



УДК 582.271.2:581.95(470.44/.47)

Находки харовых водорослей (Characeae, Charophyceae) в Саратовской области

Р. Е. Романов^{1*}, О. Н. Давиденко^{2,4}, Е. А. Нющенко^{3,5}, О. В. Седова^{2,3,6}, А. С. Беликов^{3,7}

¹ Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, ул. Проф. Попова, д. 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия
E-mail: romanov_r_e@mail.ru; ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-6137-3586>

² Национальный парк «Хвалынский», ул. Октябрьская, д. 2 «Б», г. Хвалынский, 412787, Россия

³ Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, ул. Астраханская, д. 83, г. Саратов, 410012, Россия

⁴ E-mail: alenka71980@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6112-2632>

⁵ E-mail: arhipovaea@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1946-4628>

⁶ E-mail: sedova_ov@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9866-6094>

⁷ E-mail: a.belik99@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5359-1065>

* Автор для переписки

Ключевые слова: Нижнее Поволжье, охрана, распространение, экология, *Chara subspinoso*, *Chara virgata*, *Nitella mucronata*, *Nitellopsis*, *Sphaerochara*.

Аннотация. На основе гербарных коллекций 1859–2024 гг. и полевых исследований 2014–2024 гг. обобщены данные о новых местонахождениях харовых водорослей в Саратовской области. Обнаружено 7 видов и 2 разновидности, в том числе 4 новых для региона вида (*Chara subspinoso*, *C. virgata*, *C. vulgaris*, *Nitella mucronata*) и 2 новых разновидности (*C. contraria* var. *hispidula* и *C. vulgaris* var. *longibracteata*). Три вида известны лишь по литературным данным. Пруды являются ключевыми местообитаниями харовых водорослей Саратовской области. *Chara contraria*, *C. globularis* и *C. vulgaris* – наиболее часто встречающиеся виды согласно обновленным данным. Местонахождения *C. subspinoso* и *C. virgata* неизвестны из-за лаконичных этикеток. Практически все виды обнаружены в степном экорегионе. Подтверждено современное присутствие всех 4 наиболее часто встречающихся видов после длительных интервалов между наблюдениями с момента их первого обнаружения. Составлен предварительный Красный список для Саратовской области. *Nitella flexilis*, *N. mucronata*, *Nitellopsis obtusa*, *C. subspinoso*, *C. tomentosa* и *C. virgata* являются видами с недостаточным количеством данных; *C. contraria*, *C. globularis*, *C. vulgaris* – видами, вызывающими наименьшее опасение; *Sphaerochara prolifera* – вид, близкий к уязвимому положению. Это указывает на необходимость дальнейших исследований.

New records of charophytes (Characeae, Charophyceae) for the Saratov Region (Russia)

R. E. Romanov¹, O. N. Davidenko², E. A. Nyuschenko³, O. V. Sedova^{2,3}, A. S. Belikov³

¹ Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Professora Popova St., 2, Saint Petersburg, 197376, Russian Federation

² Khvalynsky National Park, Oktyabrskaya St., 2“B”, Khvalynsk, 412787, Russian Federation

³ Chernyshevsky Saratov National Research State University, Astrakhanskaya St., 83, Saratov, 410012, Russian Federation

Keywords: *Chara subspinoso*, *Chara virgata*, ecology, Low Volga Region, *Nitella mucronata*, *Nitellopsis*, protection, species distribution, *Sphaerochara*.

Summary. The records of new localities of charophytes from the Saratov Region were summarized as a result of a study of both available herbarium collections covering 1859–2024 and field studies 2014–2024. Seven species and two varieties, including four novel species, *Chara subspinoso*, *C. virgata*, *C. vulgaris*, *Nitella mucronata*, and two novel varieties, *C. contraria* var. *hispidula* and *C. vulgaris* var. *longibracteata*, were found in this region. Three species were known from published records only. The ponds were important habitats for charophytes in the Saratov Region. *Chara contraria*, *C. globularis*, and *C. vulgaris* were the most frequently encountered species according to the updated dataset. The locations of sites of *C. subspinoso* and *C. virgata* were unknown because of laconic labels. Nearly all records belonged to the steppe ecoregion. The contemporary presence of all four most frequent species after long intervals between observations from their first records was confirmed. The preliminary Red List for the Saratov Region was compiled. *Nitella flexilis*, *N. mucronata*, *Nitellopsis obtusa*, *C. subspinoso*, *C. tomentosa*, and *C. virgata* were recognized as “Data Deficient”, *C. contraria*, *C. globularis*, *C. vulgaris* – as “Least Concern”, *Sphaerochara prolifera* – as “Near Threatened”. It indicated requirement of further research focused on charophytes.

Введение

Харовые водоросли (Charales Dumort., Charophyceae Rabenh.) – относительно небольшая группа макроскопических водорослей континентальных водоемов, представленная в современной флоре не менее 511 видами (Guiry, 2024), в том числе в России – 61 видом из всех 8 современных родов (Schubert et al., 2024; Romanov et al., 2025a–c, 2026). Characeae – одна из ключевых групп макрофитов в континентальных водных экосистемах, оказывающих положительное влияние на биоразнообразие и качество воды (Schneider et al., 2015; Rodrigo et al., 2021; Brzozowski et al., 2026), определяющих биотический круговорот кальция, углерода и фосфора (Sand-Jensen et al., 2021; Pelechaty, 2025) и обеспечивающих поглощение и хранение биогенных элементов и углерода в биомассе и донных отложениях (Kufel et al., 2015; Schneider et al., 2015). Харовые водоросли относятся к числу наиболее угрожаемых групп растений в Европе (Baastrop-Spoehr et al., 2013) согласно европейским Красным спискам (Becker, 2016; Stewart, 2024). Для обоснованной защиты видов необходимы детальные и регулярно обновляемые региональные наборы данных (Stewart, 2004; Auderset Joye, Schwarzer, 2012; Blaženčić, 2014; Kovtun-Kante, 2015; Vesić et al., 2016; Hrafnisdottir et al., 2019; Langangen, 2021; Hindáková et al., 2022; Bednár, Hrivnák, 2025; Hohla et al., 2025). Видовой состав и распростра-

нение харовых водорослей различных регионов Поволжья до сих пор изучены неравномерно. К настоящему моменту подготовлены сводки и списки для Верхнего, Среднего и Нижнего Поволжья (Klinkova et al., 2012; Klinkova, Zhakova, 2014; Romanov et al., 2017b, 2018). Саратовская область, в отличие от южнее расположенных регионов, Волгоградской и Астраханской областей (Klinkova et al., 2012; Klinkova, Zhakova, 2014), а также северной Самарской области (Romanov et al., 2018), имеет крайне ограниченное количество данных по харовым водорослям. До недавнего времени литературные сведения исчерпывались немногими местонахождениями 6 видов из 4 родов, известных лишь из 4 основных источников (Tschernow, 1924; Vilhelm, 1930; Fursaev, Eliash, 1937; Tschernov, 1949), а также из сводки литературных данных, подготовленной М. М. Голлербахом (Hollerbach, 1950). После значительного перерыва были опубликованы находки *Sphaerochara prolifera* (Ziz ex A. Braun) Soulié-Märsche (как *Tolypella prolifera* (Ziz ex A. Braun) Leonh.), включенной в Красную книгу области, и *Chara contraria* A. Braun ex Kütz. (Davidenko et al., 2016; Romanov et al., 2017a; Romanov, Davidenko, 2021). Известны также находки *Chara* sp. и *Nitella* sp. (Bekreneva et al., 2009; Zakurdaeva et al., 2012, 2013; Davidenko, Nevskiy, 2015; Davidenko et al., 2016; Sedova et al., 2016; Sedova, Lavrentiev, 2021; Belikov et al., 2023) и сообществ с участием *C. contraria* A. Braun ex Kütz., *S. prolifera* и *Chara*

sp. (Shishkina, 2013; Davidenko et al., 2014; Davidenko, 2015, 2016, 2025; Davidenko et al., 2016; Sedova, 2017; Davidenko, Nevskiy, 2019; Sedova, Lavrentiev, 2021; Sedova et al., 2022; Babenko et al., 2025a, b). Цель данной работы – выявить видовой состав харовых водорослей Саратовской области по гербарным фондам и результатам полевых исследований, проверить литературные данные по имеющимся образцам и предложить предварительный вариант Красного списка харовых водорослей региона.

