

REVIEW ARTICLES

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

ХАРОВЫЕ ВОДОРОСЛИ (CHARALES, CHAROPHYCEAE) СРЕДНЕГО
ПОВОЛЖЬЯ (РОССИЯ): КОНСПЕКТ ВИДОВ
И ОЦЕНКА НЕОБХОДИМОСТИ ОХРАНЫР. Е. Романов^{1,2}, Е. В. Чемерис³, Л. В. Жакова⁴, А. В. Иванова⁵, О. В. Палагушкина⁶¹Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Россия²Институт водных и экологических проблем СО РАН, Новосибирский филиал, Россия

e-mail: romanov_r_e@ngs.ru

³Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Россия

e-mail: lechem@ibiw.yaroslavl.ru

⁴Зоологический институт РАН, Россия

e-mail: luba_zhakova@mail.ru

⁵Институт экологии волжского бассейна РАН, Россия

e-mail: nastia621@yandex.ru

⁶Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия

e-mail: opalagushkina@mail.ru

Поступила в редакцию: 27.03.2018

В рамках изучения харовых водорослей России для уточнения и дополнения списков региональных Красных книг обновлены данные по Среднему Поволжью. По литературным источникам из этого региона известны 18 видов из четырех родов. Достоверность указаний проверена по образцам из ряда гербариев и оригинальным сборам. С учетом всех данных подготовлен конспект видов. Для Среднего Поволжья подтверждены гербарными образцами 14 видов из трех родов. Необходимо подтверждение литературных указаний шести видов и одного рода, образцы которых неизвестны. Почти для всех регионов данные крайне ограничены, за исключением Самарской области. Впервые для Среднего Поволжья приводятся *Chara inconnexa* и *C. subspinosa*. Единственное местонахождение второго вида в регионе подтверждено лишь образцом XVIII в. Ряд видов указан впервые для отдельных регионов. Впервые приведены сведения по харовым водорослям Ульяновской области. Видовой состав харовых водорослей Среднего Поволжья беднее по сравнению с Верхним и Нижним Поволжьем, что отражает как меньшую представленность некоторых экологических групп, так и недостаточную изученность, за исключением Самарской области. Видовой состав харовых водорослей Среднего Поволжья можно считать обедненным вариантом флоры Верхнего Поволжья. Наиболее часто здесь встречаются *Chara vulgaris* и *C. globularis*, которые можно отнести к видам-генералистам. Предложена корректировка списков видов, включенных в Красные книги регионов Среднего Поволжья. На основе критериев Красной книги России к охране рекомендованы также *Chara braunii*, *C. contraria*, *C. papillosa*, *C. subspinosa*, *C. tomentosa*, *C. virgata*, *Nitella gracilis*, *N. micronata*. Проведена оценка типов водоемов, наиболее важных для охраны видов харовых водорослей, и предложены три ключевые ботанические территории, водоемы которых способны поддерживать их устойчивые популяции. Необходимо выявление новых местонахождений харовых водорослей для организации их эффективной охраны в регионе.

Ключевые слова: *Chara*, *Nitella*, *Tolypella*, ключевые ботанические территории, охрана, распространение, Среднее Поволжье, экология

Введение

Харовые водоросли (порядок Charales Dumortier) Европейской части России изучены до сих пор крайне неравномерно. В пределах бассейна р. Волга обобщающие работы подготовлены для Верхнего, Среднего и Нижнего Поволжья (Папченков, 2001; Жакова, Соловьева, 2006; Клинкова, Жакова, 2014; Романов и др., 2017в), но конкретные данные,

подтвержденные доступными для изучения образцами, опубликованы главным образом для первого и последнего регионов. В целом для Среднего Поволжья были указаны 15 видов из четырех родов, опубликована балльная оценка их встречаемости в разных типах водоемов и в природных регионах, но большей частью без детальных подтверждающих данных (Папченков, 2001).

Из Самарской области известны шесть видов рода *Chara* Linnaeus, исключая *C. cristata* nom. nud., один вид рода *Tolypella* (A. Braun) A. Braun, а также неидентифицированный представитель рода *Nitella* C. Agardh без конкретного местонахождения (Ruprecht, 1845; Вильгельм, 1930; Матвеев, 1965, 1969; Жакова, Соловьева, 2006; Соловьева и др., 2015). В Республике Марий Эл были найдены 11 видов, однако точные местонахождения опубликованы лишь для четырех из них (Рузский, 1916; Жакова и др., 2001; Папченков, 2001; Романов и др., 2014). Для Республики Татарстан указаны два вида рода *Chara* и один представитель рода *Nitella* (Вильгельм, 1930; Шаландина, 1995; Жакова и др., 2001). Из Республики Мордовия и Пензенской области известен лишь один вид *Chara vulgaris* (Вильгельм, 1930; Левин, Силаева, 2003). Для стариц р. Суры на территории четырех регионов приведены по два вида *Chara* и *Nitella* (Петрова, 2011), но конкретные местонахождения доступны только в тексте диссертации. В Чувашской Республике найдены два вида – *Chara vulgaris* и *Nitella gracilis* (Матвеев, 2001; Петрова, 2009). Для Оренбургской области известны четыре вида рода *Chara* за пределами Среднего Поволжья (Голлербах, 1950). Опубликованные данные по харовым водорослям Ульяновской области, по-видимому, отсутствуют. Для особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Среднего Поволжья известны девять видов. В Красную книгу Российской Федерации (2008) на данный момент включены лишь два вида рода *Chara*, в Красные книги регионов Среднего Поволжья – по одному виду *Chara*, *Nitella*, *Tolypella* (Матвеев, 2001; Идрисова, 2016; Буркова, Тарасова, 2017; Красная книга..., 2017). Таким образом, информация по харовым водорослям для большинства административных регионов этой обширной территории неполная.

Целью данной работы было изучение всех доступных образцов из регионов Среднего Поволжья (включая ООПТ) для оценки достоверности опубликованных указаний и восполнения пробелов в данных по видовому составу, встречаемости и экологии видов, как основы для уточнения и дополнения списков региональных Красных книг, а также оценки возможностей существующих ООПТ для сохранения устойчивых популяций харовых водорослей.

Материал и методы

Среднее Поволжье рассматривается в пределах следующих административных регионов: Оренбургской (исключая бассейны рек Кама и Урал), Пензенской (только бассейн р. Волга), Самарской и Ульяновской областей, Республик Марий Эл, Мордовия и Татарстан, Чувашской Республики (рис. 1), которые охватывают южную часть лесной зоны, лесостепь и север степной зоны. Задачи работы, включающие корректировку списков Красных книг для административных регионов, в сочетании с необходимостью более полного учета территории водосборного бассейна Средней Волги (исключая бассейн верхнего и среднего течения р. Кама) предопределили включение несколько большего количества регионов и большую площадь по сравнению с границами Среднего Поволжья, принятыми В.Г. Папченковым (2001). Для этих регионов обобщены доступные литературные источники и оценена достоверность указаний видов. Цитирование всех публикаций с повторяющимися неконкретными данными по харовым водорослям исследованной территории не приводится, перечислены только наиболее информативные для анализа и интерпретации региональных данных. Далеко не все они содержат сведения о месте хранения образцов и авторах определений, что существенно снижает достоверность этих данных, которые являются практически невозпроизводимыми. Это не позволяет использовать все имеющиеся наблюдения для выявления современных встречаемости, обилия видов и направления их изменений, что важно для оценки необходимости и реализации охраны отдельных видов. Идентификация харовых водорослей в полевых условиях вполне возможна при достаточном опыте такой работы, однако ошибки в определении видов регулярно находятся почти во всех гербарных коллекциях. Поэтому сохранение ваучерных образцов для всех местонахождений – необходимое условие для достижения воспроизводимости получаемых данных. В рамках данного исследования изучены образцы, депонированные в гербариях Ботанического института РАН, Института биологии внутренних вод РАН, Института экологии волжского бассейна РАН, Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (LE, IBIW, PVB, NS), а также сборы Е.А. Петровой и авторов данной работы за 2009–2017 гг. В целом охвачен период с 1768 по 2017 гг. Изучен 81 гербарный образец, приблизительно треть которых собрана на ООПТ. Видовую идентификацию выполнили Р.Е. Рома-

нов, Е.В. Чемерис и Л.В. Жакова. Номенклатура приведена по ряду источников (Голлербах, Красавина, 1983; Romanov, 2015; Romanov et al., 2015; Armleuchteralgen..., 2016), совокупность которых наиболее полно отражает ее современное состояние для цитируемых ниже таксонов. Сокращения в конспекте (здесь и далее): ОО – Оренбургская область, ПО – Пензенская область, РМ – Республика Мордовия, РМЭ – Республика Марий Эл, РТ – Республика Татарстан, СО – Самарская область, УО – Ульяновская область, ЧР – Чувашская Республика, ГЗ – государственный заповедник, ГПБЗ – государственный природный биосферный заповедник, НП – национальный парк, ПЗ – государственный природный заказник регионального значения комплексного профиля, ПП – памятник природы регионального значения,

вдхр. – водохранилище, губ. – губерния; основные коллекторы: АИ – А.В. Иванова, ВП – В.Г. Папченко, ВС – В.В. Соловьева, ВТ – В.Е. Тимофеев, ДЯ – Д.Э. Янишевский, ЕП – Е.А. Петрова, СКГУ – студенты Казанского государственного университета, ЭС – экспедиция С.В. Саксонова. Восклицательным знаком отмечены литературные указания, основанные на образцах, проверенных или определенных авторами данной статьи. Для опубликованных местонахождений по возможности указаны современные административные регионы. Этикетки цитируются согласно изученным гербарным образцам, в квадратных скобках приведены данные, отсутствующие в них и выявленные по другим источникам. Современное место хранения образцов, собранных Е.А. Петровой, неизвестно.



Рис. 1. Среднее Поволжье в пределах водосборного бассейна р. Волги.

Fig. 1. The Middle Volga Region within drainage of the River Volga basin.

Результаты

Приводим конспект на основании литературных источников и изученных образцов.

Chara aspera C.L. Willdenow

РМЭ: НП «Марий Чодра», карстовые озера (Папченков, 2001).

Chara braunii C.C. Gmelin

=*C. coronata* J.B. Ziz ex G.W. Bischoff

СО: 1, 2. Волжский район, пойменные озера р. Самара у с. Смышляевка и ст. Советы; 3. Сергиевский район, пойменные озера р. Сок у с. Нероновка; 4. Кинельский район, р. Сухая речка у с. Георгиевка (как *C. coronata*, пров. М.М. Голлербах; Матвеев, 1965). 5, 6. Бассейн р. Самара, Кинельский район, выше от с. Чубовка по течению р. Падовка, пруды Потерянный, молочно-товарной фермы [в настоящее время – акватория верхней и нижней частей Чубовского водохранилища]; 7. Там же, западная окраина с. Чубовка, верхняя часть пруда Карасевый на водотоке Красная горка – притоке р. Падовка в Каменном овраге; 8. Там же, 3 км северо-западнее с. Чубовка, пруд Колхозный на притоке р. Падовка в овраге Мариновский (Матвеев и др., 1977). 9. Пестравский район, севернее с. Мосты, пруды Михайлово-Овсянского рыбопитомника (Зотов, 1977). 10. Иса克林ский район, ПП «Голубое озеро», оз. Голубое (опр. В.И. Матвеев; Ткаченко, Таразанов, 2009; К.С. Ткаченко, устное сообщение). – Указание этого теплолюбивого вида для карстового оз. Голубое, в котором летом температура воды не превышает 7.5–8.0°C (Матвеев и др., 2003; Розенберг и др., 2007), очевидно, ошибочно. **ЧР:** Чебоксарский район, залив Чебоксарского водохранилища, в 5 км ниже устья р. Парат, у б/о [базы отдыха] «Ландыш», 25.07.2006, ВП, №46319, опр. ВП (IBIW!).

