

УДК 581.9 (582.3: 582.4)

<https://doi.org/10.36906/2311-4444/24-2/04>

Свириденко Б.Ф., Мурашко Ю.А.

**РДЕСТ ДЛИННЕЙШИЙ *POTAMOGETON PRAELONGUS* WULFEN 1805
(POTAMOGETONACEAE) – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ВИД ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В КРАСНУЮ
КНИГУ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

B.F. Sviridenko, Yu.A. Murashko

***POTAMOGETON PRAELONGUS* WULFEN 1805 (POTAMOGETONACEAE) AS A
POTENTIAL SPECIES FOR INCLUSION IN THE OMSK REGION RED BOOK**

Аннотация. Целью настоящей работы является подготовка обоснования для включения *Potamogeton praelongus* в третье издание Красной книги Омской области. В число задач входит анализ распространения вида в регионе, обобщение оригинальных количественных данных о его толерантности к ряду факторов водной среды в условиях Западно-Сибирской равнины, уточнение экобиоморфологических параметров вида. В Омской области на протяжении более 60 лет вид был отмечен только в 5 озерах лесной и лесостепной зон, что указывает на его редкость. При этом количественная информация о состоянии популяции вида получена нами только в 2023 г. в оз. Бугалы Большереченского района. Площадь этой популяции достигает 0,28 км². Вид образует единый монодоминантный фитоценоз с проективным покрытием до 30%. Фитоценоз сформирован на серых и темно-серых тонкодетритных илах в диапазоне глубин 1,2–3,0 м. На основе гидрохимического анализа установлено, что вода в оз. Бугалы имеет pH = 6,9, общую жесткость 2,06 мг-экв/дм³, общую минерализацию – 0,44 г/дм³. На Западно-Сибирской равнине *P. praelongus* был отмечен нами в водах с pH от 6,3 до 7,6, при общей жесткости 0,26–6,40 мг-экв/дм³ и общей минерализации 0,03–1,10 г/дм³. Содержание свинца в экотопах вида было равно 0,10–0,22 мкг/дм³, никеля – 0,76 мкг/дм³, цинка – 2,58–17,61 мкг/дм³, кадмия – 0,01–0,02 мкг/дм³, хрома – 0,43–0,44 мкг/дм³, меди – 0,84–5,97 мкг/дм³, марганца – 7,61–32,55 мкг/дм³. Содержание растворимых форм железа достигало 1585 мкг/дм³, что указывает на ферротолерантность вида. На основе выполненной экобиоморфологической оценки *P. praelongus* можно охарактеризовать как многолетний (вегетативно однолетний), поликарпический, длиннопобеговый, столонный, надводноцветущий, нейтрофильный, типично пресноводный, индифферентный к жесткости воды, ферротолерантный, пеллобионтный гидатофит. *Potamogeton praelongus* может быть рекомендован

Abstract. This work is intended to prepare a justification for the inclusion of *Potamogeton praelongus* in the third edition of the Red Book of the Omsk Region. The tasks include the analysis of the species distribution in the region, summarizing the original quantitative data about its tolerance to a number of aquatic factors in the West Siberian Plain, and clarification of its ecobiomorphological parameters. Over more than 60 years in the Omsk Region, the species was only reported in 5 lakes of the forest and forest-steppe zones, indicating that it is rare. We obtained the quantitative information about the condition of the species population only in 2023 in the lake Bugaly of the Bolsherechensky District. The population has an area of up to 0.28 km². The species forms a monodominant community with a projective cover of up to 30%. The community is formed on grey and dark-grey thin-detritus silts in the depth range 1.2–3.0 m. According to hydrochemical tests, the water in lake Bugaly has pH = 6.9, total hardness 2.06 mg-eq/dm³, and total salt content 0.44 g/dm³. In the West Siberian Plain, *P. praelongus* was found in waters with pH between 6.3 to 7.6 with total hardness 0.26–6.40 mg-eq/dm³ and total salt content 0.03–1.10 g/dm³. The content of lead in the ecotopes of the species was 0.10–0.22 µg/dm³, nickel 0.76 µg/dm³, zinc 2.58–17.61 µg/dm³, cadmium 0.01–0.02 µg/dm³, chromium 0.43–0.44 µg/dm³, copper 0.84–5.97 µg/dm³, manganese 7.61–32.55 µg/dm³. The content of the soluble forms of iron was up to 1,585.0 µg/dm³, which suggests that the species is tolerant to iron. Based on the ecobiomorphological study performed, *P. praelongus* can be characterized as a perennial (vegetatively annual), polycarpous, long-shooted, stoloniferous, emergent-flowering, neutrophilic, typically freshwater, water hardness-indifferent, iron-tolerant, silt hydatoephyte. *Potamogeton praelongus* might be recommended for inclusion

для включения в очередной выпуск региональной Красной книги со статусом 3(R) – редкий вид.