Материалы и методы

В ходе работы были проверены фонды гербариев IBIW, LE, SARAT (акронимы соответствуют Thiers, 2026). Оригинальные сборы выполнены на протяжении 2014–2024 гг. Дублиеты части новых сборов депонированы в LE. Образцы идентифицировал и проверил Р. Е. Романов. Номенклатура приведена по сводке «Харовые водоросли Европы» (Schubert et al., 2024). Карты подготовлены с помощью SimpleMappr (Shorthouse, 2010). Общее распространение видов указано по последним источникам (Korsch, 2018; Schubert et al., 2024; Guiry M. D., Guiry G. M., 2026). Оценка охранного статуса видов была проведена в соответствии с рекомендациями Международного союза охраны природы (IUCN, 2012a, b, 2024) и предложениями для харовых водорослей (Stewart, 2024).

Результаты и их обсуждение

Гербарные образцы харовых водорослей Саратовской области охватывают период 1859–2024 гг. (рис. 1А). И. Г. Борщов – единственный коллектор Characeae этого региона в девятнадцатом веке (1859 г.). В 1925 г. К. Ю. Гросс собрал образец в окр. г. Хвалынский. К 1920–1940 гг. относятся немногие местонахождения трех видов (Tschernow, 1924; Fursaev, Eliash, 1937; Tschernov, 1949), подтверждающие образцы для которых не получилось найти. Единичные сборы В. А. Экзерцева и неизвестного коллектора относятся к 1960 и 1970 гг. Основные сборы были сделаны в 2004–2024 гг. Список местонаждений составлен на основе изученных образцов и литературных данных. Синонимы приведены для случаев, когда виды были определены или указаны под этими названиями. Первые определения указаны для всех образцов, которые были идентифицированы другими авторами. Образ-

цы И. Г. Борщова и К. Ю. Гросса определены Я. Вильгельмом (J. Vilhelm). Принятые сокращения: обл. – область, р-н – район, б. д. – без даты, б. н. – без номера; коллекторы: ИБ – И. Г. Борщов (I. Borszczow), ОД – О. Н. Давиденко; ЛД – литературные данные.

Новые виды и разновидности для флоры Саратовской области

Chara contraria var. *hispidula* A. Braun: «Новоузенский р-н, пруд Новиковский [50°38'00.8" с. ш. 47°53'42.2" в. д.], грунт илистый, местами глинистый, на глубине до 25 см, вода пресная. 02 VIII 2014. ОД» (LE). – Совместно с *C. vulgaris*.

Этот таксон найден лишь в единственном пруду (рис. 1В). Новая разновидность для региона, до сих пор не указанная также для всех соседних регионов. Голарктический таксон, но почти все местонахождения известны из Европы. Не нуждается в охране.

*Chara subspinos*a Rupr.: «In districtu Nowo-Usen gubern Samara. 07 VI 1859. ИБ» (LE). – Совместно с *C. globularis* и *Sphaerochara prolifera*.

Единственное местонахождение вида не может быть локализовано из-за лаконичности этикетки. В соседних регионах известен лишь по очень старому единственному сбору из Самарской области (Romanov et al., 2018). Палеарктический вид, с незначительным количеством местонаждений южнее лесной зоны. Как регионально редкий стенобионтный многолетний вид заслуживает охраны, однако неполнота данных и отсутствие современных находок исключают такую возможность.

Chara virgata Kütz.: «In districtu Nowo-Usen gubernii Samara, Муханахъ [или Муканахъ]. 23 VI 1859. ИБ, опр. Я. Вильгельм: *C. fragilis*» (LE: 99). – Совместно с *C. contraria*, *C. cf. globularis*; «In districtu Nowo-Usen gubernii Samara. 1859. ИБ, опр. Я. Вильгельм: *C. fragilis* f. *tenuis*» (LE: 72, б. н.) (рис. 2А).

Вероятно единственное местонахождение вида не может быть локализовано из-за лаконичности этикетки. В соседних регионах известен из Волгоградской (Klinkova, Zhakova, 2014), Самарской (Romanov et al., 2018) и Воронежской областей (Romanov, Pechenyuk, 2015). Широко распространенный вид, с небольшим количеством местонаждений южнее лесной зоны (Nat, 2024). Как регионально редкий стенобионт-

ный многолетний вид заслуживает охраны, однако неполнота данных и отсутствие современных находок исключают такую возможность.

Chara vulgaris L.: «Волгоградское водохранилище, правый берег р. Волги, в 45 км ниже Саратова, гл. 30–50 см. 24 VIII 1960. В. А. Экзерцев» (IBIW 11735, 11736, 11737, 11738, 11739); «Духовницкий р-н, 5 км юго-вост. с. Липовка, овраг Реденький. 05 VII 1970» (SARAT A-SE-24); «Хвалынский р-н, окр. г. Хвалынский, 1-ая плотина, пруд “Балалайка”, [52°29′31.6″ с. ш. 48°04′34.2″ в. д.]. 30 VII 2005. Е. А. Архипова, Л. А. Серова» (SARAT A-SE-25; рис. 2B); «Хвалынский р-н, за-

падная окраина г. Хвалынский, пруд Балалайка, песчаный пляж, [52°29′31.6″ с. ш. 48°04′34.2″ в. д.]. 28 VI 2019. Е. А. Архипова, А. В. Щукина» (SARAT A-SE-19); «Федоровский р-н, пруд [Новый] в с. Сырт-Смоленка, [51°17′01.4″ с. ш. 47°20′15.6″ в. д.]. 03 VI 2012. ОД, С. А. Невский» (SARAT A-SE-18); «Красноармейский р-н, пруд, 50°39′31.9″ с. ш. 45°20′38.0″ в. д. 12 VII 2012. М. В. Закурдаева» (IBIW 54179); «Калининский р-н, пруд на речке, 51°21′25″ с. ш. 44°03′05″ в. д. 05 VIII 2012. М. В. Закурдаева, Е. С. Бекренева» (IBIW 54182); «Краснокутский р-н, 1 км севернее с. Лебедевка, пруд Орлов, глинистый грунт, глубины распространения хар до 40 см, [51°04′06.9″