Chara contraria A. Braun ex Kützing

ОО: Оренбургский округ [в настоящее время – Новосергиевский район], водораздел рек Большой и Малый Чуран [в настоящее время – Большой и Малый Уран], совхоз им. «Электроставода», у дер. Ст. Гумерово [в настоящее время – с. Старогумерово], в воде р. М. Чуран, 26.08.1930, Ю.Д. Сухова, №661, опр. М.М. Голлербах (LE!). **РМЭ:** НП «Марий Чодра»: 1. оз. Югидем (!). 2. оз. Голубая Старица (!; Жакова и др., 2001). 3. Старица р. Илеть, у ж.д. [железнодорожного] моста, 11.08.1988, ВП (IBIW!). 4. Яльчикское лесничество, оз. М. Ширлан, 17.08.1988, ВП (IBIW!). 5. Там же, 62 квартал, небольшой проточный водоем в пойме р. Илеть, 09.08.1990, ВП (IBIW!). **РТ:** 1. г. Казань,

ПЗ «Голубые озера», оз. Большое Голубое (!; Жакова и др., 2001; Зарипова, 2015). 2. Kazan. In einem Teiche unter Wasser. Eversmann, No 6, №45, опр. J. Vilhelm (как *C. foetida* A. Braun f. *gymnoteles* J. Vilhelm) (LE!). Образец близок к *C. inconnexa* T.F. Allen. **СО:** 1. Красноярский район, с. Старая Бинарадка, верховья р. Бинарадка (!; Жакова, Соловьева, 2006). 2. Заволжье, Сергиевский район, пруды у обводной дороги вокруг с. Сергиевск, 11.07.2011, ЭС, №016343Б (PVB!, NS!). Совместно с *C. globularis* Thuiller и *C. tomentosa* Linnaeus. 3. Там же, юго-западные окр. с. Нероновка, карьерные пруды в пойме р. Сок, 53°51.875' с.ш. 50°59.257' в.д., 63 м н.у.м., 25.07.2017, АИ (PBV!, NS!). Совместно с *C. vulgaris*.

Chara globularis Thuiller

=*C. fragilis* Desvaux

Старицы р. Суры, без точного местонахождения (как *C. fragilis* здесь и во всех цитируемых ниже опубликованных указаниях; Петрова, 2011). **ОО:** Самарская губ. [бассейн р. Самара], Бузулукский уезд [в настоящее время – Сорочинский район], долина р. Бузулук, 27.06.1914, ДЯ, №315 (LE!). Совместно с *Tolypella prolifera* (Ziz ex A. Braun) Leonhardi. **ПО:** 1. г. Пенза, озеро-старица р. Суры, в пределах города, на мелководье (0.0–0.2 м), на илистом грунте, 26.09.2005, ЕП (!). Совместно с *C. vulgaris*. 2. Кузнецкий район, окр. с. Сосновка, ПП «Двориковский болотно-лесной комплекс им. И.А. Коровина», Шалкеев кордон [также кордон Шелкеевич], Шалкеев [Шалкеевский] пруд на р. Белой (приток р. Кадады), 07.07.2015, Т.В. Горбушина (PVB, NS). **РМЭ:** НП «Марий Чодра»: 1. Казанская губ., северо-западная часть, Чебоксарский уезд [в настоящее время – Волжский район], крайний северо-восточный угол, оз. Мешиньер [в настоящее время – оз. Мушан-Ер, Мошеньер] (Рузский, 1916). 2. Карстовые озера (Папченков, 2001). 3. оз. Мельничий Кичиер, 23.08.1989, ВП (IBIW!). 4. Керебеляжское лесничество, старица р. Илеть, 03.08.1988, ВП (IBIW!). 5. Там же, оз. Глухое, 24.08.1988, ВП (IBIW!). 6. Звениговский район, Куйбышевское водохранилище, залив по р. Б. Кокшага, 14.06.1963, Разина, №11745-11750 (IBIW!). **РТ:** г. Казань, пос. Дербышки, наливное водохранилище – оз. Комсомольское, 03.07.2014, СКГУ (NS!). **СО:** 1. Волжский район, пойменные озера р. Самары у ст. Падовка (пров. М.М. Голлербах; Матвеев, 1965). 2. г. Куйбышев (область), пой-

менные озера р. Самары, у ст. Смышляевка, 16.07.1955, ВТ, №127(4), опр. М.М. Голлербах (LE!). 3. г. Куйбышев (область), пойменные озера р. Самары, у ст. Советы, 16.07.1955, ВТ, №127(3), опр. М.М. Голлербах (LE!). 4. г. Куйбышев (область), оз. «Глубокое» в пойме р. Самары. Без даты, но не позже 1955, т.к. образец определен 07.04.1956, И. Сидорук, №124(2), опр. М.М. Голлербах (LE!). 5. Бассейн р. Самара, Борский район, 1 км выше с. Неклюдовка [урочище Неклюдовка], пруд Степной на р. Песчанка, притоке р. Кутулук (Матвеев и др., 1977). 6. Красноармейский район, р. Чапаевка, среднее течение, у с. Колывань (!; Соловьева и др., 2006, 2015). 7. Нефтегорский район, Ветлянского водохранилища (Соловьева, Саксонов, 2006а). 8. Кинельский район, Чубовское водохранилище; 9. Кондурчинское водохранилище; 10. Ставропольский район, ГПБЗ «Жигулевский», оз. Гудронное № 4; 11. Там же, карьерный пруд у дороги на гору Стрельную (Соловьева и др., 2015). 12. Красноярский район, пруд, 12.09.2005, ВС (LE!). 13. Заволжье, Сергиевский район, пруды у обводной дороги вокруг с. Сергиевск, 11.07.2011, ЭС, №016343Б (PVB!, NS!). Совместно с *C. contraria* и *C. tomentosa* Linnaeus. **Фрагмент, напоминающий *C. arcuatofolia* J. Vilhelm.**

Chara hispida Linnaeus

РМЭ: НП «Марий Чодра», карстовые озера (Папченков, 2001). – Указание основано на ошибочной идентификации образцов *C. strigosa* A. Braun (IBIW!).

Chara inconnexa T.F. Allen

РТ: г. Казань, ПЗ «Голубые озера», оз. Большое Голубое, 16.07.2014, СКГУ (NS!). **СО:** 1. Заволжье, Иса克林ский район, ПП «Голубое озеро», оз. Голубое, 13.08.2007, №008004 (PVB!, NS!). 2. Там же, ПП «Озеро Молочка», оз. Молочка, 13.07.2011, ЭС (PVB!, NS!). – **Новый вид для региона.** Таксономический статус *C. inconnexa* сомнителен, вероятно, это не более чем форма *C. contraria* (Romanov, 2015). **Образцы из озер Б. Голубое и Молочка характеризуются длинной бескоревой частью листа, большей частью составляющей более половины листа, и неукороченными коровыми сегментами листьев в количестве 1–4, преимущественно 2. Редко встречаются листья, у которых их бескоревая часть составляет одну треть или менее половины листа. Фактически это промежуточный вариант между *C. contraria* и *C. inconnexa*, более близкий к последнему виду.**

Chara papillosa Kützing

=*C. aculeolata* Kützing sensu auct. nonnul. incl. M.M. Hollerbach et L.K. Krassavina

РМЭ: НП «Марий Чодра»: 1. Лушмарское лесничество, старица р. Илеть, 02.08.1988, ВП (IBIW). 2. Кленовая Гора, оз. Мушанвер, 16.06.1989, ВП (IBIW!). 3. **Керебелякское лесничество**, 35-й квартал, оз. Б. Товьер (Б. Липовое), 16.08.1989, ВП (IBIW!). **СО:** 1. Сергиевский район, с. Сергиевск, карьерный пруд Чомговый, в районе плотины (!; как *C. aculeolata* здесь и во всех цитируемых ниже опубликованных указаниях; Жакова, Соловьева, 2006; Соловьева и др., 2015). 2. Иса克林ский район, ПП «Озеро Молочка», оз. Молочка (!; Жакова, Соловьева, 2006). 3. Заволжье, Красноярский район, озеро напротив г. Лысая у автодороги Б. Раковка – Рус. Селитьба, 14.06.2009, АИ (PVB!, NS!).

Chara strigosa A. Braun

РМЭ: НП «Марий Чодра», оз. Шутьер (!; Романов и др., 2014). – Был идентифицирован как *C. hispida*, что, по-видимому, послужило основанием для указания этого вида в регионе (Папченков, 2001).

Chara subspinosa Ruprecht

=*C. rudis* (A. Braun) Leonhardi

СО: [ПП «Голубое озеро» (?)], **in rivulo sulphureo prope Juraschkino et Septaberg** [17.09.1768 (по старому стилю)], **И.И. Лепехин (LE!).** – Таким образом была расшифрована не вполне разборчивая **оригинальная рукописная этикетка** образца (рис. 2). Поиск этих топонимов во всех доступных источниках и картах не принес положительного результата. Однако описание маршрута, включающее указание «изобильного пороста» *Lichen fragilis* в ручейке, вытекавшем из серного ключа за р. Шунгут напротив «Чувашской деревни Якушиной» (Лепехин, 1771: 206), в сочетании с данными этикетки коллектора, который идентифицировал вид как *Chara fragilis*, позволяют предположить, что сбор был сделан в одном из водотоков, вытекающих из Голубого или Серного озер в окр. дер. Старое Якушкино Иса克林ского района СО. Ранее образец был также идентифицирован разными исследователями как *C. vulgaris* (Ruprecht, 1845) и *C. hispida* (рис. 2).

Chara tomentosa Linnaeus

=*C. ceratophylla* Wallroth

РМЭ: НП «Марий Чодра»: 1. карстовые озера, старицы р. Илеть (Папченков, 2001). 2. Кленовогорское лесничество, 30 квартал,

оз. Конан-Ер, 04.09.1989, ВП (IBIW!). СО: 1. Самарская губ., Бугурусланский уезд [в настоящее время – Сергиевский район], устье р. Молочной, в луже серной воды (LE!); 2. Сергиевский район, с. Сергиевск, оз. Тепловка (!; как *C. ceratophylla*; Вильгельм, 1930; испр. в: Голлербах, 1950); Sergiewsk. Im See Terplowka, 1850, R.Ch. Pabo (LE!). 3. Заволжье, Сергиевский район, пруды у обводной дороги вокруг с. Сергиевск, 11.07.2011, ЭС, №016343Б (PVB!, NS!). Совместно с *C. contraria* и *C. globularis*.

Chara virgata Kützing
= *C. delicatula* C. Agardh

РМЭ: солоноватые карстовые озера Лесного Заволжья: НП «Марий Чодра», оз. Большой Яльчик (!; как *C. delicatula*; Жакова и др., 2001, с уточнением). СО: Заволжье, Сергиевский район, окр. с. Сергиевск, коренной берег р. Сок, старица, 10.07.2011, ЭС, №015324Г (PVB!, NS!). ЧР: г. Чебоксары, в воде речки «Чебоксарки», близ дер. Протопопихи и **кино [рукописная этикетка неразборчива], 26.07.1882 (LE!).