Ключевые слова: цветковые гидромакрофиты; экологическая толерантность; жизненная форма; охрана растений; Западно-Сибирская равнина.

Сведения об авторах: Свириденко Борис Федорович, ORCID: 0009-0007-1930-9744, д-р биол. наук, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия, bosviri@mail.ru; Мурашко Юрий Александрович, канд. хим. наук, Сургутский государственный университет, г. Сургут, Россия, murashko.yu@mail.ru.

in the coming issue of the regional Red Book with status 3(R) as a rare species.

Keywords: flowering hydromacrophytes; ecological tolerance; life form; plant protection; West Siberian plain.

About the authors: Boris F. Sviridenko, ORCID: 0009-0007-1930-9744, Doctor of Biological Sciences, Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia, bosviri@mail.ru; Yuri A. Murashko, Candidate of Chemical Sciences, Surgut State University, Surgut, Russia, murashko.yu@mail.ru.

Свириденко Б.Ф., Мурашко Ю.А. Рдест длиннейший *Potamogeton praelongus* Wulfen 1805 (Potamogetonaceae) – потенциальный вид для включения в красную книгу Омской области // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2024. № 2(66). С. 37-48. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/24-2/04>

Sviridenko, B.F., & Murashko, Yu.A. (2024). *Potamogeton Praelongus* Wulfen 1805 (Potamogetonaceae) as a Potential Species for Inclusion in the Omsk Region Red Book. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, 2(66), 37-48. (in Russ.). <https://doi.org/10.36906/2311-4444/24-2/04>

Введение

Кафедра биологии и биологического образования Омского государственного педагогического университета ежегодно проводит экспедиционные исследования по ведению нового, третьего издания Красной книги Омской области. В 2015 г. во втором издании рдест длиннейший *Potamogeton praelongus* был включен в список растений, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в окружающей среде [6; 14]. Целью настоящей работы является подготовка обоснования для включения *Potamogeton praelongus* в третье издание Красной книги Омской области. В число задач входит анализ распространения вида в регионе, обобщение оригинальных количественных данных о его толерантности к ряду факторов водной среды в условиях Западно-Сибирской равнины, уточнение экобиоморфологических параметров вида. В настоящее время в 10 регионах Российской Федерации (Брянская, Владимирская, Ивановская, Калининградская, Калужская, Костромская, Нижегородская, Саратовская, Ярославская области и Республика Татарстан) *P. praelongus* отнесен к числу охраняемых видов [22]. Во всех этих источниках полностью отсутствуют какие-либо количественные сведения по экологии вида, приводятся лишь ограниченные и спорные сведения о биоморфе *P. praelongus*. Вид указан либо как корневищный многолетник, либо о типе подземных побегов ничего не сообщается.

Эволюционное происхождение вида *Potamogeton praelongus* П.И. Дорофеев [4] связывает с ископаемым *Potamogeton praelongatus* Dorofeev, известным в верхнем плиоцене, и с появившимся в миндель-рисское межледниковье плейстоцена ископаемым *Potamogeton praelongus* Wulfen var. *robustus* Dorofeev (то есть возраст вида составляет около 400 тыс. лет). В.П. Никитин [21] указывает более раннее возникновение *P. praelongus*, так как его плоды отмечены в отложениях среднего плиоцена.

По данным «Флоры Сибири» [10], в Омской области редст длиннейший был отмечен в 3 озерах, расположенных в южной и центральной подзонах лесной ботанико-географической зоны на территории Тарского и Тевризского административных районов. Согласно этим материалам вид найден в оз. Молдавское (указано как Молодавское) в 8 км юго-западнее г. Тары, в оз. Секетово (указано как Секстав) в 36 км юго-западнее п. Тевриз и в оз. Тевриз (указано как Теврик) в 28 км южнее п. Тевриз. На юге лесостепной зоны в 2022 г. вид отмечен в оз. Ивановском Нововаршавского района [5]. В 2023 г. новая популяция *Potamogeton praelongus* обнаружена в оз. Бугалы, расположенном в 7 км восточнее д. Березовка на территории Большереченского административного района Омской области (географические координаты: 55°55'39,22" с.ш., 73°59'53,94" в.д.) (рис. 1).