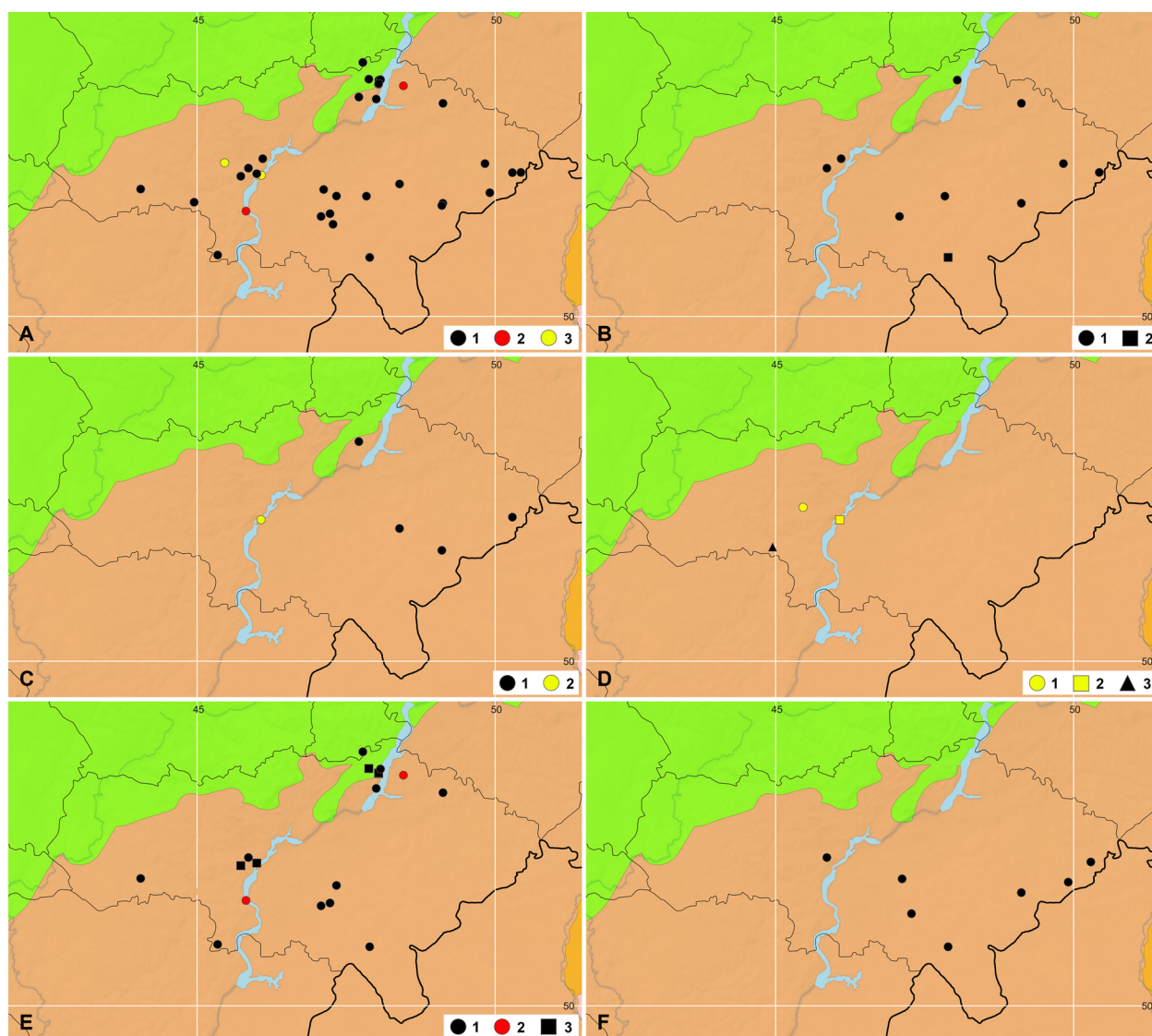


Рис. 1. Распространение харовых водорослей Саратовской области в контексте экорегионов (зеленый цвет – лесостепь, розовый цвет – степь; Olson et al., 2001). А – все виды: 1 – 2004–2024 гг., 2 – 1960, 1970 гг., 3 – 1920–1942 гг.; В – *Chara contraria*, 2004–2014 гг.: 1 – *C. contraria* var. *contraria*, 2 – *C. contraria* var. *hispidula*; С – *C. globularis*, 1 – 2014–2019 гг., 2 – 1920-е гг.; D – *C. tomentosa*, 1934 г. (1), *Nitella flexilis* и *Nitellopsis obtusa*, 1942 г. (2), *Nitella mucronata* (3); E – *C. vulgaris*, 1 – *C. vulgaris* var. *vulgaris*, 2005–2023 гг., 2 – *C. vulgaris* var. *vulgaris*, 1960, 1970 гг.; F – *Sphaerochara prolifera*, 2012–2015 гг. Примечание: временные интервалы отражают особенности имеющегося массива данных для региона.

с. ш. 47°04'43.7" в. д.]. 10 VII 2014. ОД» (LE). – Совместно с *C. contraria*; «Саратовский р-н, пос. Поливановка, пруд, [51°34'34.9" с. ш. 45°51'36.6" в. д.]. 18 VII 2014. ОД» (LE). – Совместно с *C. contraria*, *S. prolifera*; «Краснокутский р-н, долина р. Еруслан, у с. Карпенка, временный

водоем, на илистом грунте, на глубине до 40 см, вода пресная, [51°05'53.1" с. ш. 47°13'45.1" в. д.]. 01 VIII 2014. ОД» (LE); «Новоузенский р-н, пруд Новиковский, грунт илистый, местами глинистый, на глубине до 25 см, вода пресная, [50°38'00.8" с. ш. 47°53'42.2" в. д.]. 02 VIII 2014.



Рис. 2. Внешний вид образцов видов харовых водорослей, новых для Саратовской области: А – *Chara virgata* (LE: 72); В – *C. vulgaris* (SARAT A-SE-25), стрелки указывают на длинные односторонне развитые листочки, характерные для вида; С – *Nitella mucronata* (SARAT A-SE-21). Масштаб: А, В – 1 см; С – 2 см.

ОД» (LE). – Совместно с *C. contraria* var. *hispidula*; «Ивантеевский р-н, р. Черная у трассы Пугачев-Самара, [52°14'56" с. ш. 49°07'30.7" в. д.]. 21 VI 2019. А. В. Иванова, № 028396» (LE). – Совместно с *C. contraria*; «Хвалынский р-н, пруд в урочище «Сухой дол», 52°17'34.3" с. ш. 48°00'18.7" в. д. 30 VI 2022. О. В. Седова» (SARAT A-SE-27); «Хвалынский р-н, пруд на р. Ямбулат, 52°40'05.8" с. ш. 47°46'48.3" в. д. 21 VII 2023. О. В. Седова» (SARAT A-SE-28).

Вид найден в основном в прудах, и однократно в крупном водохранилище, малом водоеме и реке. Согласно обновленным данным, это один из обычных видов региона (рис. 1Е), который, тем не менее, ранее не был известен в Саратовской области. В соседних регионах известен из Волгоградской (Klinkova et al., 2012), Воронежской (Vilhelm, 1930), Оренбургской, Пензенской (Romanov et al., 2018), Самарской (Zhakova, Solovyova, 2006; Romanov et al., 2018), Тамбовской областей России (Kotkova et al., 2025). Космополит, один из наиболее обычных видов-генералистов в умеренных широтах (Arbeitsgruppe Characeen..., 2016; Kolada, 2021; Marković et al., 2023; Denys et al., 2024). Не нуждается в охране.

Chara vulgaris var. *longibracteata* (Kütz.) Kütz.: «Gub. Saratov, prope Chvalinsk. 15 VIII 1925. К. Gross, опр. Я. Вильгельм: *C. foetida* A. Braun f. *longibracteata* A. Braun» (LE: 4); «Саратовская губ., окр. г. Хвалынска, Черемшан, пруд женского монастыря. 15 VIII 1925. К. Ю. Гросс, опр. Я. Вильгельм: *C. foetida* f. *longibracteata*» (LE: 375); «Хвалынский р-н, Национальный парк «Хвалынский», окр. с. Сосновая Маза, [~52°29'49.6" с. ш. 47°52'50.9" в. д.]. 16 VII 2009. О. В. Седова, Е. С. Бекренева, М. В. Закурдаева» (SARAT A-SE-22); «Энгельский р-н, п. Взлетный, [~52°27'02.8" с. ш. 48°02'45" в. д.]. 02 VII 2011. М. В. Закурдаева, Е. С. Бекренева, О. В. Седова» (IBIW 54181); «Саратовский р-н, г. Саратов, Городской парк культуры и отдыха им. Горького, большой пруд, [51°31'05" с. ш. 45°59'59.3" в. д.]. 15 VII 2011. М. В. Закурдаева, О. В. Седова, Е. С. Бекренева» (IBIW 54178); «Район МО Саратов, 660 м к юго-западу от д. Юрьевка, р. Латрык, насыпная плотина, харовый фитоценоз с участием роголистника темно-зеленого, 51°29'29.0" с. ш. 45°43'56.0" в. д. 3 VII 2024. А. С. Беликов» (SARAT A-SE-2).

Этот таксон, имеющий широкий ареал с большинством местонахождений в Европе, найден в исследованном регионе лишь в прудах (рис. 1Е). Новая разновидность для Саратовской области.

В соседних регионах известен из Воронежской (Vilhelm, 1930), Самарской и Ульяновской областей (Romanov et al., 2018). Как таксон с широкой экологической амплитудой (Arbeitsgruppe Characeen..., 2016; Kolada, 2021; Denys et al., 2024) не нуждается в охране.

Nitella mucronata (A. Braun) C. Miquel: «Лысогорский р-н, с. Нежежино, водоем в 3 км к юго-востоку от школы, в воде у берега б. д. Тишин» (SARAT A-SE-21; рис. 2С).

Вид известен лишь из единственного водоема (рис. 1D). Вид с широким ареалом, sporadически встречающийся в Поволжье. В соседних регионах известен из Волгоградской (Klinkova, Zhakova, 2014), Воронежской (Romanov, Pechenyuk, 2015) и Пензенской областей (Romanov et al., 2023). Как регионально редкий стенобионтный вид заслуживает охраны, однако отсутствие современных находок и данных о стабильности популяции исключают такую возможность.

Новые местонахождения редких по литературным данным видов флоры Саратовской области

Chara contraria A. Braun ex Kütz.: «In districtu Nowo-Usen` gubernii Samara. 1859. ИБ» (LE: 101), опр. Я. Вильгельм: *C. fragilis*; – Совместно с *C. globularis* Thuill.; «In districtu Nowo-Usen` gubernii Samara, Муханахъ. 23 VI 1859. ИБ» (LE: 99), опр. Я. Вильгельм: *C. fragilis* Desv. – Совместно с *C. virgata* Kütz. и *C. cf. globularis* Thuill.; «Хвалынский р-н, окр. лагеря «Лесная поляна», [52°29'15.8" с. ш. 48°02'55.6" в. д.]. 18 V 2004. М. А. Березуцкий» (SARAT A-SE-23); «Краснокутский р-н, 1 км севернее с. Лебедевка, пруд Орлов, глинистый грунт, глубины распространения хар до 40 см, [51°04'06.9" с. ш. 47°04'43.7" в. д.]. 10 VII 2014. ОД» (LE). – Совместно с *C. vulgaris*; «Озинский р-н, пос. Комсомольский [ныне Первоцелинный], пруд, илистый грунт, местами глинистый, глубины распространения хар до 30 см, вода условно пресная – слабо солоноватая, [51°37'26" с. ш. 49°49'48.1" в. д.]. 12 VII 2014. ОД» (LE); «Озинский р-н, западная окраина с. Холманка, пруд, на илистом, местами глинистом грунте, вода условно пресная – слабо солоноватая, на глубине до 40 см, [51°31'53" с. ш. 50°25'56.5" в. д.]. 12 VII 2014. ОД» (LE); «Саратовский р-н, 1700 м на северо-восток от пос. Дубки, пруд, вода пресная, на глубине до 30 см, [51°40'29.6" с. ш. 46°06'00" в. д.]. 20 VII 2014. ОД»

(LE); «Ивантеевский р-н, р. Черная у трассы Пугачев-Самара, [52°14'56" с. ш. 49°07'30.7" в. д.]. 21 VI 2019. А. В. Иванова, № 028396» (LE). – Совместно с *C. vulgaris*.