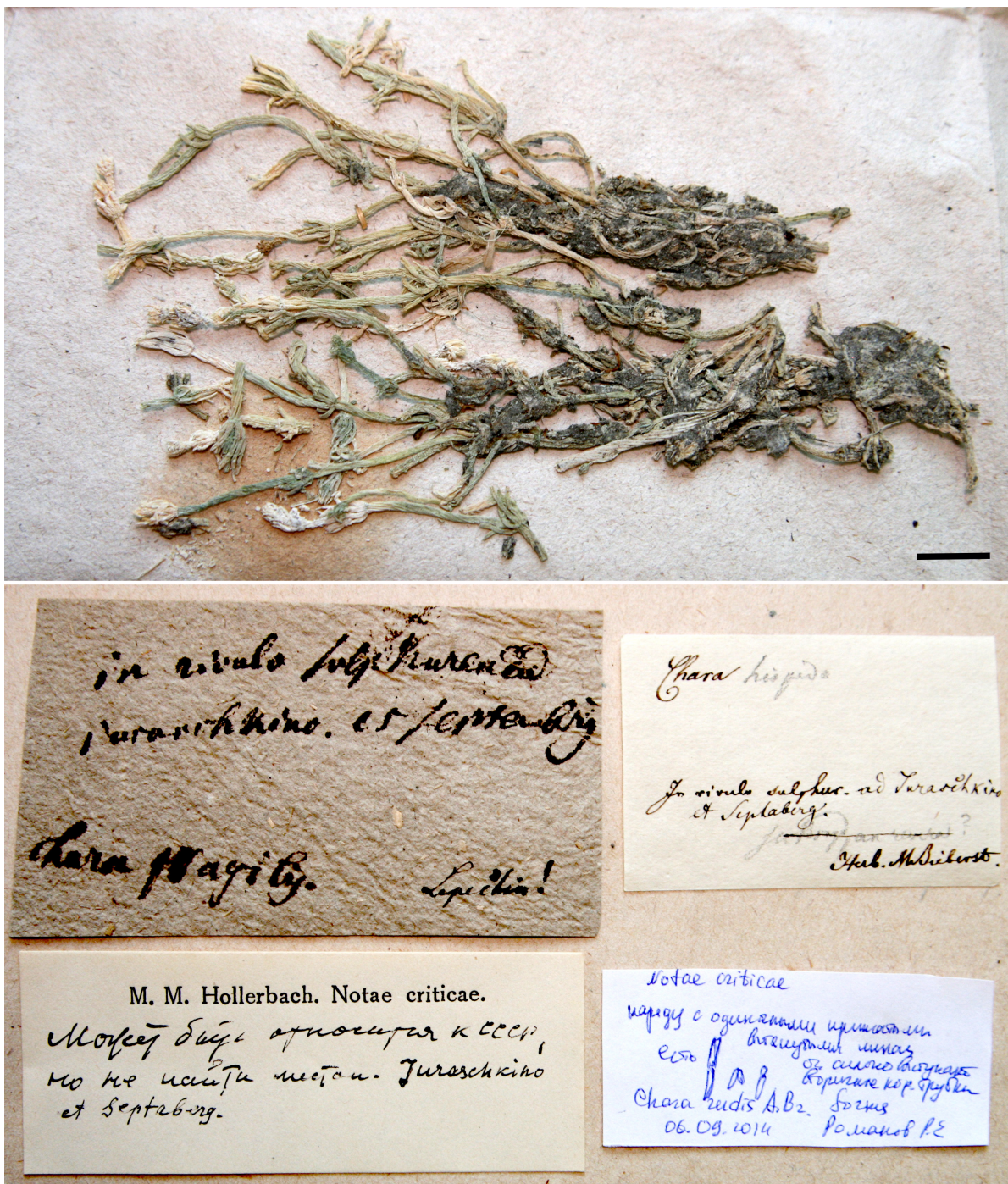


Рис. 2. Образец *Chara subspinoso* из водотока в окрестностях дер. Старое Якушкино Иса克林ского района Самарской области, собранный И.И. Лепехиным в 1768 г. (LE!). Масштаб – 1 см.

Fig. 2. Specimen of *Chara subspinoso* from stream in vicinity of village Staroe Yakushkino in Isaklinskiy district of Samara Region collected by I.I. Lepechin in 1768 (LE!). Scale 1 cm.

Chara vulgaris Linnaeus= *C. foetida* A. Braun

Старицы р. Суры, без точного местонахождения (!; Петрова, 2011). **ОО**: [бассейн р. Самары] Бузулукский уезд. Солонцы по р. Бузулуку близ села Новой Белогорки [в настоящее время – с. Новобелогорка], 28–29.07.1915, Л. Гурский (LE!). Крайне редко в бескоревом сегменте листа присутствует один узел. **ПО**: г. Пенза, озеро-старица р. Суры, в пределах города, на мелководье (0–0.2 м), на илистом грунте, 26.09.2005, ЕП (!). Совместно с *C. globularis*. **РМ**: окр. г. Саранска, Большеберезниковский, Лямбирский, Чамзинский, Теньгушевский, Темниковский районы – семь локалитетов без детальных данных (как *C. foetida*; Левин, Силаева, 2003). **РМЭ**: старицы р. Илеть (Папченков, 2001). **РТ**: 1. Kazan, in lacu sub aqua, leg. Eversmann (Vilhelm, 1928). – Ошибочное указание, основанное на образце *C. contraria* (см. выше). 2. р. Санарка [Секерка?], бочажок (!; Папченков, 2001); Зеленодольский район, окр. дер. Мириково [Мизиново?], бочажок р. Сенарка [Секерка?], 21.08.1986, ВП (IBIW!). 3. Черемшанский природный район, пойменное озерко (Папченков, 2001); 4. г. Казань, в ряде водоемов, без деталей (Шаландина, 1995). 5. Муслюмовский район, окр. дер. Мелля-Тамак пойма р. Ик, в копанях и старицах, местами в массе, при повышенной минерализации воды (Рогова и др., 2009). 6. г. Казань, центральная часть, экопарк «Озеро Харовое», оз. Харовое; 7. Там же, пос. Дербышки, оз. Комсомольское (Зарипова, 2015). Вероятно, тот же локалитет – там же, искусственный водоем (Идрисова, 2016). 8. Высокогорский район, близ д. Эстачи (Идрисова, 2016). 9. Высокогорский район, пруд у д. Ключи, 07.08.1989, ВП (IBIW!). 10. Сармановский район, д. Муртыш-Тамак, пруд на р. Мензель, 10.07.1990, ВП (IBIW!). 11. Октябрьский район, Нижн. Нурлат, пойменное озерко, 10.07.1970, ВП (IBIW!). **СО**: 1. «in rivulo sulphureo pr. Juraschkino et Septaberg» (!; Ruprecht, 1845). – Образец относится к *C. subspinosa* (см. выше). 2. Волжский район, старицы р. Чапаевки напротив г. Чапаевска; 3. Волжский район, старицы р. Самара у ст. Падовка (как *C. foetida*, опр. М.М. Голлербах; Матвеев, 1965). 4. Волжский район, старицы р. Самара у с. Смышляевка (!; как *C. foetida*, опр. М.М. Голлербах; Матвеев, 1965); г. Куйбышев (область), пойменные озера р. Самары, у ст. Смышляевка, 16.07.1955, ВТ, №127(4),

опр. М.М. Голлербах (LE!). 5. г. Куйбышев (область), пойменные озера р. Самары, у ст. Советы, 16.07.1955, ВТ, №127(3), опр. М.М. Голлербах (LE!). 6. г. Куйбышев (область), оз. «Придорожное» в пойме р. Самары. Без даты, но не позже 1955, т.к. образец определен 07.04.1956, И. Сидорук, №124(2), опр. М.М. Голлербах (LE!). 7. Волжский район, р. Чапаевка, нижнее течение, у плотины в окр. завода химических удобрений (!; опр. Л.В. Жакова; Соловьева и др., 2006, 2015). 8. Большеглушицкий район, Таловское водохранилище; 9. Кинельский район, Чубовское водохранилище (!, образцы относятся к *f. longibracteata* (Kützing) N. Groves et J. Groves, см. ниже; Соловьева и др., 2015). 10. Пестравский район, Михайло-Овсянское водохранилище, у плотины (!); 11. Исаклинский район, ПП «Озеро Молочка», оз. Молочка (!; Жакова, Соловьева, 2006). 12. Сызранский район, Сызранское водохранилище; 13. Волжский район, Черновское водохранилище; 14. Кондурчинское водохранилище; 15. НП «Самарская Лука», Ставропольский район, оз. Золотенка (Соловьева и др., 2015). 16. Там же, оз. Харовое (как *C. foetida*; Розенберг и др., 2007). 17. Долина р. Сок, Сергиевский район, оз. Подгорное (как *C. foetida*; Митрошенкова и др., 2011). 18. р. Сок, верхнее течение (Соловьева и др., 2015). 19. Нефтегорский район, р. Чапаевка, верхнее течение, окр. с. Богдановка, 04.08.2006, ВС (LE!). 20. г. Самара, пруд на ул. Аэродромной, 30.09.2006, ВС (LE!). 21. Заволжье, Красноармейский район, пруд в окр. с. Новопавловка (у поворота на с. Братский), 52°44.771' с.ш. 49°53.825' в.д., 98 м н.у.м., 13.08.2015, АИ (PBV!, NS!). 22. Заволжье, Кинель-Черкасский район, у с. Сарбай, в районе моста автотрассы Кинель-Черкассы-Сергиевск, р. Сарбай, 03.08.2014, АИ (PVB!, NS!). 23. Заволжье, Челно-Вершинский район, окр. заброшенного с. Елховка, водоем, 12.07.2012, АИ, С.А. Сенатор (PVB!, NS!). 24. Заволжье, Сергиевский район, ЮЗ окр. с. Нероновка, карьерные пруды в пойме р. Сок, 53°51.875' с.ш. 50°59.257' в.д., 63 м н.у.м., 25.07.2017, АИ (PBV!, NS!). Совместно с *C. contraria*. **ЧР**: 1. окр. с. Напольное, небольшое придорожное озерко (!; Папченков, 2001); с. Напольное, небольшое прибрежное озеро, 24.09.1978, ВП (IBIW!). 2. р. М. Цивиль (!; Папченков, 2001); Камашский район, с. Шихазаны, р. М. Цивиль, 19.06.1984, ВП (IBIW!). 3. Красноармейский район, пруды (!; Папченков, 2001); Красноар-

мейский район, пруд по дороге на д. Б. Шатьма, 11.07.1987, ВП (IBIW!). 4. Ядринский район, пруды (!; Папченков, 2001). Ядринский район, пруд у д. Нискирки, 24.06.1986, ВП (IBIW!). 5. Куйбышевское водохранилище; 6. Яльчикский район, Яльчикский участок ГЗ «Присурский» (Матвеев, 2001). 7. Порецкий район, р. Киша, 01.08.1986, ВП (IBIW!). 8. Аликовский район, р. Сорма у д. Чув. Сорма, 10.07.1987, ВП (IBIW!). 9. Цивильский район, 2-й пруд на р. Аниш (встречается и в самой реке), 11.07.1986, ВП (IBIW!).

Chara vulgaris f. *longibracteata* (Kützing) H. Groves et J. Groves

СО: 1. Бассейн р. Иргиз, Большеглушицкий район, Таловское водохранилище, 17.09.2006, ВС (LE!). 2. Бассейн р. Б. Кинель, Кинельский район, Чубовское водохранилище, 27.07.2006, ВС (LE!). 3. Заволжье, г. Тольятти, оз. Пляжное близ АТП-3, в бывшем карьере, 02.09.2009, ЭС (PVB!, NS!). **УО:** 1. Заволжье, Новомалыклинский район, р. Большой Авраль в окр. с. Елховый Куст, 13.10.2014, АИ (PVB!, NS!). 2. Предволжье, Новоспасский район, ЮВ окр. с. Самайкино, старица р. Томышевка, 53°16'42" с.ш. 47°49'48" в.д., 99 м н.у.м., 12.08.2015, В. Васюков, Г. Дронин, АИ, Н. Раков, С. Сенатор (PBV!, NS!).

Nitella flexilis (Linnaeus) C. Agardh

РТ: Татария, д. Айбаши [Высокогорский район, с. Айбаш?], лето 1967, Экспедиция Кф. АН СССР (IBIW!). – Этот образец был идентифицирован как *Nitellopsis obtusa* (N.A. Desvaux) J. Groves, что, возможно, послужило основанием для указания этого рода в регионе (Папченков, 2001).

Nitella gracilis (J.E. Smith) C. Agardh

Старицы р. Суры, без точного местонахождения (!; Петрова, 2011). **ПО:** г. Пенза, озеро-старица р. Суры, на мелководье у берега, на глубине (0.0–0.2 м), на илистом грунте, 29.09.2005, ЕП (!).

Nitella hyalina (De Candolle) C. Agardh

ОО, СО: Сокский и Кинельско-Самарский природные районы, пруды (Папченков, 2001). **РМЭ:** старицы р. Илеть (Папченков, 2001).

Nitella mucronata (A. Braun) F. Miquel

ЧР: Алатырский участок ГЗ «Присурский», оз. Кулюкуры (!; Петрова, 2009). Алатырский район, [Алатырский участок ГЗ «Присурский»], пойма р. Суры, окр. с. Атрать, озеро-старица Кулюкуры, на мелководье (0.00–0.15 м) у берега, илистый грунт, 04.08.2003, ЕП (!).

Nitella opaca (C. Agardh ex Bruzelius) C. Agardh

ОО, СО: Сокский и Кинельско-Самарский природные районы, пруды (Папченков, 2001). **РМЭ:** старицы р. Илеть (Папченков, 2001). **РТ:** без конкретного местонахождения (Шаландина, 1995; Идрисова, 2016).