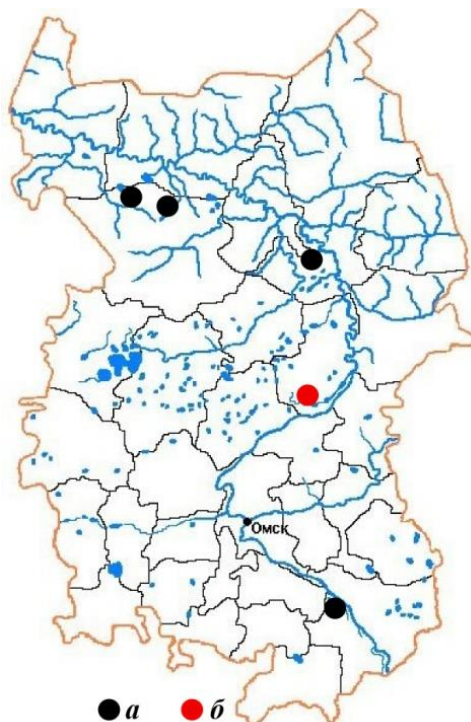


Рис. 1. Местонахождения *Potamogeton praelongus* в Омской области:
а – известные [9], б – новое

Материал и методика исследований

Гидрботаническое обследование оз. Бугалы было выполнено 13.08.2023 г. и 21.09.2023 г. на основе общепринятых методик [8; 9]. Латинские названия видов приведены в статье по работе С.К. Черепанова [35]. При проведении исследований большое значение придавалось количественным методам оценки экологических условий существования редких гидрофитов. В том числе системно проводился отбор проб воды в гидроэктопах (по 1 пробе в ценопопуляции) и выполнялся гидрохимический анализ в лабораториях Центра коллективного пользования Сургутского государственного университета. Цветность воды оценивалась в градусах цветности относительно хром-кобальтовой шкалы (ХКШ) фотометрическим методом с использованием светофильтра с длиной волны 413 нм в кварцевых кюветах [34].

Для измерения водородного показателя использовали анализатор воды «Анион 7000» из комплект-лаборатории «Обь» с электрохимической ячейкой, состоящей из стеклянного и хлорсеребряного электродов. Настройка электродной системы проводилась по стандартному набору буферных растворов, приготовленных из стандарт-титров [11]. Ионный состав растворенных солей в воде определялся методом высокоэффективной жидкостной ионной хроматографии на хроматографе «Стайер» с кондуктометрическим детектором. Для разделения ионов применялись хроматографические колонки: при определении катионов – Shodex IC YS-50, при определении анионов – TRANSGENOMIC IC Ser AN2 [26]. Массовая концентрация карбонат- и гидрокарбонат-ионов определялась по расчетным формулам, учитывающим значения свободной щелочности и общей щелочности [1]. Определение тяжелых металлов в пробах воды выполнено методом атомной абсорбции на спектрометре МГА-915 МД [12].

Результаты и их обсуждение

Озеро Бугалы расположено на границе между центральной и северной подзонами лесостепной ботанико-географической зоны в древней межгрядной ложбине. Приходная часть водного баланса в озере в основном состоит из осадков и поверхностных талых вод, стекающих с водосборной площади в озерную котловину, расположенную у северного основания высокой гривы. Превышение поверхности гривы над водной поверхностью озера составляет 10 м. Максимальная глубина озера достигает 3,0 м, основная часть акватории имеет глубины 1,1–1,7 м. Общая площадь акватории озера равна 1,80 км². По всей прибрежной части озера на глубинах до 1,0–1,3 м сформированы сплавины, занимающие около 1,19 км², тогда как площадь центрального плеса не превышает 0,61 км² (рис. 2). Площадь популяции *Potamogeton praelongus* в оз. Бугалы составляет около 0,28 км². Этот вид формирует единый монодоминантный фитоценоз с проективным покрытием до 30%, в составе которого отмечены с очень низким проективным покрытием другие представители семейства *Potamogetonaceae*: рдест пронзеннолистный *Potamogeton perfoliatus* L. и рдест курчавый *P. crispus* L.