ЛД: Самарская губ., Ново-Узенский уезд. 1859. ИБ (Vilhelm, 1930: LE, по-видимому, ошибочное определение, см. ниже, *C. globularis*); Фёдоровский р-н, пруд на южной окраине с. Морцы. 2011–2016 (Davidenko et al., 2016); Дергачевский р-н, с. Демьяс, пруд. 2014; Саратовский р-н, пос. Поливановка, пруд. 2014 (Romanov et al., 2017a; LE).

Изученные образцы подтверждают стабильное присутствие вида в регионе, где он выявлен почти исключительно в прудах, единично – в реке. *Chara contraria* ранее была известна лишь из четырех местонахождений, включая ошибочное указание (рис. 1B). В соседних регионах вид известен из Волгоградской (Klinkova et al., 2012; Klinkova, Zhakova, 2014), Самарской (Zhakova, Solovyova, 2006; Romanov et al., 2018), Оренбургской, Ульяновской областей (Romanov et al., 2018). Субкосмополит, приуроченный к регионам умеренной зоны, в которых преобладают циркумнейтральные и щелочные жесткие воды (Arbeitsgruppe Characeen..., 2016; Kolada, 2021; Bernhardt, Gregor, 2024). Не нуждается в охране.

Chara globularis Thuill. (= *C. fragilis* sensu auct. non Desv.): «In districtu Nowo-Usen' gubernii Samara. 1859. ИБ» (LE: 101), опр. Я. Вильгельм: *C. fragilis*. – Совместно с *C. contraria*; «In districtu Nowo-Usen' gubernii Samara. 07 VI 1859. ИБ» (LE), опр. Я. Вильгельм: *Tolypella prolifera*, *C. contraria*, *C. fragilis*. – Совместно с *C. subspinoso* Rupr. и *Sphaerochara prolifera*; «Дергачевский р-н, 2 км южнее с. Демьяс, старица р. Алтата, на илистом, местами глинистом грунте, на глубине до 30–40 см, вода пресная, [51°11'02.1" с. ш. 49°06'22.5" в. д.], 26 VIII 2014, ОД» (LE). – Стерильные таломы; «Озинский р-н, пруд на р. Солдатка у с. Новозаволжский, илистый грунт, на глубине 10–30 см, массово, [51°31'46.2" с. ш. 50°17'24.2" в. д.] 20 VII 2015. ОД» (LE); «Краснопартизанский р-н, пруд у с. Октябрьский, [51°24'38.0" с. ш. 48°23'44.9" в. д.]. 19 VI 2019. А. В. Иванова, №028392» (LE); «Хвалынский р-н, р. Терса, окр. с. Апалиха, 52°18'48.1" с. ш. 47°42'49.1" в. д. 23 VIII 2019. О. В. Седова» (SARAT A-SE-26).

ЛД: Самарская губ., Ново-Узенский уезд. 23 VI 1859. ИБ. как *C. fragilis* f. *normalis* Mig.; Vilhelm, 1930; LE, определение не вполне корректно, см. выше, *C. contraria*); там же, фрагменты в сообществе *C. contraria*. 07 VI 1858[1859]. ИБ

(как *C. fragilis* f. *normalis*; Vilhelm, 1930; LE); там же. 1859. ИБ (как *C. fragilis* f. *tenuis* Vilh.; Vilhelm, 1930; LE, определение ошибочно, см. ниже, *C. virgata*); Саратовское Поволжье, Покровская пойма, в озере, расположенном к востоку от берега Волги, недалеко от пристани (южн., меньшее оз.) и в протоке, соединяющем озеро с р. Сазанкой (как *C. fragilis*, Tschernow, 1924, cit. in: Hollerbach, 1950).

Изученные образцы подтверждают стабильное присутствие вида в регионе (рис. 1C), где он выявлен в прудах, единично – в старице, реке, пойменных озере и протоке. Вид *C. globularis* ранее был известен лишь из 3 местонахождений, расположение двух из них неизвестно, подтверждающие образцы для третьего местонахождения неизвестны. В соседних регионах известен из Волгоградской (Klinkova et al., 2012; Klinkova, Zhakova, 2014), Воронежской (Romanov, Pechenyuk, 2015), Оренбургской, Пензенской, Самарской областей России (Romanov et al., 2018, 2023) и Западно-Казахстанской области Казахстана (Vilhelm, 1930). Космополит, один из видов-генералистов умеренной зоны (Korsch et al., 2008; Flor-Arnau, 2014; Arbeitsgruppe Characeen..., 2016; Kolada, 2021; Sinkevičienė, Gudžinskas, 2021; Hindáková et al., 2022; Marković et al., 2023; Zviedre, Schubert, 2024). Не нуждается в охране.

Кроме того, виды *Chara tomentosa* L., *Nitella flexilis* (L.) C. Agardh и *Nitellopsis obtusa* (Desv.) J. Groves известны в регионе из двух местонахождений, не подтвержденных образцами (как *C. ceratophylla* Wallr.; Fursaev, Eliash, 1937; как *T. stelligera* (A. Bauer ex Reichenbach) Migula; Tschernow, 1949), одно из которых располагалось на территории с изменившимся гидрологическим режимом вследствие масштабного регулирования стока р. Волги (Prokazov, 2012). *Sphaerochara prolifera* указана из неизвестного местонахождения (как *T. prolifera*, LE; Vilhelm, 1930) и 8-ми современных точек в 6-ти районах, почти исключительно в левобережной части области (как *T. prolifera*; Romanov et al., 2017a). Таким образом, в исследованном регионе обнаружены 10 видов из 4-х родов харовых водорослей, но только 7 видов и 3 рода из них подтверждены образцами. Четыре вида и два внутривидовых таксона обнаружены впервые в исследованном регионе. Четыре вида с наибольшим количеством местонахождений, *C. contraria*, *C. globularis*, *C. vulgaris* и *S. prolifera*, стабильно присутствуют в регионе,

что подтверждается их сборами XIX и первой трети XX вв. и современными находками. Большинство местонахождений найдены в степной зоне, лишь немногие популяции *C. vulgaris* были обнаружены в лесостепи (рис. 1). По-видимому, это отражает особенности сбора харовых водорослей на изученной территории. В Саратовской области можно ожидать присутствие *Nitella confervacea* (Bréb.) A. Braun ex Leonh. и *N. syncarpa* (Thuill.) Chevall., известных из соседней Воронежской области (Schubert et al., 2024), а также *Chara braunii* C. C. Gmel., указанной для соседних Волгоградской и Воронежской областей (Klinkova et al., 2012; Schubert et al., 2024).

К сожалению, этикетки сборов И. Г. Борщова лаконичны и часто не содержат точные места сбора (Lipsky, 1905), что в полной мере относится и к образцам харовых водорослей. Возможно, детали маршрута И. Г. Борщова после возвращения из экспедиции с Н. А. Северцовым, а именно, после г. Оренбурга, в июне 1859 г., когда были собраны образцы харовых водорослей, могли бы позволить уточнить места сборов по датам. Однако они не опубликованы и не могут быть восстановлены ни по этикеткам образцов высших растений, ни по ключевой работе автора (Borszczow, 1865; Lipsky, 1905). Поскольку этикетки содержат указания на Новоузенский уезд Самарской губернии, то, по-видимому, эти образцы были собраны на территории Саратовской области. Примечательно, что *Chara subspinoso* и *C. virgata* известны в исследованном регионе лишь по этим сборам.

Пруды являются основным типом местообитаний харовых водорослей Саратовской области, к которым в основном приурочены популяции наиболее часто встречаемых видов. Меньшее количество находок сделано в реках, единичные находки известны для временного водоема, старицы, крупного водохранилища, пойменного озера, протоки и временного водоема. В ряде случаев даже тип водного объекта неизвестен из-за краткости этикеток. Можно предположить, что часть видов харовых водорослей, новых для Саратовской области, будет найдена при целенаправленном изучении временных и солоноватоводных водоемов, а также стариц и других пойменных водоемов. Однако В. Д. Шелест в 2009–2014 гг. было проведено всестороннее флористическое исследование р. Медведицы и ее озер-стариц, но представители Characeae не были выявлены (Shelest, Boldyrev, 2014).

