhodophyta, Chlorophyta, Ochrophyta. In: *The 2010 Norwegian Red List for species*. Trondheim, 79–86 pp.

Smagin V. A. 2014. Communities of alliance Caricion davallianae on east limit of distribution in the boreal zone of European Russia. In: *West Siberian Peatlands and Carbon Cycle: past and present: Proceedings of the Fourth International Field Symposium*. Publishing house of Tomsk University, Tomsk, 108–111 pp. [In Russian]. (**Смагин В. А.** Сообщества союза Caricion davallianae на восточном пределе распространения в таежной зоне Европейской России // Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее: Материалы IV международ. полевого симп. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2014. С. 108–111).

Smagin V. A. 2017. Mires with *Cladium mariscus* and *Scirpus tabernaemontani* in Russia. *Proceedings of the «VIII meeting in memoriam of Ekaterina Alexeevna Galkina»*. SPbGETU “LETI”, St. Petersburg, 105–107 pp. [In Russian]. (**Смагин В. А.** Болота с *Cladium mariscus* и *Scirpus tabernaemontani* на территории России // Материалы конф. «VIII Галкинские чтения» (Санкт-Петербург, 2–3 февраля 2017 г.). СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017. С. 105–107).

Smagin V. A., Denisenkov V. P. 2013. Extremely rich fens of the northern coast of Vozhe Lake. *Bot. Zhurn. (Moscow & St. Petersburg)* 98(7): 867–885 [In Russian]. (**Смагин В. А., Денисенков В. П.** Евтрофные болота северного побережья озера Воже // Бот. журн., 2013. Т. 98, № 7. С. 867–885).

Taubaev T. T. 1970. *Flora i rastitelnost vodoyomov Sredney Azii i ikh ispolzovanie v narodnom khozyaystve* [*The flora and vegetation of water bodies in Central Asia and their use in national economy*]. Fan, Tashkent, 491 pp. [In Russian]. (**Тайбаев Т. Т.** Флора и растительность водоёмов Средней Азии и их использование в народном хозяйстве. Ташкент: Фан, 1970. 491 с.).

Urbaniak J., Gąbka M. 2014. *Polish charophytes. An illustrated guide to identification*. Wrocław, 120 pp.

van Raam J. C. 2000. Rode Lijst 2000 voor de Nederlandse kranwieren. *Nieuwsbrief Kranwieren* 11: 7–8.

Wood R. D., Imahori K. 1965. *A revision of the Characeae. I*. Monograph of the Characeae. Weinheim, XXIV + 904 pp.

Zhadovskiy A. E. 1914. Botanical studies in Kostroma province during summer 1913. *Tr. Kostromskogo nauchnogo obschestva po izucheniyu mestnogo kraja*. Iss. 2. Kostroma, 117 pp. [In Russian]. (**Жадовский А. Е.** Ботанические исследования в Костромской губернии летом 1913 года // Тр. Костромского науч. об-ва по изучению местного края. Вып. 2. Кострома, 1914. 117 с.).

Zviedre E., Grīnberga L. 2012. New species of Charophyta, *Chara polyacantha* A. Braun, in Lake Engure, Latvia. *Biodiv. Res. Conserv.* 25: 43–45. DOI: 10.2478/v10119-012-0013-6