Фитоценоз рдеста длиннейшего занимает самую глубоководную полосу акватории, вытянутую вдоль южной половины центрального плеса с глубинами 1,2–3,0 м. Основными грунтами в этой части акватории являются серые и темно-серые илы. В период наблюдений 13.08.2023 г. рдест длиннейший находился уже в конце фаз вегетации и плодоношения – начале фазы диссеминации (рис. 3).

В оз. Бугалы вдоль северного края центрального плеса в пределах глубин 1,0–1,4 м на бурых грубодетритных и торфянистых илах были отмечены фитоценозы роголистника погруженного *Ceratophyllum demersum* L. (проективное покрытие 100%) и фрагменты фитоценозов кубышки желтой *Nuphar lutea* (L.) Smith, также имеющие проективное покрытие до 100% (рис. 4). Отметим, что кубышка желтая включена в Красную книгу Омской области [13; 14].



Рис. 2. Спутниковое изображение оз. Бугалы. Дата съемки 15.07.2020 г.



Рис. 3. Гербарные образцы *Potamogeton praelongus* из оз. Бугалы. 13.08.2023 г.

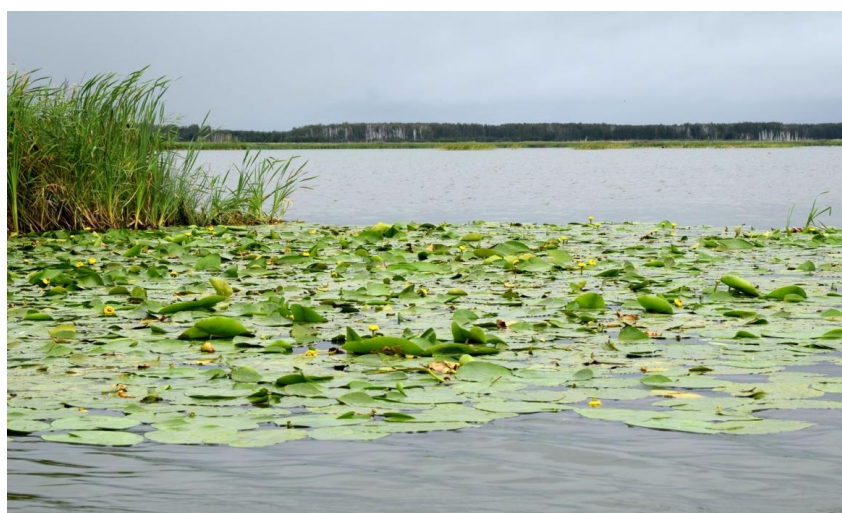


Рис. 4. Фрагмент фитоценоза *Nuphar lutea* по краю сплавины в оз. Бугалы. 13.08.2023 г.

Периферическая часть акватории оз. Бугалы с глубинами от уреза воды до 1,0–1,3 м занята сплавидами, сформированными на торфянистых грунтах тростником южным *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. и рогозом широколистным *Typha latifolia* L. с общим проективным покрытием до 70–100%. Ширина полосы сплавинных тростниково-рогозовых группировок составляла от 30–50 м в наиболее узких участках до 400–600 м – в более широких (см. рис. 2). В составе тростниково-рогозовых группировок отмечены также другие сплавинные виды: телиптерис болотный *Thelypteris palustris* Schott и осока ложносытевая *Carex pseudocyperus* L. с проективным покрытием до 5%. Небольшие плесы среди сплавин заняты группировками роголистника погруженного с ряской трехдольной *Lemna trisulca* L. и ряской малой *Lemna minor* L.