По формальным критериям можно предполагать, что *Nitella flexilis*, *Nitellopsis obtusa*, *Chara subspinoso*, *C. tomentosa* и *C. virgata* исчезли из исследованного региона. Тем не менее, точные местонахождения *C. subspinoso* и *C. virgata*, подтверждающие образцы трех остальных видов неизвестны. Поэтому для этих пяти видов можно предложить статус «недостаточно данных» (DD). Это уместно и для *Nitella mucronata*. Статус видов-генералистов *C. contraria*, *C. globularis* и *C. vulgaris* – «наименьшие опасения» (LC). *Sphaerochara prolifera* уже охраняется в регионе (Romanov, Davidenko, 2021). Для этого вида можно предложить статус «близкий к угрожаемому» (NT). Таким образом, на данный момент нет оснований увеличивать список харовых водорослей, охраняемых в Саратовской области. Тем не менее, для исследуемой территории можно предполагать некоторое уже прошедшее снижения обилия и распространения харовых водорослей, преимущественно видов-специалистов, в результате масштабного антропогенного преобразования окружающей среды в двадцатом веке, поскольку подобные изменения отмечены во многих других регионах Европы (Blindow, 1991; Auderset Joye et al., 2002; Kłosowski et al., 2006; Rodrigo et al., 2010; Baastrup-Spohr et al., 2013; Flor-Arnau, Sánchez, 2015; Blindow et al., 2016; Rodrigo, Alonso-Guillén, 2016; Langangen, 2017) даже при коротком интервале между наблюдениями (Bellino, Baldantoni 2023). С другой стороны, многочисленные пруды региона, один из непосредственных результатов антропогенной трансформации Саратовской области, могут быть местообитаниями видов харовых водорослей, как генералистов, так и специалистов, что особенно важно в аридных регионах (del Pozo et al., 2011; Rodrigo et al., 2015; Trbojević et al., 2019; Panzeca et al., 2021; Milovanović et al., 2026). Необходимы дальнейшие исследования харовых водорослей Саратовской области для более точной оценки статуса видов и выявления региональных и локальных угрожающих факторов.

Благодарности

Работа выполнена в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках Соглашения № 075-15-2021-1056 от 28 сентября 2021 г. Авторы благодарны кураторам цитируемых гербариев за их помощь и руководство, А. В. Ивановой – за собранные образцы.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands (eds.). 2016. *Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands*. Berlin, Heidelberg: Springer. 618 ss. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-47797-7>
- Auderset Joye D., Castella E., Lachavanne J.-B. 2002. Occurrence of Characeae in Switzerland over the last two centuries (1800–2000). *Aquatic Bot.* 72: 369–385. [https://doi.org/10.1016/S0304-3770\(01\)00211-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3770(01)00211-X)
- Auderset Joye D., Schwarzer A. 2012. *Rote Liste der Armleuchteralgen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010*. Bern: Universität Genf, Bundesamt für Umwelt BAFU and LEBA. 72 pp.
- Baastrup-Spohr L., Iversen L. L., Dahl-Nielsen J., Sand-Jensen K. 2013. Seventy years of changes in the abundance of Danish charophytes. *Freshw. Biol.* 58: 1682–1693. <https://doi.org/10.1111/fwb.12159>
- Babenko D. A., Sedova O. V., Boldyrev V. A., Lavrentyev M. V. 2025a. Flora of the Latryk River in the Saratov Region. *Phytodiversity of Eastern Europe* 19, 2: 13–22. [In Russian] (Бабенко Д. А., Седова О. В., Болдырев В. А., Лаврентьев М. В. Флора реки Латрык в Саратовской области // Фиторазнообразие Восточной Европы, 2025а. Т. 19, № 2. С. 13–22). <https://doi.org/10.24412/2072-8816-2025-19-2-13-22>
- Babenko D. A., Sedova O. V., Lavrentyev M. V. 2025b. Flora of the Novo-Yablonka River in the Saratov Oblast. In: *Nauchnyye trudy natsionalnogo parka “Khvalynskiy” [Proceedings of the Khvalynskiy National Park. Iss. 17]*. Saratov: Amirit. Pp. 31–36. [In Russian] (Бабенко Д. А., Седова О. В., Лаврентьев М. В. Флора реки Ново-Яблонка в Саратовской области // Научные труды национального парка «Хвалынский». Вып. 17. Саратов: Амирит, 2025. С. 31–36).
- Becker R. 2016. Gefährdung und Schutz von Characeen. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands (eds.). *Armleuchteralgen – Die Characeen Deutschlands*. Berlin, Heidelberg: Springer. Pp. 149–191. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47797-7_10
- Bednár F., Hrivnák R. 2026. First records of *Chara tomentosa* and *Chara papillosa* (Charophyceae) from Slovakia. *Biologia* 81: 130. <https://doi.org/10.1007/s11756-026-02210-8>
- Bekreneva E. S., Zakurdaeva M. V., Sedova O. V. 2009. To the studying flora of ponds of the Khvalynsky National Park. *Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology* 18, 4: 118–124. [In Russian] (Бекренева Е. С., Закурдаева М. В., Седова О. В. К изучению флоры прудов национального парка «Хвалынский» // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии, 2009. Т. 18, № 4. С. 118–124).
- Belikov A. S., Boldyrev V. A., Sedova O. V., Torgashkova O. N. 2023. Structure of the macrophyte communities of small rivers in Saratov under anthropogenic load. *Biology Bulletin* 50(10): 2797–2803. <https://doi.org/10.1134/S1062359023100321>
- Bellino A., Baldantoni D. 2023. Biodiversity, ecology and distribution of Mediterranean charophytes in Southern Italy. *Plants* 12: 3434. <https://doi.org/10.3390/plants12193434>
- Bernhardt K.-G., Gregor T. 2024. *Chara contraria*. In: H. Schubert, et al. (eds.). *Charophytes of Europe*. Cham: Springer. Pp. 375–385. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31898-6_25
- Blažencić J. 2014. Overview of the stoneworts (Charales) of Serbia with the estimation of the threat status. *Bot. Serbica* 38(1): 121–130.
- Blindow I. 1991. Reasons for the decline of charophytes in eutrophicated lakes in Scania (Sweden). *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques* 138, 1: 95. <https://doi.org/10.1080/01811789.1991.10827046>
- Blindow I., Dahlke S., Dewart A., Flüge S., Hendreschke M., Kerkow A., Meyer J. 2016. Long-term and interannual changes of submerged macrophytes and their associated diaspore reservoir in a shallow southern Baltic Sea Bay: influence of eutrophication and climate. *Hydrobiologia* 778, 1: 121–136. <https://doi.org/10.1007/s10750-016-2655-4>
- Borszczow I. 1865. *Materialy dlya botanicheskoy geografii Aralo-Kaspiyskogo kraya. Prilozheniye k VII-mu tomu Zapiskov Imp. Akademii nauk. № 1 [Materials for botanical geography of Aral-Caspian region. Supplement of vol. VII of Proceedings of the Imperial Academy of Sciences, № 1]*. St. Petersburg. 190 pp. [In Russian] (Борщов И. Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского края. Приложение к VII-му тому Записокъ Имп. Академіи наукъ. № 1. СПб., 1865. 190 с.).
- Brzozowski M., Bryl L., Jusik S. 2026. *Chara*-lakes with higher macrophyte diversity than vascular lakes: evidence from lacustrine ecosystems of the Pisz Forest. *Ecohydrology & Hydrobiology* 26, 2: 100735. <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2026.100735>
- Davidenko O. N. 2015. The aquatic vegetation of lakes Great and Minor Morcy of Saratov Region. *Zametki uchenogo [Scientist's Notes]* 3: 29–32. [In Russian] (Давиденко О. Н. Водная растительность озер Большой и Малый Морцы Саратовской области // Заметки ученого, 2015. № 3. С. 29–32).
- Davidenko O. N. 2016. The vegetation of River Kulichikha of the Saratov Region. In: *Fundamentalnyye nauchnyye issledovaniya: teoreticheskiye i prakticheskiye aspekty [Basic scientific research: theoretical and practical aspects: materials of the II International scientific and practical conference (Kemerovo, 29 September 2016)]*. Vol. 2. Kemerovo: ZapSibNTs. Pp. 71–74. [In Russian] (Давиденко О. Н. Растительность реки Куличиха Саратовской области // Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты: сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф. (г. Кемерово, 29 сентября 2016 г.). Том II. Кемерово: ЗапСибНЦ, 2016. С. 71–74).