Nitella syncarpa (Thuiller) F.F. Chevalier

Без конкретного местонахождения (Папченков, 2001).

Nitellopsis obtusa (N.A. Desvaux) J. Groves

РМЭ: старицы р. Илеть (Папченков, 2001).

Tolypella prolifera (Ziz ex A. Braun) Leonhardt

ОО: [бассейн р. Самара] Самарская губ., Бузулукский уезд [в настоящее время – Сорочинский район], долина р. Бузулук, 27.06.1914, ДЯ, №315 (LE!). Совместно с *C. globularis*. **СО:** 1, 2. Волжский район, ряд пересыхающих и непересыхающих пойменных озер р. Самары, вкл. оз. Гречишное, в окр. г. Самары у с. Смышляевка (!; опр. М.М. Голлербах; Матвеев, 1965; Романов и др., 2017а). 2. Пестравский район, 7.5 км юго-восточнее с. Высокого, пруд Суходольный, созданный на основе оврага Суходольного (!; Соловьева, Саксонов, 2006б; Жакова, Соловьева, 2006). 3. Пестравский район, Михайло-Овсянское водохранилище, у плотины (!; Соловьева, Саксонов, 2006б).

Обсуждение

Видовой состав и критическая оценка имеющихся данных. Для оценки необходимости охраны видов целесообразно использовать весь массив имеющихся региональных данных для группы в целом, критически оценивая их достоверность и полноту. Этот подход успешно применяется для составления Красных списков, однако возможен лишь при достаточном объеме информации. По литературным источникам, в Среднем Поволжье указано 16 видов харовых водорослей, включая девять – *Chara*, пять – *Nitella*, по одному – *Nitellopsis* и *Tolypella*. Более или менее конкретные местонахождения опубликованы почти для всех видов. На основании изученных образцов выявлено 14 видов, включая десять – *Chara*, три – *Nitella* и один – *Tolypella*. Два вида – *Chara inconnexa* и *C. subspinoso*, являются новыми для изучаемого региона, один вид и род – для Оренбургской области, три вида – для Самарской области, по два – для Пензенской области, Республики Татарстан и Чувашской Республики, один вид и род – для Ульяновской области (табл. 1).

Таблица 1. Виды харовых водорослей, количество их местонахождений в регионах Среднего Поволжья и категории статуса редкости видов
 Table 1. Species of charophytes, number of their localities in the Middle Volga Region and species rarity categories

Вид	СП	ОО	ПО	РМ	РМЭ	РТ	СО	УО	ЧР	1745–1930 гг.	1931–2000 гг.	2001–2017 гг.	В целом	ООПТ	Современные категории статуса редкости	Предлагаемые категории статуса редкости*
<i>Chara aspera</i>	(+)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	(1)	–	(1)	(1)	–	н.о.
<i>C. braunii</i>	+	–	–	–	–	–	(9)	–	1!	–	(6)	1	1(9)	–	–	3**
<i>C. contraria</i>	+	1	–	–	–	2	3	–	–	2	6	3	11	6	–	3
<i>C. globularis</i>	+	1	2!	–	–	1!	6(6)	–	–	1(1)	6(2)	6(5)	14(7)	4(3)	–	н.н.
<i>C. inconspexa</i>	–	–	–	–	–	1!	2!	–	–	–	–	3	3	3	–	т.н.с.
<i>C. hispida</i>	(+)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	н.о.
<i>C. papillosa</i>	–	–	–	–	3	–	3	–	–	–	3	3	6	4	–	3
<i>C. strigosa</i>	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	1	1	–	3
<i>C. subspinosa</i>	–	–	–	–	–	–	1!	–	–	1	–	–	1	1	–	0
<i>C. tomentosa</i>	+	–	–	–	1	–	3	–	–	2	1	1	4	1	–	3
<i>C. virgata</i>	–	–	–	–	1	–	1!	–	1!	1	1	1	3	1	–	РМЭ, СО – 3, ЧР – 3**
<i>C. vulgaris</i>	+	1	1	(7)	(1)	4(4)	14(8)	–	7(2)	1	13(13)	10(10)	27(22)	1(3)	РМ – 3, РТ – 3	н.н.
<i>C. vulgaris</i> f. <i>longibracteata</i>	–	–	–	–	–	–	3!	2!	–	–	–	5	5	–	–	н.н.
<i>Nitella flexilis</i>	+	–	–	–	–	1!	–	–	–	–	1	–	1	–	–	3**
<i>N. gracilis</i>	–	–	1!	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	3**
<i>N. hyalina</i>	(+)	–	–	–	(1)	–	–	–	–	–	(1)	–	(1)	–	–	н.о.
<i>N. micronata</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	1	1	–	3
<i>N. orasa</i>	(+)	–	–	–	(1)	(1)	–	–	–	–	(2)	–	(2)	–	РТ – 4	н.о.
<i>N. syncarpa</i>	(+)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	н.о.
<i>Nitelopsis obtusa</i>	(+)	–	–	–	(1)	–	–	–	–	–	(1)	–	(1)	–	–	н.о.
<i>Tolypella prolifera</i>	+	1!	–	–	–	–	4	–	–	1	2	2	5	–	СО – 3	СО – 3, ОО – 3**
Всего местонахождений	–	3	2	(7)	15(4)	7(4)	28(18)	2	10(2)	8(1)	38(22)	29(12)	66(35)	20(6)	–	–
Всего видов	8(14)	4(4)	3(3)	(1)	6(11)	4(5)	9(10)	1(1)	4(4)	7(7)	9(14)	11(11)	14(18)	10(11)	–	–

Примечание: сокращения административных регионов приведены в разделе «Материалы и методы»; СП – Среднее Поволжье в целом (Папченко, 2001); + – присутствие вида подтверждено гербарными образцами; (+) – не подтверждено образцами или основано на ошибочном определении проверенных образцов. ! – флористические новинки для регионов. Количество местонахождений и видов без скобок – находки, подтвержденные изученными образцами, включая и ранее опубликованные данные; количество местонахождений в скобках – ваучерные образцы неизвестны, ошибочные и наиболее сомнительные указания исключены; количество видов в скобках – по всем имеющимся данным. Недостаточно точные литературные указания или данные этикеток, не позволяющие дифференцировать местонахождение, приняты за одно местонахождение в административном регионе. Категории статуса редкости: 0 – вероятно исчезнувшие; 3 – редкие виды; 4 – вид, неопределенный по статусу; * – включая варианты невозможности применения категорий статуса редкости; н.н. – не нуждаются в охране; н.о. – нет подтверждающих образцов; т.н.с. – таксон неясного статуса; ** – соответствуют указанному статусу, но рекомендуются к включению в список видов, нуждающихся в особом внимании (см. раздел «Обсуждение»).

Полученные результаты позволяют оценить достоверность видового состава и частоты встречаемости видов харовых водорослей в отдельных типах водоемов Среднего Поволжья (Папченков, 2001). Эти данные большей частью представляют собой экспертную оценку, не обоснованную фактическим материалом и невозпроизводимую по имеющимся образцам и опубликованным сведениям. Например, чтобы заполнить таблицу встречаемости видов в отдельных природных регионах даже без оценки ее частоты (табл. 5 в Папченков, 2001) необходима находка 14 видов, что существенно превышает сложившийся к настоящему времени массив фактических и опубликованных данных (табл. 1). Кроме того, из сводного списка следует удалить *C. hispida* как ошибочное определение. Проверка всех доступных образцов этого вида позволяет сделать вывод, что до сих пор *C. hispida* достоверно неизвестна с территории России (Romanov et al., 2018b). Данные о широком распространении 11 видов, по-видимому, так же субъективны. В определенной степени оценка встречаемости видов могла быть выполнена на основе определителя харовых водорослей СССР (Голлербах, Красавина, 1983), в котором указано, что они встречаются повсеместно в стране, кроме *Nitella syncarpa*, охарактеризованного как нечасто, но почти повсеместно встречающийся вид в Европейской части. Особенности оформления серии «Определитель пресноводных водорослей СССР» исключали детальную характеристику распространения в пределах этой обширной территории. Однако ни опубликованные данные, ни все доступные для изучения образцы из этого региона не позволяют сделать такие выводы о распространении этих видов (Романов, неопублик. данные). До сих пор не обнаружены образцы *Chara aspera*, *C. hispida*, *Nitella hyalina*, *N. opaca*, *N. syncarpa*, *Nitellopsis obtusa*, подтверждающие их присутствие в Среднем Поволжье. Это вполне возможно для большинства перечисленных видов и маловероятно для *C. hispida* и *N. hyalina*.

На основании всех имеющихся критически оцененных данных можно сделать вывод, что харовые водоросли в целом сравнительно редки в Среднем Поволжье, что несколько противоречит наличию здесь достаточного количества озер, в том числе карстовых (Сорокин, Петрова, 1976). Для большинства административных регионов известно лишь незначительное количество видов и местонахождений, при этом сборы

были сделаны преимущественно до 1990-х гг. Наиболее представительно выглядит Самарская область, для которой достоверно известны девять видов из 31 местонахождения, что составляет почти половину от общего количества локалитетов в Среднем Поволжье. Большинство их выявлены за последние 20 лет, что отражает высокую активность коллег, работающих в регионе. На данный момент подтверждения образцами требуют пять видов в Республике Марий Эл, по одному виду в Самарской области, Республиках Мордовия и Татарстан (табл. 1). Существует вероятность находок этих видов, а также дополнения видового состава регионов при направленном исследовании подходящих водоемов. Однако возможности существенного увеличения объема данных могут быть ограничены долговременным антропогенным воздействием на водоемы исследованной территории. Уже около полувека назад многие озера региона активно использовались людьми для хозяйственных нужд (животноводство, рыбоводство, разведение водоплавающих птиц, забор воды для полива) и рекреационных целей, многие имели высокий трофический статус и подвергались заилению из-за почвенной эрозии (Сорокин, Петрова, 1976). Другим фактором, ограничивающим развитие харовых водорослей, может быть отсутствие эпизодического умеренного нарушения растительного покрова на пойменных озерах в результате зарегулирования речного стока, а также на непосещаемых озерах, труднодоступных или имеющих малый практический интерес, в особенности при сплавинообразовании.

Наиболее значимая флористическая находка. Новый локалитет *Chara subspinoso*, выявленный на основании одного из самых старых образцов для России на территории современного регионального памятника природы «Голубое озеро», – самый южный на Восточно-Европейской равнине. Он находится далеко от ближайших местонахождений вида из немногих озер Челябинской, Новгородской и Тверской областей России, Минской области Беларуси (как *C. rudis*) (Вейсберг, Исакова, 2010; Жакова, 2011; Вишняков и др., 2017; Романов и др., 2017в), которые характеризуются сравнительно высокой прозрачностью, достаточным содержанием кальция в воде и преимущественно олиго-мезотрофными и мезотрофными условиями. Единственное местообитание вида в Среднем Поволжье – водоток – сложно назвать типичным для этого вида. Известно, что виды, обитающие в основном в озерах (напри-

мер, *C. strigosa*), крайне редко, но способны расти в условиях речного русла (Романов и др., 2014; Romanov et al., 2018b). Возможно, *C. subspinosa* произрастала и в самом озере (названного И.И. Лепехиным серным ключом), современный гидрологический режим которого сильно изменился – произошло снижение подземной приточности и интенсивности водообмена (Краснова и др., 2008). Недавнее обследование озера посредством дайвинга не выявило этот вид (Ткаченко, Таразанов, 2009), талломы которого обычно крупные и имеют грубое сложение, что даже при умеренном обилии вида практически исключает возможность их пропуска при целенаправленном сборе водных макрофитов.

Встречаемость и биотопическая приуроченность видов. Для большинства видов сводного списка Среднего Поволжья (Папченко, 2001) даже на сегодняшний день сложно оценить встречаемость в отдельных типах водоемов, поскольку количество их находок невелико (табл. 1). В целом, наиболее часто встречены виды *Chara vulgaris* (30 подтвержденных образцами местонахождений), *C. globularis* (14), *C. contraria* (10) и *C. papillosa* (6). Шесть видов известны лишь из одного местонахождения каждый.