На основе выполненного гидрохимического анализа установлено, что вода в оз. Бугалы имеет цветность 82 градуса по хром-кобальтовой шкале, активная реакция воды не превышает 6,9 единиц pH, общая жесткость равна 2,06 мг-экв/дм³, общая минерализация – 0,44 г/дм³. По составу растворенных солей вода относится к хлоридно-гидрокарбонатному классу, группе натрия. Содержание марганца составляло 32,55 мкг/дм³, кадмия – 0,02 мкг/дм³, меди – 5,97 мкг/дм³, свинца – 0,10 мкг/дм³, цинка – 17,61 мкг/дм³, хрома – 0,43 мкг/дм³. В целом в пяти озерах Западно-Сибирской равнины *Potamogeton praelongus* отмечен нами в водах с pH от 6,3 до 7,6, при общей жесткости от 0,26 до 6,40 мг-экв/дм³ и общей минерализации от 0,03 до 1,10 г/дм³. Содержание растворимых форм свинца в воде экотопов составило 0,10–0,22 мкг/дм³, никеля – 0,76 мкг/дм³, цинка – 2,58–17,61 мкг/дм³, кадмия – 0,01–0,02 мкг/дм³, хрома – 0,43–0,44 мкг/дм³, меди – 0,84–5,97 мкг/дм³, марганца – 7,61–32,55 мкг/дм³ [29]. Содержание растворимых форм железа достигало 1585,0 мкг/дм³, то есть вид является в высокой степени ферротолерантным [30].

Возобновление вегетативных органов *Potamogeton praelongus*, по нашим данным, ежегодно осуществляется из зимующих почек, образующихся к осени на апексах подземных столонов. В связи с массовым образованием подземных почек в новый вегетационный сезон формируются клоны, в пределах которых проективное покрытие достигает 80–100%. В популяции клоны обычно разделены прогалами, поэтому проективное покрытие доминирующего вида в фитоценозе составляет до 50%.

Такие почки на подземных столонах образуют и другие виды крупных рдестов: рдест блестящий *Potamogeton lucens* L., рдест плавающий *P. natans* L., рдест альпийский *P. alpinus* Valb., рдест злаковый *P. gramineus* L., рдест пронзеннолистный *P. perfoliatus*. На этом основании данная группа видов была отнесена не к корневищным, а к столонным биоморфам [27; 28], поскольку корневищами принято считать многолетние видоизмененные подземные побеги, которые обеспечивают запасание питательных веществ и ежегодное возобновление из формирующихся на них зимующих почек [7; 20; 31; 33]. Биоморфа *P. praelongus* и других видов этой группы в целом индицирует связь с грунтами, имеющими благоприятный газовый режим в течение всего года. Такие грунты (серые и темно-серые тонкодетритные илы) являются достаточно аэрируемыми, не

содержат токсичные газы (в первую очередь сероводород), что позволяет почкам возобновления сохранять жизнеспособность в течение зимнего (подледного) сезона (рис. 5).



**Рис. 5. Схема биоморфы *Potamogeton praelongus*.
Стрелками указаны зимующие почки. Сплошная горизонтальная линия
указывает уровень донного грунта, пунктирная – уровень воды**

Изучение экобиоморф гидрофильных цветковых растений основывается на выявлении наиболее важных признаков биологии, морфологии и экологии видов. К таким признакам принадлежат продолжительность жизненного цикла, структура побегов, тип почек возобновления и их положение в неблагоприятное время года, а также экологическая толерантность видов по отношению к ведущим факторам сред обитания (водной, грунтовой, воздушной). Такой подход позволяет установить экобиоморфологическую специфику каждого исследуемого вида в связи с известными положениями об индивидуальности (неповторимости) биологических видов, их экологических ниш и жизненных форм [3; 23; 24; 25; 32; 36].

Для исследований жизненных форм сосудистых растений первостепенное значение имеет информация о морфологии и сезонной динамике вегетативных органов – корневой и побеговой систем. Важную дополнительную информацию представляют сведения о морфологии репродуктивных структур и их пространственно-временной динамике. Следуя данной концепции, можно отметить, что системы жизненных форм, не учитывающие важные морфологические признаки побеговых и корневых систем видов, являются неинформативными. В работах Е.М. Лавренко и В.М. Свешниковой [18; 19] жизненная форма (экобиоморфа) представлена как адаптационная система, основанная на единстве структурных (морфологических) и физиологических (экологических) особенностей растений. Практическое выделение экобиоморф основывается на знаниях их морфологии и

экологии, то есть жизненная форма предстает как эколого-морфологическая категория [2]. Понятие «экобиоморфа» по содержанию близко к понятию «жизненная форма» в трактовке И.Г. Серебрякова, однако оно полнее отражает экологическую специфику видов, поскольку для выявления экобиоморф требуется также привлечение информации о принадлежности видов к определенным экологическим группам, которые выделяют по отношению к каждому из факторов среды [15]. Синтетическое направление в изучении жизненных форм растений, по Е.М. Лавренко [16; 17], предполагает, что в число параметров экобиоморф видов наряду с биолого-морфологическими следует включать экологические параметры. Экобиоморфологический принцип изучения жизненных форм связывает в единую систему понятия «жизненная форма», «экобиоморфа» и «экологическая ниша». Экобиоморфологическая концепция ориентирована на получение новой информации о морфологической и экологической специфике каждого вида.