Davidenko O. N. 2025. Characteristics of communities with participation of *Tolypella prolifera* on the territory of the Saratovsky Nature Reserve. In: *Nauchnyye trudy natsionalnogo parka "Khvalynskiy"* [Proceedings of the Khvalynskiy National Park]. Iss. 17. Saratov: Amirit. Pp. 36–39. [In Russian] (**Давиденко О. Н.** Характеристика сообществ с участием толипеллы пролиферирующей на территории ГПЗ «Саратовский» // Научные труды национального парка «Хвалынский». Вып. 17. Саратов: Амирит, 2025. С. 36–39).

Davidenko O. N., Belyachenko A. A., Nevskiy S. A., Belyachenko Yu. A. 2016. *Rastitelnost prudov gosudarstvennogo prirodnogo zakaznika "Saratovskiy"* [The vegetation of ponds of the Saratovskiy State Nature Reserve]. Saratov: Amirit. 120 pp. [In Russian] (**Давиденко О. Н., Беляченко А. А., Невский С. А., Беляченко Ю. А.** Растительность прудов государственного природного заказника «Саратовский». Саратов: Амирит, 2016. 120 с.).

Davidenko O. N., Davidenko T. N., Nevskiy S. A. 2014. The addition to small artificial reservoirs vegetation in Saratov. *Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology* 14, 2: 96–101. [In Russian] (**Давиденко О. Н., Давиденко Т. Н., Невский С. А.** Дополнение к растительности малых искусственных водоемов г. Саратова // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология, 2014. Т. 14, вып. 2. С. 96–101).

Davidenko O. N., Nevskiy S. A. 2015. New data on the syntaxonomic diversity of ponds vegetation in the Saratov Region. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11: Yestestvennyye nauki* [Bulletin of Volgograd State University. Ser. 11: Natural Sciences] 1(11): 34–41. [In Russian] (**Давиденко О. Н., Невский С. А.** Новые сведения о синтаксономическом разнообразии растительности прудов Саратовской области // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 11: Естеств. науки, 2015. № 1(11). С. 34–41). <https://doi.org/10.15688/jvolsu11.2015.1.3>

Davidenko O. N., Nevskiy S. A. 2019. Vegetation of River Eruslan in the nature monuments "Diakovskiy Forest". In: *Nauchnyye trudy natsionalnogo parka "Khvalynskiy"* [Proceedings of the Khvalynskiy National Park]. Iss. 11. Saratov: Amirit. Pp. 105–108. [In Russian] (**Давиденко О. Н., Невский С. А.** Растительность реки Еруслан в пределах памятника природы «Дьяковский лес» // Научные труды национального парка «Хвалынский». Вып. 11. Саратов: Амирит, 2019. С. 105–108).

del Pozo R., Fernández-Aláez C., Fernández-Aláez M., Santiago N.-F. 2011. Assessment of eutrophication effects on charophytes in Mediterranean ponds (North-Western Spain). *Fundam. Appl. Limnol.* 178(3): 257–264. URL: <https://www.jstor.org/stable/48874953>

Denys L., Christia C., Papastergiadou E. 2024. *Chara vulgaris*. In: H. Schubert, et al. (eds.). *Charophytes of Europe*. Cham: Springer. Pp. 695–725. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31898-6_52

Flor-Arnau N. 2014. *Diversitat, Ecologia i Usos en Bioindicació D'algues Caràcies i Macròfits a la Península Ibèrica*. Ph.D. Thesis. Barcelona: Universitat de Barcelona. 412 pp.

Flor-Arnau N., Sánchez J. C. 2015. Biodiversity changes of charophytes in lakes and ponds of the Duero Basin (NW-Spain) over a twenty-year period. *Wetlands* 35: 159–169. <https://doi.org/10.1007/s13157-014-0605-3>

Fursaev A. D., Eliasch N. M. 1937. Towards knowledge of charophytes of South-East of European USSR. *Uchenyye zapiski Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Biologicheskaya* [Scientific Notes of the Saratov State University, Biological Series] 1(14): 91–92. [In Russian] (**Фурсаев А. Д., Элиаш Н. М.** К познанию харовых юго-востока европейской части СССР // Ученые записки СГУ. Сер. биол., 1937. Т. 1, № 14. С. 91–92).

Guiry M. D. 2024. How many species of algae are there? A reprise. Four kingdoms, 14 phyla, 63 classes and still growing. *J. Phycol.* 60, 2: 214–228. <https://doi.org/10.1111/jpy.13431>

Guiry M. D., Guiry G. M. 2026. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, University of Galway. URL: <https://www.algaebase.org>

Hindáková A., Gábka M., Hrivnák R. 2022. Checklist, Red List, and distribution pattern of charophytes (Charophyceae, Charales) in Slovakia based on critical revision of herbarium specimens. *Diversity* 14: 897. <https://doi.org/10.3390/d14110897>

Hohla M., Korsch H., Hofbauer M., Bernhardt K.-G., Diwald W., Foissner I., Jäger D., Pall K., Prochinig U., Schagerl M., van de Weyer K., Gregor T. 2025. Characeen Österreichs. Checkliste, Atlas und Rote Liste der Armleuchteralgen (Charophyceae). *Biosystematics and Ecology* 4: e154327. <https://doi.org/10.1553/biosystecol.4.e154327>

Hollerbach M. M. 1950. The systematic list of charophytes, found on USSR territory till 1935 inclusively. *Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk S.S.S.R., Ser. 2, Sporov. Rast.* 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).

Hrafnisdóttir T., Ingimarsson F., Ingvason H. R., Stefánsson S. M., Þorvaldssdóttir E. G., Malmquist H. J., Langangen A. 2019. New finds of charophytes in Iceland with an update on the distribution of the charophyte flora. *Nordic Journal of Botany* 37: e02111. <https://doi.org/10.1111/njb.02111>

IUCN. 2012a. *IUCN Red List Categories and Criteria: version 3.1 (ed. 2)*. IUCN. URL: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001-2nd.pdf>

IUCN. 2012b. *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0*. Gland & Cambridge: IUCN. URL: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2012-002.pdf>

IUCN. 2024. *Guidelines for using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 16*. Brussels: Standards and Petitions Committee. URL: <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>