Спектр местообитаний трех наиболее часто встреченных видов достаточно широк – пойменные, в том числе старичные, и карстовые озера, пруды разного происхождения и водохранилища (кроме *Chara contraria*). В руслах малых рек найдена почти исключительно *C. vulgaris*. Среди местообитаний остальных видов явно преобладают карстовые и старичные озера, менее значимы пруды. *Chara contraria*, *C. papillosa* и *C. tomentosa* предпочитают жесткие воды с достаточным содержанием кальция, *C. inconnexa*, *C. strigosa* и *C. subspinosa* известны в регионе только из них.

Два наиболее часто встреченных вида, *Chara vulgaris* и *C. globularis*, по-видимому, можно отнести к видам-генералистам в исследованном регионе. Оба проявляют себя сходным образом и в Верхнем Поволжье, где наиболее часто встречающимся видом является *C. globularis* (Романов и др., 2017а,б). По распределению локалитетов обоих видов в Верхнем и Среднем Поволжье можно предположить, что в лесной зоне Восточно-Европейской равнины в пределах этих регионов *C. globularis* является наиболее активным видом харовых водорослей, в то время как в лесостепи и степи она уступает лидерство *C. vulgaris*. Ранги этих видов на разных участках срав-

ниваемых зон и подзон различны. В подзонах широколиственных лесов, правобережной части лесостепи Украины, а также в лесостепи и степи Харьковской области, расположенных западнее и юго-западнее исследованного региона, наибольшим количеством локалитетов характеризуется *C. globularis*, за которой следует *C. vulgaris* (Борисова, 2017; Борисова, Громакова, 2017). Такое же соотношение выявлено и в лесостепи Западно-Сибирской равнины (Романов, 2009).

Примечательна низкая ассоциированность видов харовых водорослей в исследованном регионе, что затрудняет возможности их охраны. В подавляющем большинстве случаев в местонахождении встречен лишь один вид, реже – два, и лишь в единственном случае, в прудах в окрестностях с. Сергиевск, обнаружены три вида одновременно. Другим обстоятельством, исключающим применение критериев Международного союза охраны природы, является однократное обследование почти всех местонахождений в регионе. Исключение составляют лишь памятники природы оз. Голубое и оз. Молочка в Самарской области, комплексный природный заказник «Голубые озера» в окрестностях г. Казани, а также оз. Комсомольское в Республике Татарстан. Для подавляющего количества местонахождений неизвестны необходимые для долговременной охраны описания фитоценозов с участием или преобладанием харовых водорослей, особенности воспроизведения видов и устойчивость популяций.

Оценка динамики встречаемости видов по имеющимся данным проблематична из-за абсолютного преобладания однократных наблюдений (табл. 1). Разница между выбранными периодами скорее объясняется субъективными причинами. Для Оренбургской области данные ограничены сборами XIX в, для Чувашской республики, республик Мордовия и Марий Эл – почти исключительно находками, сделанными в XX в. Для Пензенской и Ульяновской областей немногие данные получены лишь в XXI в. В массиве данных для Республики Татарстан выражено преобладают находки XX в., для Самарской области – находки XXI в. В целом, более детальная оценка распределения видов харовых водорослей по природным регионам исследованной территории в зависимости от отдельных факторов на данный момент невозможна.

Особенности видового состава Charales изученной территории в пределах Поволжья. Оценка обусловленности распространения видов комплексом природных факторов в отличие

от антропогенных, а также от субъективных причин, по-видимому, возможна также через выявление особенностей видового состава изученной территории, а именно степени его оригинальности или банальности, полноты выявления в пределах еще более крупного региона. Это позволяет более обоснованно подходить к охране отдельных видов.

Западные и восточные регионы, соседние с изученной территорией, характеризуются существенно меньшим набором данных (Романов, неопубликованные данные) по сравнению с Верхним и Нижним Поволжьем. Это предопределяет возможность сравнения лишь трех макрорегионов Поволжья. В целом, из них известны 32 вида, в том числе 19 – *Chara*, восемь – *Nitella*, три – *Tolypella*, по одному – *Lychnothamnus* и *Nitellopsis*. Видовое богатство харовых водорослей Среднего Поволжья существенно ниже по сравнению с Верхним Поволжьем – 14 достоверно найденных видов из трех родов против 21 вида из четырех родов (табл. 2). Его вполне можно рассматривать как обедненный вариант флоры последнего, поскольку все достоверно известные виды найдены и в Верхнем Поволжье. Отличия заключаются в отсутствии подтвержденных образцами семи видов (табл. 2), которые и в Верхнем Поволжье известны из немногих местонахождений. Можно отметить еще большую редкость видов *Nitella* в Среднем Поволжье, что скорее отражает разницу в усилиях по сбору харовых водорослей, особенно в лесной зоне. По-видимому, именно ее можно считать основной причиной неидентичности видового состава в Верхнем и Среднем Поволжье. Часть видов вполне может быть найдена в Среднем Поволжье при целенаправленном изучении группы, что уменьшит различия видового состава сравниваемых регионов.

Различия по видовому составу харовых между Средним и Нижним Поволжьем более значительны. В последнем выявлены 25 видов, включая два неподтвержденных образцами, из пяти родов (табл. 2). Общими в составе харовых Среднего и Нижнего Поволжья являются лишь десять достоверно выявленных видов, для Верхнего и Нижнего Поволжья – 12. Таким образом, видовой состав харовых водорослей последнего наиболее своеобразный. Среднее Поволжье отличается от него существенно меньшим разнообразием крупных кальцефильных многолетних видов, тяготеющих к водоемам с высокой прозрачностью воды, а также видов, обычно

проявляющих себя как эфемеры и нередко развивающихся во временных водоемах или на обсыхающих участках постоянных водных объектов, и отсутствием солоноватоводных видов.

Хорологические особенности вида в пределах крупного региона, то есть свойства части его ареала (граница, дизъюнкции), уникальность для отдельного региона можно использовать в качестве приоритетных созологических признаков (Кондратьева, Царенко, 2008). В пределах Поволжья различимы три группы видов (табл. 2). Первая группа представлена четырьмя «северными» видами, которые в пределах Поволжья неизвестны южнее лесостепи или юга лесной зоны, где они исключительно редки. Вторая группа состоит из 12 «южных» видов (табл. 2), выявленных лишь в подзоне полупустыни и зоне пустыни. Они составляют почти половину видового состава харовых водорослей Нижнего Поволжья и определяют специфику последнего региона. Третья группа представлена десятью плюризональными видами, которые обнаружены во всех макрорегионах. Относящаяся сюда *Chara virgata*, по-видимому, чаще встречается в более северных регионах, *Tolypella prolifera* – в более южных, *Nitella gracilis* крайне редка по всему ареалу. Для семи видов идентификация пока проблематична из-за недостатка региональных данных. Несмотря на очевидную неполноту информации это разделение на три группы, сохранится и в будущем, при накоплении большего массива информации, поскольку отражает действительно существующие биогеографические закономерности. По соотношению хоротипов в Верхнее и Среднее Поволжье существенно ближе друг к другу по сравнению с Нижним (табл. 2). В отличие от последнего они не обладают специфичными видами, что делает оправданным использование для большинства предлагаемых к охране харофитов статуса 3 – редкий вид. Известные из Среднего Поволжья виды с северным хоротипом (*C. strigosa*, *C. subspinosa*) рекомендуем к охране. Первый вид находится на южной границе ареала. Местонахождение второго вида уникально, поскольку расположено на значительном удалении от основного ареала, который в восточной части становится дизъюнктивным. Виды с южным хоротипом из исследуемого региона неизвестны. Из плюризональных могут нуждаться в охране стенобионтные виды, а также редкие по всему ареалу или тяготеющие к северным регионам.

Таблица 2. Видовой состав харовых водорослей Поволжья

Table 2. Species of charophytes from the Volga River Region

Виды	Хоротипы	Верхнее Поволжье	Среднее Поволжье	Нижнее Поволжье
<i>Chara aculeolata</i> Kützing in Reichenbach	С	+	–	–
<i>C. aspera</i> C.L. Willdenow	н. д.	+	(+)	+
<i>C. baueri</i> A. Braun	Ю	–	–	+
<i>C. braunii</i> C.C. Gmelin	П	+	+	+
<i>C. canescens</i> Loiseleur	Ю	–	–	+
<i>C. connivens</i> P. Salzmann ex A. Braun	Ю	–	–	+
<i>C. contraria</i> A. Braun ex Kützing	П	+	+	+
<i>C. dominii</i> J. Vilhelm	Ю	–	–	+
<i>C. fragifera</i> Durieu de Maisonneuve	н.д.	(+)	–	–
<i>C. globata</i> W. Migula	Ю	–	–	+
<i>C. globularis</i> Thuiller	П	+	+	+
<i>C. inconnexa</i> T.F. Allen	н. д.	+	+	–
<i>C. papillosa</i> Kützing	П	+	+	+
<i>C. strigosa</i> A. Braun	С	+	+	–
<i>C. subspinoso</i> Ruprecht	С	+	+	–
<i>C. tenuispina</i> A. Braun	Ю	–	–	+
<i>C. tomentosa</i> Linnaeus	П	+	+	+
<i>C. uzbekistanica</i> M.M. Hollerbach	Ю	–	–	+
<i>C. virgata</i> Kützing	П	+	+	+
<i>C. vulgaris</i> Linnaeus	П	+	+	+
<i>Lychnothamnus barbatus</i> (Meyen) Leonhardi	Ю	–	–	+
<i>Nitella confervacea</i> (Brébisson) A. Braun ex Leonhardi	н. д.	+	–	–
<i>N. flexilis</i> (Linnaeus) C. Agardh	н. д.	+	+	(+)
<i>N. gracilis</i> (J. E. Smith) C. A. Agardh	П	+	+	+
<i>N. hyalina</i> (De Candolle) C. Agardh	Ю	–	(+)	+
<i>N. mucronata</i> (A. Braun) F. Miquel	П	+	+	+
<i>N. opaca</i> (C. Agardh ex Bruzelius) C. Agardh	н. д.	+	(+)	–
<i>N. syncarpa</i> (J.L. Thuillier) Chevall	С	+	–	–
<i>N. tenuissima</i> (Desvaux) Kützing	н. д.	+	–	(+)
<i>Nitellopsis obtusa</i> (Desvaux) J. Groves	н. д.	+	(+)	+
<i>Tolypella glomerata</i> (Desvaux) Leonhardi	Ю	–	–	+
<i>T. intricata</i> (Trentepohl ex Roth) Leonhardi	Ю	–	–	+
<i>T. prolifera</i> (Ziz ex A. Braun) Leonhardi	П	+	+	+

Примечание: С – «северный» хоротип, Ю – «южный» хоротип, П – плуригоризонтальный хоротип, н. д. – недостаточно данных, + – подтверждающие образцы проверены, (+) – подтверждающие образцы для вида не обнаружены. Ошибочные и недостоверные указания большей частью исключены. Источники: Верхнее Поволжье (Марков, 2017; Романов и др., 2017б,в,г); Среднее Поволжье – см. конспект выше; Нижнее Поволжье (Клиноква, Жакова, 2014; Романов и др., 2017а; Romanov et al., 2018а; LE, NS, пров./опр. Р.Е. Романов).

Таким образом, по имеющимся данным о видовом составе и встречаемости видов можно предположить, что ни Верхнее, ни Среднее Поволжье не представляют собой особые зоны с высокими разнообразием харовых водорослей. Вероятно, это связано не только с географической спецификой, но и с высокой хозяйственной нагрузкой на водные экосистемы региона.

Оценка необходимости охраны видов. В настоящее время *Chara vulgaris* и *Nitella opaca* подлежат охране в Республике Татарстан, *Chara vulgaris* – в Чувашской Республике, *Tolypella prolifera* – в Самарской области (Матвеев, 2001;

Идрисова, 2016; Буркова, Тарасова, 2017). *Chara vulgaris* (как *C. foetida*) включена в список редких и уязвимых видов, нуждающихся в мониторинге на территории Республики Мордовия (Красная книга..., 2017). Сложившийся массив данных позволяет предложить корректировку региональных охранных списков харовых водорослей.