Заключение

Редкий в Омской области вид *Potamogeton praelongus* крайне слабо изучен в регионе. Этот вид был включен в дополнительный список растений, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природе, но для включения его в список охраняемых видов региональной Красной книги не было оснований из-за недостатка информации. В ходе полевых исследований в 2023 г. была детально изучена новая стабильная популяция вида в озере на севере лесостепной зоны. При обобщении оригинальных количественных данных, полученных нами на Западно-Сибирской равнине, показано, что *P. praelongus* тесно связан с водными объектами, имеющими активную реакцию воды (рН) в пределах от 6,3 до 7,6, общую жесткость – от 0,26 до 6,40 мг-экв/дм³, общую минерализацию – от 0,03 до 1,10 г/дм³. Именно такие условия представлены в оз. Бугалы Большереченского района, в котором отмечена изученная популяция вида. Озеро расположено в глубокой межгрядной котловине (превышение гривы над уровнем воды достигает 10 м), что обеспечивает значительную стабильность уровня режима. Значительное сплавинообразование указывает, что озеро относится к непересыхающим водным объектам в течение длительного времени. Этот важный параметр наряду с гидрохимическими показателями также объясняет возможность успешного развития популяции вида на тонкодетритных илистых грунтах в диапазоне глубин от 1 до 3 м. Немаловажное значение для сохранения вида имеет удаленность данного местообитания от населенных пунктов. На основе ранее разработанной классификации экобиоморф гидромакрофитов *P. praelongus* оценивается нами как многолетний (вегетативно однолетний), поликарпический, длиннопобеговый, столонный, надводноцветущий, нейтрофильный, типично пресноводный, индифферентный к жесткости воды, ферротолерантный, пелобионтный гидатофит, что существенно уточняет информацию о морфологии и экологии вида. С учетом значительной редкости вида и уникальности единственной детально изученной в регионе популяции *Potamogeton praelongus* может быть рекомендован для включения в очередной выпуск Красной книги Омской области со статусом 3(R) – редкий вид.

Литература

1. Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов. // ГОСТ Р 52963-2008. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. М.: Стандартинформ, 2009. С. 362-392.
2. Голубев В.Н. Об изучении жизненных форм растений // Ботанический журнал. 1968. Т. 53. № 8. С. 1085-1093.
3. Голубев В.Н. Принципы построения и содержание линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 1972. Т. 77. Вып. 6. С. 72-80.
4. Дорофеев П.И. Ископаемые *Potamogeton* (пособие для определения ископаемых плодов). Л.: Наука, 1986. 138 с.
5. Ефремов А.Н. Рдест длиннейший *Potamogeton praelongus* Wulfen // Naturalist. 22.08.2022. <https://www.gbif.org/ru/occurrence/4011647111>
6. Ефремов А.Н., Евженко К.С. Конспект высших водных растений Омской области // Труды Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина. 2021. Вып. 93(96). С. 40–58.
7. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.К., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. М.: Изд-во МГУ. 2002. 240 с.
8. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л.: Наука, 1981. 187 с.
9. Катанская В.М., Распопов И.М. Методы изучения высшей водной растительности // Руководство по методам гидробиологического анализа вод и донных отложений. Л.: Наука, 1983. С. 129-218.
10. Кашина Л.И. Семейство 24. *Potamogetonaceae* – Рдестовые // Флора Сибири. Т. 1. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1988. С. 93-105.
11. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом. ПНД Ф 14.1:2.3:4.121-97. М.: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, 2004. 14 с.
12. Количественный химический анализ вод. ПНД Ф 14.1:2.253-09. М.: Люмэкс-маркетинг, 2013. 36 с.
13. Красная книга Омской области. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. 460 с.
14. Красная книга Омской области. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2015. 636 с.
15. Крылов А.Г. Жизненные формы лесных фитоценозов. Л.: Наука, 1984. 184 с.
16. Лавренко Е.М. Об уровнях изучения органического мира в связи с познанием растительного покрова // Известия АН СССР. Серия биологическая. 1964. Вып. 1. С. 32-46.
17. Лавренко Е.М. Об уровнях изучения органического мира в связи с познанием растительного покрова // Проблемы современной ботаники. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1965. Т. 2. С. 364-378.
18. Лавренко Е.М., Свешникова В.М. О синтетическом изучении жизненных форм на примере степных дерновинных злаков. Предварительное сообщение // Журнал общей биологии. 1965. Т. 26.3. С. 261-275.