- Klinkova G. Yu., Zhakova L. V.** 2014. New and rare species Charales in the flora of the Lower Volga region. *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.* 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. Отдел биол., 2014. Т. 119, вып. 1. С. 61–66).
- Klinkova G. Yu., Zhakova L. V., Gorsky K., Gorelov V. P.** 2012. The algae of Charophyta within the territory of “The Volga-Akhtuba Floodplain”. *Byull. Glavn. bot. sada* 3: 52–58. [In Russian] (**Клинкова Г. Ю., Жакова Л. В., Горский К., Горелов В. П.** Харовые водоросли (Charophyta) природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» // Бюл. Глав. ботан. сада, 2012. № 3. С. 52–58).
- Kłosowski S., Tomaszewicz G. H., Tomaszewicz H.** 2006. The expansion and decline of charophyte communities in lakes within the Sejny Lake District (north-eastern Poland) and changes in water chemistry. *Limnologia* 36(4): 234–240. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2006.07.001>
- Kolada A.** 2021. Charophyte variation in sensitivity to eutrophication affects their potential for the trophic and ecological status indication. *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.* 422, 30: 1–12. <https://doi.org/10.1051/kmae/2021030>
- Korsch H.** 2018. The worldwide range of the charophyte species native to Germany. *Rostock. Meeresbiol. Beitr.* 28: 45–96.
- Korsch H., Raabe U., van de Weyer K.** 2008. Verbreitungskarten der Characeen Deutschlands. *Rostock. Meeresbiol. Beitr.* 19: 57–108.
- Kotkova V. M., Afonina O. M., Belyakov E. A., Bobokalonov K. A., Bolsun I. M., Davydov E. A., et al.** 2025. New cryptogamic records. 15. *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 59(1): R1–R26. [In Russian and English] (**Коткова В. М., Афонина О. М., Беляков Е. А., Бобокалонов К. А., Болсун И. М., Давыдов Е. А., и др.** Новые находки водорослей, грибов, лишайников и мохообразных. 15 // Нов. сист. низш. раст., 2025. Т. 59, вып. 1. С. R1–R26). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2025.59.1.R1>
- Kovtun-Kante A.** 2015. *Charophytes of Estonian inland and coastal waters: distribution and environmental preferences*. Ph.D. thesis in hydrobiology. Tartu: University of Tartu Press. 97 pp.
- Kufel L., Strzalek M., Biardzka E.** 2016. Site- and species-specific contribution of charophytes to calcium and phosphorus cycling in lakes. *Hydrobiologia* 767: 185–195. <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2498-4>
- Langangen A.** 2017. The disappearance of *Chara hellenica* (Characeae) from the only one known locality, Lake Bertonou in Corfu (Greece). *Fl. Medit.* 27: 111–116. <https://doi.org/10.7320/FlMedit27.111>
- Langangen A.** 2021. List of localities for Norwegian charophytes 2021. *Norges kransalger* 13: 63. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21803.16168>
- Lipsky V. I.** 1905. *Flora Sredney Azii, t. ye. Russkago Turkestana i khanstv Bukhary i Khivy. Ch. III. Botanicheskaya kollektzii iz Sredney Azii. Pribavleniye [Flora of Central Asia, i. e. Russian Turkestan and the Khanates of Bukhara and Khiva. Part III. Botanical collections from Central Asia. Supplement]*. Saint Petersburg: Gerold. 841 pp. [In Russian] (**Липский В. И.** Флора Средней Азии, т. е. Русского Туркестана и ханствъ Бухары и Хивы. Ч. III. Ботаническія коллекціи изъ Средней Азии. Прибавление. СПб.: Герольдъ, 1905. 841 с.).
- Marković A., Blaženčić J., Tanasković A., Šinžar-Sekulić J.** 2023. Diversity and ecology of charophytes from Vojvodina (Serbia) in relation to physico-chemical and bioclimatic habitat properties. *Diversity* 15: 342. <https://doi.org/10.3390/d15030342>
- Milovanović V., Sekulić J. Š., Simić G. S., Trbojević I.** 2026. Unveiling hidden diversity: charophytes in vanished and ephemeral ponds of the Special Nature Reserve “Deliblato Sands” pondscape (Serbia). *Hydrobiologia* [In press]. <https://doi.org/10.1007/s10750-026-06131-0>
- Nat E.** 2024. *Chara virgata*. In: H. Schubert, et al. (eds.). *Charophytes of Europe*. Cham: Springer. Pp. 681–693. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31898-6_51
- Olson D. M., Dinerstein E., Wikramanayake E. D., Burgess N. D., Powell G. V. N., Underwood E. C., et al.** 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* 51(11): 933–938. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0933:TEOTWA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTWA]2.0.CO;2)
- Panzeca P., Troia A., Madonia P.** 2021. Aquatic macrophytes occurrence in Mediterranean farm ponds: preliminary investigations in north-western Sicily (Italy). *Plants* 10, 7: 1292. <https://doi.org/10.3390/plants10071292>
- Pelechaty M.** 2025. Charophytes: drivers of carbonate sedimentation, carbon sequestration and aquatic health. *Front. Freshw. Sci.* 3: 1520590. <https://doi.org/10.3389/ffwsc.2025.1520590>
- Prokazov M. Yu.** 2012. Landscape structure transformation of Volga floodplain at Saratov area. *Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences* 12, 1: 20–26. [In Russian] (**Проказов М. Ю.** Трансформация ландшафтной структуры поймы Волги в районе Саратова // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2012. Т. 12, № 1. С. 20–26).
- Rodrigo M. A., Alonso-Guillén J. L.** 2016. The charophyte flora in a Ramsar Mediterranean wetland (Albufera de Valencia Natural Park, Spain) during the period 2017–2010. *Bot. Serbica* 40: 205–215. <https://doi.org/10.5281/zenodo.162222>
- Rodrigo M. A., Jose L., Alonso-Guillén J. L., Soulié-Märsche I.** 2010. Reconstruction of the former charophyte community out of the fructifications identified in Albufera de València lagoon sediments. *Aquatic Bot.* 92: 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2009.09.002>

Rodrigo M. A., Puche E., Segura M., Arnal A., Rojo C. 2021. Sediment underneath charophyte meadows is enriched in viable ehippia and enhances the benthic periphytic biofilm. *Hydrobiologia* 848: 5203–5221. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04702-x>

Rodrigo M. A., Rojo C., Segura M., Alonso-Guillén J. L., Martín M., Vera P. 2015. The role of charophytes in a Mediterranean pond created for restoration purposes. *Aquatic Bot.* 120: 101–111. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2014.05.004>

Romanov R. E., Chemeris E. V., Zhakova L. V., Ivanova A. V., Palagushkina O. V. 2018. The charophytes (Charales, Charophyceae) from the Middle Volga Region (Russia): synopsis of localities and species protection. *Nature Conservation Research* 3(Suppl. 2): 1–20. [In Russian] (Романов Р. Е., Чемерис Е. В., Жакова Л. В., Иванова А. В., Палагушкина О. В. Харовые водоросли (Charales, Charophyceae) Среднего Поволжья (Россия): конспект видов и оценка необходимости охраны // *Nature Conservation Research*. Заповедная наука, 2018. Т. 3 (Прил. 2). С. 1–20). <https://doi.org/10.24189/ncr.2018.044>

Romanov R. E., Davidenko O. N. 2021. *Tolypella prolifera* (A. Braun) Leonh. In: *Krasnaya kniga Saratovskoy oblasti: Griby. Lishayniki. Rasteniya. Zhivotnye* [The Red Data Book of Saratov Oblast: Fungi, lichens, plant, animals]. Saratov: Papirus. P. 45. [In Russian] (Романов Р. Е., Давиденко О. Н. Толипелла пролиферирующая – *Tolypella prolifera* (A. Braun) Leonh. // Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: Папирус, 2021. С. 45).

Romanov R. E., Davidenko O. N., Bazarova B. B., Tsybekmitova G. Ts., Kipriyanova L. M., Nevskiy S. A. 2017a. New localities of *Tolypella prolifera* (Charophyceae, Charales) in Trans-Baikal Territory and Saratov Region (Russia). *Bot. Zhurn.* 102(3): 380–390. [In Russian] (Романов Р. Е., Давиденко О. Н., Базарова Б. Б., Цыбекмитова Г. Ц., Киприянова Л. М., Невский С. А. Находки *Tolypella prolifera* (Charophyceae, Charales) в Забайкальском крае и Саратовской области // Бот. журн., 2017а. Т. 102, № 3. С. 380–390). <https://doi.org/10.18411/botzht102no3-2017>

Romanov R. E., Gorbushina T. V., Kurganov A. A., Borisova E. A., Shilov M. P. 2023. New species records of charophytes (Charophyta, Characeae) for Ivanovo and Penza regions (Russia). *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Priр., Otd. Biol.* 128, 3: 66–69. [In Russian] (Романов Р. Е., Горбушина Т. В., Курганов А. А., Борисова Е. А., Шилов М. П. Флористические находки харовых водорослей (Charophyta, Characeae) в Ивановской и Пензенской областях // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2023. Т. 128, вып. 3. С. 66–69). <https://doi.org/10.55959/MSU0027-1403-BB-2023-128-3-66-69>

Romanov R. E., Nikulin V. Yu., Nikulin A. Yu., Ivanov S. D., Gontcharov A. A. 2025a. *Nitella hollerbachii* (Charophyceae, Characeae) – a new species from Pacific Asia. *Phytotaxa* 715, 3: 179–206. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.715.3.1>

Romanov R. E., Nikulin V. Yu., Nikulin A. Yu., Zhakova L. V., Ivanov S. D., Stepanova V. A., Efremov A. N., Gontcharov A. A. 2025b. Description of new species *Tolypella iranica* (Charophyceae, Characeae) and update of the species distribution range of *T. mongolica*. *Phytotaxa* 698, 1: 1–14. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.698.1.1>

Romanov R. E., Pechenyuk E. V. 2015. The charophytes of the Khopyorskiy Reserve. In: N. A. Karpov (ed.). *Proshloye, nastoyashcheye i budushcheye okhranyaemykh territoriy* [Past, present and future of protected areas: collection of scientific materials dedicated to the 80th anniversary of the Khopyorsky State Nature Reserve]. Voronezh: “Nauchnaya kniga”. Pp. 121–126. [In Russian] (Романов Р. Е., Печенюк Е. В. Харовые водоросли Хоперского заповедника // Прошлое, настоящее и будущее охраняемых территорий: сб. науч. материалов, посвящ. 80-летию Хопёрского гос. прир. заповедника. Н. А. Карпов (ред.). Воронеж: Изд.-полиграф. центр «Научная книга», 2015. С. 121–126).