Chara vulgaris, судя по нашим данным, следует исключить из охранных списков Республик Татарстан и Чувашия, так как вид достаточно часто встречается в прудах и реках регионов, обладает широкой экологической нишей, положительно реагирует на умеренное антропоген-

ное воздействие. Также нет никаких оснований для сохранения *Nitella opaca* в Красной книге Татарстана: вид известен лишь по неподтвержденным образцами указаниям для Республики Татарстан без конкретных местонахождений и для Республики Марий Эл из бассейна р. Илеть (см. конспект выше).

Согласно критериям Красной книги Российской Федерации (2008) дополнительно к охране можно рекомендовать следующие редкие на исследованной территории виды: *Chara braunii*, *C. contraria*, *C. papillosa*, *C. strigosa*, *C. subspinoso*, *C. tomentosa*, *C. virgata*, *Nitella flexilis*, *N. gracilis* и *N. mucronata*. Все они известны из единичных или немногих конкретных местонахождений в отдельных регионах, но не являются уникальными в пределах Поволжья. За исключением *N. mucronata* перечисленные виды чувствительны к последствиям антропогенного эвтрофирования (Armleuchteralgen..., 2016). Половина предлагаемого списка представлена стенобионтными по всему ареалу видами, что существенно ограничивает количество подходящих для них местообитаний и обуславливает их уязвимость. Они предложены к охране в большинстве регионов Верхнего Поволжья (Романов и др., 2017в). *Chara strigosa* включена в Красную книгу Российской Федерации (2008). *Chara subspinoso*, вероятно, является исчезнувшим в регионе видом. Для *N. mucronata* можно предложить статус «недостаточно данных», для всех остальных – «редкий вид» (см. табл. 1). Применение критериев Международного союза охраны за исключением *C. subspinoso*, невозможно из-за недостатка данных.

Для некоторых из перечисленных выше видов практическая реализация охраны представляется крайне проблематичной, практически не осуществимой. В случае *Chara braunii* сложности возникают из-за особенностей биологии – однолетний вид со стратегией эксплорента, развивающийся нерегулярно, единственное достоверное местообитание в регионе – залив крупного водохранилища, межгодовая и сезонная динамика уровня воды в котором сильно зависит от водности года. Для *Nitella flexilis* и *N. gracilis*, так же как и для *C. virgata* в Чувашской республике, *Tolypella prolifera* в Оренбургской области, на данный момент охрана невозможна из-за отсутствия точных указаний местонахождений. Эти виды мы рекомендуем включить в приложение к Красной книге, в список редких и уязвимых видов, нуждающихся в особом вни-

мании к состоянию их популяций и мониторинге. Будущие целенаправленные исследования харовых водорослей региона могут выявить местонахождения, в которых охрана этих видов будет возможной.

ООПТ и ключевые ботанические территории для харовых водорослей. Интересную задачу представляет оценка типов водоемов, наиболее важных для сохранения популяций видов харовых в долговременной перспективе. Для территории Среднего Поволжья это – в первую очередь, карстовые и старичные озера, во вторую – обводненные карьеры и пруды. Специфичные для региона солоноватоводные карстовые озера способны поддерживать популяции некоторых галотолерантных видов.

В границах ООПТ Среднего Поволжья достоверно выявлены 10 видов, т.е. 71% видового состава для региона, из 20 местонахождений, составляющих 30% от общего их количества. Только по литературным данным известны еще шесть местонахождений. В качестве наиболее значимой ключевой ботанической территории для харовых водорослей рекомендуем территорию Национального парка «Марий Чодра», карстовые водоемы которой, с большой вероятностью, способны поддерживать устойчивые популяции *Chara contraria*, *C. globularis*, *C. papillosa*, *C. strigosa*, *C. tomentosa*, *C. virgata*. Большинство этих видов редки в Среднем Поволжье. Солоноватые карстовые озера в г. Казань имеют статус комплексного природного заказника и могут обеспечить сохранность стабильных популяций *C. contraria* s.l. (incl. *C. inconnexa*). Озеро Харовое в Самарской Луке и озеро Голубое №1 и №2 в окрестностях с. Старое Якушкино включены в «Голубую книгу Самарской области» (Розенберг и др., 2007). По-видимому, оз. Харовое с неподтвержденной находкой вида-генералиста *C. vulgaris* не столь значимо для охраны харовых водорослей даже в региональном масштабе. Озера Голубые, имеющие статус памятника природы регионального значения, можно предложить в качестве третьей ключевой ботанической территории. Согласно результатам оценки динамики их растительного покрова (Ильина и др., 2000), многочисленным опубликованным фотографиям и впечатлениям разных авторов за разные годы и сезоны, доступным по поисковым запросам в интернете, они определенно поддерживают на протяжении многих лет популяции харовых водорослей, которые составляют основу рас-

тительного покрова этих озер, но изучены в недостаточной степени. Озеро Молочка – природный памятник, может рассматриваться в качестве перспективной ключевой ботанической территорией. В разные годы в нем обнаружены три вида, включая стенобионтный *Chara papillosa*. Стабильность их популяций пока не подтверждена. Таким образом, уже существующая система ООПТ в Среднем Поволжье реализует охрану части популяций как минимум девяти видов харовых водорослей.

Заключение

В Среднем Поволжье на основе критически оцененных литературных данных и изученных образцов выявлено 14 видов харовых водорослей, включая два новых для региона, из 101 местонахождения. Территория региона довольно плотно населена и хозяйственно освоена, что сказывается на высоком трофическом статусе многих водоемов и относительной редкости подходящих для харовых местообитаний, несмотря на то, что здесь расположены обширные области с выходами карстующихся пород и карстовые озера. Наиболее подробные данные получены для Самарской области. *Chara vulgaris* и *C. globularis* характеризуются наибольшим количеством местонахождений. Среднее Поволжье близко к Верхнему по видовому составу и соотношению хронологических типов харовых водорослей. Рекомендованы к охране на исследованной территории восемь видов. *Chara vulgaris* необходимо исключить из охранных списков Республик Татарстан и Чувашия. Число охраняемых и предложенных к охране видов (11), составляет 79% от общего в регионе. Предложены три ключевые ботанические территории, способные поддерживать устойчивые популяции харовых водорослей. Необходима активизация совместных усилий по поиску новых местонахождений, описанию сообществ с участием харовых водорослей, составлению обоснованных фактическими данными списков охраняемых видов в региональных Красных книгах и созданию новых ООПТ, способствующих защите харовых озер, крайне редких в регионе.

Благодарности

Авторы признательны Т.А. Михайловой, Л.Н. Волошко и Е.А. Петровой за возможность работы с гербарными образцами, В.В. Соловьевой и А.С. Яицкому за копию недоступной статьи, К.С. Ткаченко за уточнение данных, Д.В. Дубовик за помощь в расшифровке рукописной этикетки Р.Х. Пабо и уточнение места сбора об-

разца, Л.М. Киприяновой за помощь в проверке недоступного источника, рецензентам за ценные предложения и замечания. Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 16-04-00931, проектов «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), в рамках государственного задания ФАНО России «Систематика, разнообразие и филогения водных автотрофных организмов России и других регионов мира», номер государственной регистрации темы: АААА-А18-118012690095-4, в рамках Научной программы 134.1. «Исследование палео- и современных изменений состояния водоемов и водотоков Сибири, анализ природных и антропогенных изменений для стратегии охраны, использования и обеспечения безопасности водных ресурсов Сибири». В работе использованы материалы гербариев LE, IBIW, PVB, NS.

Литература

- Борисова Е.В. 2017. Видовое разнообразие и экология Charales (Charophyta) зоны широколиственных лесов Украины // Альгология. Т. 27(4). С. 426–435. DOI: 10.15407/alg27.04.426
- Борисова О.В., Громакова А.Б. 2017. Чеклист Charales (Charophyta) Харківської області // Чорноморський ботанічний журнал. Т. 13(2). С. 215–224. DOI: 10.14255/2308-9628/17.132/8
- Буркова Т.Н., Тарасова Н.Т. 2017. Водоросли // Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений и грибов. Самара: Издательство Самарской государственной областной академии. С. 323–336.
- Вейсберг Е.И., Исакова Н.А. 2010. Видовой состав Charophyta водоемов Челябинской области // Ботанический журнал. Т. 95(10). С. 1437–1443.
- Вильгельм Я. 1930. Дополнение к изучению харовых водорослей СССР // Известия Главного ботанического сада СССР. Т. 29(5–6). С. 582–596.
- Вишняков В.С., Савицкая К.Л., Лапиров А.Г., Беляков Е.А., Гарин Э.В., Макаревич О.А., Жукова Т.В. 2017. Новые местонахождения редких видов Charales в северо-западной Беларуси // Альгология. Т. 27(4). С. 458–472. DOI: 10.15407/alg27.04.458
- Голлербах М.М. 1950. Систематический список харовых водорослей, обнаруженных в пределах СССР по 1935 г. включительно // Труды Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР. Серия 2. Споры и растения. Вып. 5. С. 20–94.
- Голлербах М.М., Красавина Л.К. 1983. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 14. Харовые водоросли – Charophyta. Л.: Наука. 140 с.
- Жакова Л.В. 2011. Харовые водоросли (Charophyta) в Новгородской области // Полевой сезон – 2010. Ис-

- следования и природоохранные действия на особо охраняемых природных территориях Новгородской области: Материалы 1-ой региональной научно-практической конференции. Санкт-Петербург. С. 21–25.
- Жакова Л.В., Мингазова Н.М., Палагушкина О.В. 2001. Макрофиты солоноватых карстовых озер Среднего Поволжья // Уникальные экосистемы солоноватых карстовых озер Среднего Поволжья. Казань: Издательство Казанского университета. С. 121–141.
- Жакова Л.В., Соловьева В.В. 2006. К изучению харовых водорослей водоемов Среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 8(1). С. 141–146.
- Зарипова Н.Р. 2015. Структура биоразнообразия флоры ряда водоемов г. Казани // Гидробиотика 2015: материалы VIII Всероссийской конференции с международным участием по водным макрофитам (п. Борок, 16–20 октября 2015 г.). Ярославль: Филигрань. С. 111–114.
- Зотов А.М. 1977. Флора и растительность прудов Михайло-Овсянского рыбопитомника // Научные труды Куйбышевского государственного педагогического института им. В.В. Куйбышева. Т. 207: Морфология и динамика растительного покрова. Вып. 6. С. 77–83.
- Идрисова Г.И. 2016. Водоросли // Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). Изд. третье. Казань: Идел-пресс. С. 609–620.
- Ильина Н.С., Матвеев В.И., Митрошенкова А.Е. 2000. Динамика флоры карстового озера «Голубое» за последние 150 лет // Гидробиотика-2000: материалы международной конференции. Борок. С. 145–149.
- Клинкова Г.Ю., Жакова Л.В. 2014. Новые и редкие виды харовых водорослей (Charales) во флоре Нижнего Поволжья // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. Т. 119(1). С. 61–66.
- Кондратьева Н.В., Царенко П.М. (ред.). 2008. Основы альгосизологии. Киев: Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины. 480 с.
- Красная книга Республики Мордовия: в 2 т. 2017. Т. 1: Редкие виды растений и грибов. Изд. 2-е, перераб. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 409 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 885 с.
- Краснова Е.С., Уманская М.В., Горбунов М.Ю. 2008. Физико-химическая характеристика сульфидных озер и источников северо-востока Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 10(2). С. 488–498.
- Левин В.К., Силаева Т.Б. 2003. Хара зловонная *Chara foetida* A.Br. // Красная книга Республики Мордовия. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. Саранск: Мордовское книжное издательство. С. 239.
- Лепехин И.И. 1771. Дневные записки путешествія доктора и Академии Наукъ адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинціямъ Россійскаго государства, 1768 и 1769 году. Санкт-Петербургъ: Императорская Академія Наукъ. 538 с.
- Марков М.В. 2017. К изучению полушниковых олиготрофных озер Тверской области: фотосинтезирующая биота как индикатор их трофического статуса // Russian Journal of Ecosystem Ecology. Т. 2(1). С. 1–19. DOI 10.21685/2500-0578-2017-1-4
- Матвеев В.И. 1965. К познанию харовых водорослей и водных мхов Куйбышевской области // Ученые записки Куйбышевского государственного педагогического института им. В.В. Куйбышева. Вып. 47. С. 81–83.
- Матвеев В.И. 1969. Альгофлора непроточных водоемов Куйбышевской области // Ученые записки Куйбышевского государственного педагогического института им. В.В. Куйбышева. Вып. 68. С. 90–99.
- Матвеев В.И., Бирюкова Е.Г., Симакова Н.С., Зотов А.М. 1977. Некоторые закономерности в формировании флоры прудов, созданных в долинах малых рек // Научные труды Куйбышевского государственного педагогического института им. В.В. Куйбышева. Т. 207: Морфология и динамика растительного покрова. Вып. 6. С. 13–39.
- Матвеев В.И., Буркова Т.Н., Тарасова Н.Г., Паутова В.Н. Толипелла пролиферирующая. *Tolypella prolifera* (A. Br.) Leonh. // Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. Тольятти. С. 330.
- Матвеев В.И., Ткаченко К.С., Таразанов В.В. 2003. «Голубая жемчужина» Самарской области // Исследования в области биологии и методики ее преподавания. Самара: СамГПУ. С. 237–243.
- Матвеев Н.П. 2001. Хара зловонная *Chara foetida* A. Br. // Красная книга Чувашской республики. Т. 1. Ч. 1. Редкие и исчезающие растения и грибы. Чебоксары: РГУП «ИПК «Чувашия». С. 210.
- Митрошенкова А.Е., Бирюкова Е.Г., Лысенко Т.М. 2011. Ботаническая характеристика карстовых озер долины реки Сок // Особенности пресноводных экосистем малых рек Волжского бассейна / под ред. Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко. Тольятти: Кассандра. С. 83–89.
- Папченков В.Г. 2001. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль. 214 с.
- Петрова Е.А. 2009. Гидрофитная растительность озер-старич рек Суры в охранной зоне заповедника «Присурский» // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». Т. 21. С. 38–52.
- Петрова Е.А. 2011. Флора и растительность озер-старич рек Суры. Автореф. дис... канд. биол. наук. Саранск. 22 с.
- Рогова Т.В., Прохоров В.Е., Шафигуллина Н.Р., Бакин О.В. 2009. Материалы к видовому разнообразию галофильных сообществ на северной границе распространения // Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований. Т. 3. Казань: Бриг. С. 274–277.
- Розенберг Г.С., Саксонов С.В., Евланов И.А., Зинченко Т.Д., Матвеев В.И., Быкова С.В., Герасимов Ю.Л., Головатюк Л.В., Горбунов М.В., Горохова О.Г., Иванова