Romanov R. E., Zarubina E. Yu., Bernhardt K. G., Kuzmenkin D. V., Efremov A. N., Anissimova O. V., Sokolova M. I., Ebel A. L., Bazarova B. B., Chepinoga V. V., Zhakova L. V., Barinova S. S. 2026. Charophytes (Charales, Characeae) of the Altai Mountains, a hotspot for charophytes in North Asia. *J. Asia-Pacific Biodivers.* [In press]. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2025.12.008>

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. 2017b. Synopsis of the charophytes (Charophyceae) of the Upper Volga Region. *Bot. Zhurn.* 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). <https://doi.org/10.1134/S0006813617020028>

Romanov R. E., Zhakova L. V., Efremov A. N., Konechnaya G. Y., Boldina O. N., Afanasyev D. F., Akatova T. V., Melnikov D. G. 2025c. The charophytes (Characeae, Charophyceae) of the Caucasus. *Plants* 14: 1788. <https://doi.org/10.3390/plants14121788>

Sand-Jensen K., Martinsen K. T., Jakobsen A. L., Sø J. S., Madsen-Østerbye M., Kjær J. E., Kristensen E., Kragh T. 2021. Large pools and fluxes of carbon, calcium and phosphorus in dense charophyte stands in ponds. *Sci. Total Environ.* 765: 142792. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142792>

Schneider S. C., García A., Martín-Closas C., Chivas A. R. 2015. The role of charophytes (Charales) in past and present environments: An overview. *Aquatic Bot.* 120(part A): 2–6. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2014.10.001>

Schubert H., Blindow I., Nat E., Korsch H., Gregor T., Denys L., Stewart N., van de Weyer K., Romanov R., Casanova M. T. (eds.) 2024. *Charophytes of Europe*. Cham: Springer. 1144 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-31898-6>

Sedova O. V. 2017. To the question of the hydrophilic vegetation dynamics of Medvedica River oxbows in the Saratov Region. In: *Ustoychivoye razvitiye regionov: opyt, problemy, perspektivy* [Sustainable development of regions: experience, problems, prospects. Collection of materials of the International Scientific and Practical Conference]. Kazan, Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan. Pp. 122–126. [In Russian] (**Седова О. В.** К вопросу о динамичности гидрофильной растительности озер-старич рек Медведицы в Саратовской области // Устойчивое развитие регионов: опыт, проблемы, перспективы: Сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. Казань: Академия наук Республики Татарстан, 2017. С. 122–126).

Sedova O. V., Boldyrev V. A., Sinitcyna M. V. 2016. The “water core” structure of small artificial ponds of Saratov Region. In: *Khartiya Zemli – prakticheskiy instrument resheniya fundamentalnykh problem ustoychivogo razvitiya* [The Earth Charter is a practical tool for solving fundamental problems of sustainable development: a collection of materials of the International scientific-practical conference dedicated 15th anniversary of the implementation of the principles of the Earth Charter in the Republic of Tatarstan]. Kazan: Tatar Book Publishing House. Pp. 199–201. [In Russian] (**Седова О. В., Болдырев В. А., Ситицына М. В.** Структура «водного ядра» малых искусственных водоемов Саратовской области // Хартия Земли – практический инструмент решения фундаментальных проблем устойчивого развития: сборник матер. Международ. науч.-практ. конф., посв. 15-летию реализации принципов Хартии Земли в Республике Татарстан. Казань: Татарское кн. изд-во, 2016. С. 199–201).

Sedova O. V., Lavrentiev M. V. 2021. *Gidrofilnaya flora i rastitelnost vodoyemov i vodotokov natsionalnogo parka “Khvalynskiy”* [Hydrophilic flora and vegetation of reservoirs and watercourses of the Khvalynsky National Park. Saratov: Amirit. 147 pp. [In Russian] (**Седова О. В., Лаврентьев М. В.** Гидрофильная флора и растительность водоемов и водотоков национального парка «Хвалынский». Саратов: ООО «Амирит», 2021. 147 с.).

Sedova O. V., Lavrentiev M. V., Charyev R. R. 2022. Hydrophilic flora of tributaries of the upper reaches of the Tera River in the Saratov Region. *Scientific works of the Khvalynsky National Park* 14(1): 76–86. [In Russian] (**Седова О. В., Лаврентьев М. В., Чарьев Р. Р.** Гидрофильная флора притоков верхнего течения реки Терсы в Саратовской области // Науч. тр. Национального парка «Хвалынский». Вып. 14, ч. 1. Саратов: ООО «Амирит», 2022. С. 76–86).

Shelest V. D., Boldyrev V. A. 2014. Flora and vegetation of the Medveditsa River and its oxbow lakes. *Izv. Sarat. un-ta. New series. Chemistry. Biology. Ecology* 14, 3: 71–76. [In Russian] (**Шелест В. Д., Болдырев В. А.** Флора и растительность реки Медведицы и ее озер стариц // Изв. Сарат. ун-та. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология, 2014. Т. 14, №. 3. С. 71–76).

Shishkina E. S. 2013. *Hydrophilic vegetation of small artificial reservoirs in the Saratov Region*. Extended abstract of candidate's thesis. Saratov. 20 pp. [In Russian] (**Шишкина Е. С.** Гидрофильная растительность малых искусственных водоемов в Саратовской области. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов. 2013. 20 с.).

Shorthouse, D. P. 2010. *SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps*. URL: <https://www.simplemappr.net>

Sinkevičienė Z., Gudžinskas Z. 2021. Revision of the Characeae (Charales, Charophyceae) species and their distribution in Lithuania. *Botanica* 27(2): 95–124. <https://doi.org/10.35513/Botlit.2021.2.1>

Stewart N. F. 2004. *Important Stonewort Areas of the United Kingdom*. Salisbury: Plantlife International. 134 pp.

Stewart N. F. 2024. Provisional Red List of European charophytes. In: H. Schubert, et al. (eds.). *Charophytes of Europe*. Cham: Springer. Pp. 177–199. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31898-6_9

Thiers B. 2025. *Index herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>

Trbojević I. S., Predojević D. D., Šinžar-Sekulić J. B., Nikolić N. V., Jovanović I. M., Subakov-Simić G. V. 2019. Charophytes of Gornje Podunavlje ponds: revitalization process aspect. *Matica Srp. J. Nat. Sci.* 136: 123–131. <https://doi.org/10.2298/ZMSPN1936123T>

Tschernov V. K. 1949. Algae of floodplain water bodies of the Volga River, their biology and significance for the typology of lakes. *Uchenyye zapiski Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta. № 126. Seriya biologicheskikh nauk* [Scientific Notes of Leningrad State University. No. 126. Biological Sciences Series] 21: 212–278. [In Russian] (**Чернов В. К.** Водоросли пойменных водоемов реки Волги, их биология и значение для типологии озер // Уч. записки ЛГУ, 1949. № 126. Сер. биол. наук. Вып. 21. С. 212–278).

Tschernow W. N. 1924. Neue Beiträge zur Flora des Saratower Wolgagebietes. *Berichte der Saratower Naturforscher Gesellschaft* 9(4): 49–56. [In Russian] (**Чернов В. Н.** Новые данные флоры Саратовского Поволжья // Изв. Саратов. Общ. Естествоиспытателей, 1924. Т. 9, вып. 4. С. 49–56).

Vesić A., Blaženčić J., Šinžar-Sekulić J. 2016. Contribution to knowledge of the charophytes (Charales) of Vojvodina (Serbia) – 20 years after the first review. *Botanica Serbica* 40: 237–247.

Vilhelm J. 1930. Ad Characearum Europae orientalis et Asiae cognitionem additamentum. *Izv. Bot. Sada Akad. Nauk S.S.S.R.* [Bulletin du Jardin Botanique Principal de l'URSS] 29(5–6): 582–596. [In Russian and Latin] (**Вильгельм Я.** Дополнение к изучению харовых водорослей СССР // Изв. Бот. сада АН СССР, 1930. Т. 29, вып. 5–6. С. 582–596).

Zakurdaeva M. V., Bekreneva E. S., Sedova O. V., Boldyrev V. A. 2012. Hydrophilic flora and vegetation of minor anthropogenic impoundments in Saratov City. *Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology* 12(3): 64–71. [In Russian] (**Закурдаева М. В., Бекренева Е. С., Седова О. В., Болдырев В. А.** Гидрофильная флора и растительность малых техногенных водоемов города Саратова // Изв. Саратовского университета. Нов. сер. Сер.: Химия. Биология. Экология, 2012. Т. 12, № 3. С. 64–71).

Zakurdaeva M. V., Sedova O. V., Schishkina E. S. 2013. Flora and vegetation of minor artificial reservoirs in Saratov City. *Bulletin of KrasGAU* 4(79): 63–69. [In Russian] (**Закурдаева М. В., Седова О. В., Шишкина Е. С.** Флора и растительность малых искусственных водоемов города Саратова // Вестник КрасГАУ, 2013. № 4(79). С. 63–69).

Zhakova L. V., Solovyova V. V. 2006. To the examination of charophytes in the reservoirs of the Middle Volga Region. *Izvestiya of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences* 8(1): 141–146. [In Russian] (**Жакова Л. В., Соловьева В. В.** К изучению харовых водорослей водоемов Среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра РАН, 2006. Т. 8, № 1. С. 141–146).

Zviedre E., Schubert H. 2024. *Chara globularis*. In: H. Schubert, et al. (eds.). *Charophytes of Europe*. Cham: Springer. Pp. 499–508. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31898-6_34