- А.В., Конева Н. В., Краснова Е.С., Лысенко Т.М., Но-моконова В.И., Романова Е.П., Соловьева В.В., Уман-ская М.В., Шерышева Н.Г., Юрицына Н.А. 2007. Голубая книга Самарской области. Редкие и охраня-емые гидробиоценозы. Самара: СамНЦ РАН. 200 с.
- Романов Р.Е. 2009. Харовые водоросли (Charales: Streptophyta) юга Западно-Сибирской равнины // Растительный мир Азиатской России. №1(3). С. 19–30.
- Романов Р.Е., Вишняков В.С., Беляков Е.А., Гарин Э.В., Лапиров А.Г., Тихонов А.В., Жакова Л.В. 2017б. На-ходки харовых водорослей (Charales, Charophyceae) в бассейне Верхней Волги // Новости систематики низших растений. Т. 51. С. 157–165.
- Романов Р.Е., Давиденко О.Н., Базарова Б.Б., Цыбекми-това Г.Ц., Киприянова Л.М., Невский С.А. 2017а. Находки *Tolypella prolifera* (Charophyceae, Chara-les) в Забайкальском крае и Саратовской области // Ботанический журнал. Т. 102(3). С. 380–390. DOI: 10.18411/botzht102no3-2017
- Романов Р.Е., Жакова Л.В., Ефимова А.А., Леострин А.В. 2017г. *Chara aculeolata* (Charophyceae, Charales): пер-вая достоверная находка в России // Turczaninowia. Т. 20(4). С. 70–81. DOI: 10.14258/turczaninowia.20.4.8
- Романов Р.Е., Жакова Л.В., Чемерис Е.В., Конечная Г.Ю., Ле-острин А.В., Ефимова А.А., Бирюкова О.В., Шестакова А.А., Анисимова О.В., Шилов М.П. 2017в. Конспект харовых водорослей (Charophyceae) Верхнего Повол-жья // Ботанический журнал. Т. 102(2). С. 147–162.
- 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 Рос-сии // Ботанический журнал. Т. 99(10). С. 1148–1161.
- Рузский М. 1916. Лимнологическія изслѣдованія въ среднемъ поволжья [Озера сѣв.-западн. части Ка-занской губ.] // Извѣстія Императорскаго Томскаго Университета. Кн. 65. С. 1–88.
- Соловьева В.В., Денисов Д.Е., Сенатор С.А. 2006. Фи-торазнообразии реки Чапаевки // Фиторазнообразие Восточной Европы. №1. С. 123–134.
- Соловьева В.В., Саксонов С.В. 2006а. Проблемы инвен-таризации флоры искусственных водных эко-систем Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. №17. С. 119–134.
- Соловьева В.В., Саксонов С.В. 2006б. Флористический мониторинг малых искусственных водоемов Самар-ской области (2001–2005 гг.) // Поволжский экологи-ческий журнал. №2/3. С. 188–195.
- Соловьева В.В., Саксонов С.В., Сенатор С.А., Семенов А.А., Лапов И.В., Медведев Д.В., Шакуров А.И. 2015. Гидрботанические исследования Среднего Поволжья (XXI век). Тольятти: Кассандра. 237 с.
- Сорокин И.Н., Петрова Р.С. 1976. Озера Среднего Повол-жья. Л.: Наука. 236 с.
- Ткаченко К.С., Таразанов В.В. 2009. Экосистема Голубо-го озера как пример карстового серного водоема с изолированной биотой // Известия Самарского на-учного центра РАН. Т. 11(1). С. 140–145.
- Шаландина В.Т. 1995. Водоросли // Красная книга Ре-спублики Татарстан (животные, растения, грибы). Казань: Природа. С. 394–400.
- Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, 2016. 618 p. DOI: 10.1007/978-3-662-47797-7
- Romanov R.E. 2015. *Chara inconnexa* Allen (Streptophyta: Charales) and taxonomic ambiguities as-sociated with subgymnophyllous species close to *C. contraria* A. Braun ex Kütz. s. str. // Cryptogamie, Algologie. Vol. 36(4). P. 371–388. DOI: 10.7872/crya/v36.iss4.2015.371
- Romanov R.E., Gontcharov A.A., Barinova S.S. 2015. *Chara globata* Mig. (Streptophyta: Charales): rare species revised // Fottea. Vol. 15(1). P. 39–50. DOI: 10.5507/fot.2015.004
- Romanov R.E., Kapitonova O.A., Zarubina E.Yu. 2018a. *Chara dominii* Vilh. (Streptophyta: Charales): a New Species in the Flora of Russia // Inland Water Biology. Vol. 11(1). P. 1–5. DOI: 10.1134/S1995082918010133
- 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 bioge-ography? // Nova Hedwigia. Vol. 147. DOI: 10.1127/nova-suppl/2018/016
- Ruprecht F.J. 1845. Distributio cryptogamarum vascularium in Imperio Rossico // Beitrage zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches. Lfg. 3. 56 p.
- Vilhelm J. 1928. Characeae Europae orientalis et Asiae ex herbario institute cryptogamici horti botanici reipublicae rossicae (ante Petropolitani) // Spisy vydávané Prirodo-vedeckov Fakultov Karlovy University. Vol. 80. P. 1–24.

References

- Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, 2016. 618 p. DOI: 10.1007/978-3-662-47797-7
- Borisova E.V. 2017. Species diversity and ecology of Cha-rales (Charophyta) of the zone of deciduous forests of Ukraine. *International Journal on Algae* 19(4): 319–326. DOI: 10.1615/InterJAlgae.v19.i4.20
- Borysova O.V., Gromakova A.B. 2017. A checklist of the Kharkiv region Charales (Charophyta). *Chornomors'kiy Botanicheskii Zhurnal* 13(2): 215–224. DOI: 10.14255/2308-9628/17.132/8 [In Ukrainian]
- Burkova T.N., Tarasova N.T. 2017. Algae. In: *Red Data Book of the Samara region. Vol. 1. Rare species of plants and fungi*. Samara: Publishing of Samara State Regional Academy. P. 323–336. [In Russian]
- Hollerbach M.M. 1950. The systematic list of charophytes, found on USSR territory till 1935 inclusively. *Proceeding of Botanical Institute of AN SSSR. Series 2. Spore plants* 5: 20–94. [In Russian]

- Hollerbach M.M., Krassavina L.K. 1983. *The identification manual of freshwater algae of the USSR. Vol. 14. The charophytes – Charophyta*. Leningrad: Nauka. 140 p. [In Russian]
- Idrisova G.I. 2016. Algae. In: *Red Data Book of the Republic of Tatarstan (animals, plants, fungi). 3rd ed.* Kazan: Idel-Press. P. 609–620. [In Russian]
- Iljina N.S., Matveev V.I., Mitroshenkova A.E. 2000. The dynamics of flora of karst lake Goluboe for the last 150 years. In: *Proceedings of the International Conference «Hydrobotany-2000»*. Borok. P. 145–149. [In Russian]
- Klinkova G.Yu., Zhakova L.V. 2014. New and rare species of Charales in the flora of the Lower Volga Region. *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series* 119(1): 61–66. [In Russian]
- Kondratyeva N.V., Tsarenko P.M. 2008. *Fundamentals of algosozology*. Kyiv: N.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine. 480 p. [In Russian]
- Krasnova E.S., Umanskaya M.V., Gorbunov M.Yu. 2008. Hydrochemical characteristics of sulfidic lakes and springs of the northeast of Samara Area. *Proceedings of Samara Scientific Centre RAS* 10(2): 488–498. [In Russian]
- Sorokin I.N., Petrova R.S. (Eds). 1976. *Lakes of the Middle Volga Region*. Leningrad: Nauka. 236 p. [In Russian]
- Lepechin I.I. 1771. *Diary of travel of Ivan Lepechin, the doctor and adjunct of Academy of Science, across provinces of Russian state in 1768 and 1769*. Saint-Petersburg: Imperial Academy of Sciences. 538 p. [In Russian]
- Levin V.K., Silaeva T.B. 2003. *Chara foetida* A. Br. In: T.B. Silaeva (Ed.): *Red Data Book of the Republic of Mordovia. Vol. 1. Rare species of plants, lichens and fungi*. Saransk: Mordovia Book Publishing. P. 239. [In Russian]
- Markov M.V. 2017. Research of the isoetid oligotrophic lakes in Tver Region: photosynthetic biota as their trophic state indicator. *Russian Journal of Ecosystem Ecology* 2(1): 1–19. DOI: 10.21685/2500-0578-2017-1-4 [In Russian]
- Matveev N.P. 2001. *Chara foetida* A. Br. In: *Red Data Book of the Chuvash Republic. Vol. 1. Part 1. Rare and threatened plants and fungi*. Cheboksary: RGUP «IPK «Chuvashiya». P. 210. [In Russian]
- Matveev V.I. 1965. To the knowledge of charophytes and aquatic mosses of the Kuybyshev region. *Scientific reports of the Kuybyshev State Pedagogical Institute* 67: 81–83. [In Russian]
- Matveev V.I. 1969. Algal flora of stagnant water bodies in the Kuybyshev region. *Scientific reports of the Kuybyshev State Pedagogical Institute* 68: 90–99. [In Russian]
- Matveev V.I., Biryukova E.G., Simakova N.S., Zotov A.M. 1977. Some patterns of formation of flora of the ponds created in small rivers valleys. *Proceedings of the Kuybyshev State Pedagogical Institute. Vol. 207. The morphology and dynamics of vegetation cover* 6: 13–39. [In Russian]
- Matveev V.I., Tkachenko K.S., Tarazanov V.V. 2003. «Blue pearl» of the Samara region. In: *Research in biology and methods of its teaching*. Samara: Samara State Pedagogical University. pp. 237–243. [In Russian]
- Matveev V.I., Burkova T.N., Tarasova N.G., Pautova V.N. 2007. *Tolypella prolifera* (A. Br.) Leonh. In: *Red Data Book of the Samara region. Vol. 1. Rare species of plants, lichens and fungi*. Togliatti. P. 330. [In Russian]
- Mitroshenkova A.E., Biryukova E.G., Lysenko T.M. 2011. Botanical characteristic of karst lakes from the Sok river valley. In: G.S. Rosenberg, T.D. Zinchenko (Eds): *Small rivers in the Volga basin: freshwater ecosystems characteristics*. Togliatti: Cassandra. P. 83–89. [In Russian]
- Papchenkov V.G. 2001. *The vegetation cover of reservoirs and streams of the Middle Volga Region*. Yaroslavl. 214 p. [In Russian]
- Petrova E.A. 2009. The hydrophytic vegetation of oxbow lakes of the Sura river in protected area of the Reserve «Prisurskiy». *Proceedings of the State Nature Reserve «Prisurskiy»* 21: 38–52. [In Russian]
- Petrova E.A. 2011. *The flora and vegetation of oxbow lakes of the Sura river*. PhD Thesis Abstract. 22 p. [In Russian]
- Red Data Book of Russian Federation (plants and fungi). Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 885 p. [In Russian]
- Red Data Book of the Republic of Mordovia. Vol. 1. The rare species of plants and fungi. 2nd ed. Saransk: Publisher of Mordovia State University. 409 p. [In Russian]
- Rogova T.V., Prokhorov V.E., Shafigullina N.R., Bakin O.V. 2009. The materials to species diversity of halophytic communities at northern distribution range. In: *Environment and sustainable development of the regions: new approaches and techniques of study. Vol. 3. Modelling for environment protection. General ecology and biodiversity conservation*. Kazan: Brig. P. 274–277. [In Russian]
- Romanov R.E. 2009. Charophytes (Charales: Streptophyta) of the south of the West-Siberian Plain. *Plant Life of Asian Russia* 1(3): 19–30. [In Russian]
- Romanov R.E. 2015. *Chara inconnexa* Allen (Streptophyta: Charales) and taxonomic ambiguities associated with subgymnophyllous species close to *C. contraria* A. Braun ex Kütz. s. str. *Cryptogamie, Algologie* 36(4): 371–388. DOI: 10.7872/crya/v36.iss4.2015.371
- 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. *Botanicheskiy Zhurnal* 99(10): 1148–1161. [In Russian]
- Romanov R.E., Gontcharov A.A., Barinova S.S. 2015. *Chara globata* Mig. (Streptophyta: Charales): rare species revised. *Fottea* 15(1): 39–50. DOI: 10.5507/fot.2015.004
- Romanov R.E., Davidenko O.N., Bazarova B.B., Tsybekmitova G.Ts., Kipriyanova L.M., Nevskiy S.A. 2017a. Records of *Tolypella prolifera* (Charophyceae, Charales) in Trans-Baikal Territory and Saratov Region. *Botanicheskiy Zhurnal* 102(3): 380–390. DOI: <https://doi.org/10.18411/botzht-102no3-2017> [In Russian]

- Romanov R.E., Vishnyakov V.S., Belyakov E.A., Garin E.V., Lapirova A.G., Tikhonov A.V., Zhakova L.V. 2017b. The records of charophytes (Charales, Charophyceae) from the Upper Volga basin (European Russia). *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii* 51: 157–165. [In Russian]
- Romanov R.E., Zhakova L.V., Chemeris E.V., Konechnaya G.Yu., Leostin A.V., Efimova A.A., Biryukova O.V., Shestakova A.A., Anissimova O.V., Shilov M.P. 2017c. Synopsis of the charophytes (Charophyceae) of the Upper Volga region. *Botanicheskii Zhurnal* 102(2): 147–162. [In Russian]
- Romanov R.E., Zhakova L.V., Efimova A.A., Leostin A.V. 2017d. *Chara aculeolata* (Charophyceae, Charales): first reliable record for Russia. *Turczaninowia* 20(4): 70–81. DOI: 10.14258/turczaninowia.20.4.8 [In Russian]
- Romanov R.E., Kapitonova O.A., Zarubina E.Yu. 2018a. *Chara dominii* Vilh. (Streptophyta: Charales): A New Species in the Flora of Russia. *Inland Water Biology* 11(1): 1–5. DOI: 10.1134/S1995082918010133
- 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* 147. DOI: 10.1127/nova-suppl/2018/016
- Rosenberg G.S., Saksonov S.V., Evlanov I.A., Zinchenko T.D., Matveev V.I., Bykova S.V., Gerasimov Yu.L., Golovatyuk L.V., Gorbunov M.V., Gorokhova O.G., Ivanova A.V., Koneva N.V., Krasnova E.S., Lysenko T.M., Nomokonova V.I., Romanova E.P., Solovjeva V.V., Umanskaya M.V., Sherysheva N.G., Yuritsina N.A. 2007. *Blue Data Book of the Samara region. Rare and protected hydrobiocoenoses*. Samara: Samara Scientific Centre of RAS. 200 p. [In Russian]
- Ruprecht F.J. 1845. Distributio cryptogamarum vascularium in Imperio Rossico. *Beitrag zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches* 3: 1–56.
- Ruzskiy M. 1916. The limnological studies in the Middle Volga Region [lakes of north-western part of the Kazan Province]. *Proceedings of the Imperial Tomsk University* 65: 1–88. [In Russian]
- Schalandina V.T. 1995. Algae. In: *Red Data Book of the Republic of Tatarstan (animals, plants, fungi)*. Kazan: Priroda. P. 394–400. [In Russian]
- Solovjeva V.V., Saksonov S.V. 2006a. Problems of the inventory of flora of the artificial water ecosystems of the Samara Region. *Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology* 17: 119–134. [In Russian]
- Solovjeva V.V., Saksonov S.V. 2006b. Floristic monitoring of small artificial reservoirs in the Samara region (2001–2005). *Povolzhskiy Journal of Ecology* 2/3: 188–195. [In Russian]
- Solovjeva V.V., Denisov D.E., Senator S.A. 2006. The phytodiversity of the Chapaevka River. *Phytodiversity of Eastern Europe* 1: 123–134. [In Russian]
- Solovjeva V.V., Saksonov S.V., Senator S.A., Semenov A.A., Lapov I.V., Medvedev D.V., Shakurov A.I. 2015. *The hydrobotanical studies of the Middle Volga Region (XXI century)*. Togliatti: Cassandra. 237 p. [In Russian]
- Tkachenko K.S., Tarazanov V.V. 2009. The ecosystem of Lake Goluboe as an example of karst sulfuric water body with isolated biota. *Proceedings of Samara Scientific Centre RAS* 11(1): 140–145. [In Russian]
- Veisberg E.I., Isakova N.A. 2010. Species composition of Charophyta in the Chelyabinsk Region water bodies. *Botanicheskii Zhurnal* 95(10): 1437–1443. [In Russian]
- Vilhelm J. 1928. Characeae Europae orientalis et Asiae ex herbario institute cryptogamici horti botanici reipublicae rossicae (ante Petropolitani). *Spisy vydávané Prirodovedeckov Fakultov Karlovy University* 80: 1–24.
- Vilhelm J. 1930. Ad Characearum Europae orientalis et Asiae cognitionem additamentum. *Proceedings of the Main Botanical Garden of USSR* 29(5–6): 582–596.
- Vishnyakov V.S., Savitskaya K.L., Lapirova A.G., Belyakov E.A., Garin E.V., Makarevich O.A., Zhukova T.V. 2017. New localities of rare species of Charales in Northwestern Belarus. *International Journal on Algae* 19(4): 335–346. DOI: 10.1615/InterJAlgae.v19.i4.40
- Zaripova N.R. 2015. Structure of flora biodiversity in a number of water bodies of Kazan. In: *Proceedings of VII All-Russian conference «Hydrobotany 2015»*. Yaroslavl: Filigran. P. 111–114. [In Russian]
- Zhakova L.V. 2011. Charophytes (Charophyta) in the Novgorod region. In: *Open season – 2010. Research and nature conservation actions in designated conservation areas of the Novgorod region: Proceedings of I Regional Conference*. St. Petersburg. P. 21–25. [In Russian]
- Zhakova L.V., Mingazova N.M., Palagushkina O.V. 2001. The macrophytes of brackish karst lakes of the Middle Volga Region. In: A.F. Alimov, N.M. Mingazova (Eds): *Unique ecosystems of brackish karst lakes of the Middle Volga Region*. Kazan: Publishing House of Kazan University. P. 121–141. [In Russian]
- Zhakova L.V., Solovjeva V.V. 2006. To the study of charophytes in reservoirs of the Middle Volga Region. *Proceedings of Samara Scientific Centre RAS* 8(1): 141–146. [In Russian]
- Zotov A.M. 1977. Flora and vegetation of ponds of Mikhailov-Ovsiyansky fish hatchery. *Proceedings of the Kuybyshev State Pedagogical Institute. Vol. 207. The morphology and dynamics of vegetation cover* 6: 77–83. [In Russian]

THE CHAROPHYTES (CHARALES, CHAROPHYCEAE) FROM THE MIDDLE VOLGA REGION (RUSSIA): SYNOPSIS OF LOCALITIES AND SPECIES PROTECTION

Roman E. Romanov^{1,2}, Elena V. Chemeris³, Liubov V. Zhakova⁴,
Anastasia V. Ivanova⁵, Olga V. Palagushkina⁶

¹Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Russia

²Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Novosibirsk Branch, Russia

e-mail: romanov_r_e@ngs.ru

³Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Russia

e-mail: lechem@ibiw.yaroslavl.ru

⁴Zoological Institute RAS, Russia

e-mail: luba_zhakova@mail.ru

⁵Institute of Ecology of the Volga Basin RAS, Russia

e-mail: nastia621@yandex.ru

⁶Institute of Management, Economics and Finance of Kazan Federal University, Russia

e-mail: opalagushkina@mail.ru

The dataset for charophytes from the Middle Volga Region, including Orenburg region, Penza region, Samara region, Ulyanovsk region, Chuvash Republic, Republic of Mariy El, Republic of Mordovia, Republic of Tatarstan, have been updated under study of Russian charophytes. To date, 18 species from four genera were known from the study area according to published records. The reliability of records has been checked with specimens stored in LE, IBIW, PVB and our new collections of 2009–2017 for the period from 1768 to 2017. Fourteen species of *Chara*, *Nitella* and *Tolypella* only have been confirmed with vouchers. The published records of six species and one genus need to be confirmed. The data are scarce nearly for all administrative regions except Samara region. *Chara inconnexa* and *C. subspinosa* have been found in the Middle Volga Region for the first time. The single locality of the latter species is remarkable from its distribution range perspective and based on a single specimen from the 18th century. Some species have been found in separate regions for the first time. The novel species record for Ulyanovsk region is the first data about charophytes in the region. The species richness of charophytes from the Middle Volga Region is evidently low in comparison with the Upper and the Lower Volga regions due to less diversity of some ecological groups and mainly insufficient knowledge of charophytes from the regions except for Samara region. The species composition of charophytes from the region studied could be tentatively recognised as impoverished compared to the Upper Volga Region. Its low similarity with the Lower Volga Region could be explained with the absence of many characteristic species of southern chorotype. *Chara vulgaris* and *C. globularis* are the most common species in the study area. They could be recognised as generalists. A correction of species lists for the regional Red Data Books has been suggested. The protection of *Chara contraria*, *C. papillosa*, *C. subspinosa*, *C. tomentosa*, *C. virgata*, *Nitella gracilis*, *N. mucronata* has been recommended according to the criteria of the Red Data Book of the Russian Federation. *Chara subspinosa* seems to be a regionally extinct species. Karst and oxbow lakes and to a lesser extent inundated quarries and ponds could be recognised as the most important for charophyte species protection. Three important plant areas have been identified as essential for long-term persistence of stable charophyte populations: the National Park «Mariy Chodra» in the Republic of Mariy El, the regional sanctuary «Golubye Ozyora» in the Republic of Tatarstan and the regional natural monument «Ozero Goluboe» in Samara region.

Key words: *Chara*, distribution, ecology, key botanical territories, *Nitella*, species conservation, *Tolypella*, Volga River basin