19. Лавренко Е.М., Свешникова В.М. Об основных направлениях изучения экобиоморф в растительном покрове // Основные проблемы современной геоботаники. Л.: Наука, 1968. С. 10-15.
20. Лотова Л.И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М.: Ленард, 2017. 512 с.
21. Никитин В.П. Палеокарпология и стратиграфия палеогена и неогена Азиатской России. Новосибирск: Гео, 2006. 229 с.
22. Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007–2024. <https://www.plantarium.ru>
23. Работнов Т.А. Об экологической нише у растений // Экология. 1995. 3. С. 246-247.
24. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз, 1938. 620 с.
25. Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Избранные работы. Л.: Наука, 1971. 334 с.
26. Сборник методик выполнения измерений. М.: Аквилон, 2012. 539 с.
27. Свириденко Б.Ф. Жизненные формы цветковых гидрофитов Северного Казахстана // Ботанический журн. 1991. Т. 76. № 5. С. 687-698.
28. Свириденко Б.Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2000. 196 с.
29. Свириденко Б.Ф., Мурашко Ю.А., Свириденко Т.В., Ефремов А.Н., Токарь О.Е. Содержание тяжелых металлов в экотопах гидромакрофитов Западно-Сибирской равнины // Вестник СурГУ. 2017. Вып. 4(18). С. 81-96.
30. Свириденко Б.Ф., Мурашко Ю.А., Свириденко Т.В., Ефремов А.Н., Токарь О.Е. Содержание железа в воде экотопов гидромакрофитов Западно-Сибирской равнины // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2018. № 1. С. 56-61.
31. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Изд-во Советская наука, 1952. 390 с.
32. Серебряков И.Г. Основные направления эволюции жизненных форм у покрытосеменных растений // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 1955. Т. 60. Вып. 3. С. 71-91.
33. Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 349 с.
34. Цветность поверхностных вод суши. Методика выполнения измерений фотометрическим и визуальным методами. РД 52.24.497-2005. <https://clck.ru/3B4ccY>
35. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
36. Scharfetter R. Biographien von Pflanzensippen. Vien: Springer Verlag, 1953. 546 S.

References

1. Voda. Metody` opredeleniya shhelochnosti i massovoj koncentracii karbonatov i gidrokarbonatov. (2009). *GOST R 52963-2008. Federal`noe agentstvo po texnicheskomu regulirovaniyu i metrologii*. M.: Standartinformб, 362-392. (in Russ.).
2. Golubev, V.H. (1968). Ob izuchenii zhiznenny`x form rastenij. *Botanicheskij zhurnal*, 53(8), 1085–1093. (in Russ.).
3. Golubev, V.H. (1972). Principy` postroeniya i sodержanie linejnoy sistemy` zhiznenny`x form pokry`tosemenny`x rastenij. *Byulleten` MOIP. Otdel biologicheskij*, 77(6), 72-80. (in Russ.)
4. Dorofeev, P.I. (1986). *Iskopaemy`e Potamogeton (posobie dlya opredeleniya iskopaemy`x plodov)*. L.: Nauka. (in Russ.).
5. Efremov A.N. Rdest dlinnejshij *Potamogeton praelongus* Wulfen. *Naturalist*. <https://www.gbif.org/ru/occurrence/4011647111>. (in Russ.).
6. Efremov, A.N., & Evzhenko, K.S. (2021). Konspekt vy`sshix vodny`x rastenij Omskoj oblast. *Trudy` Instituta biologii vnutrennix vod im. I.D. Papanina*, 93(96), 40-58. (in Russ.).
7. Zhmy`lev P.Yu., Alekseev Yu.K., Karpuxina E.A., & Balandin S.A. (2002). *Biomorfologiya rastenij: illyustrirovanny`j slovar`*. M.: Izd-vo MGU. (in Russ.).
8. Katanskaya, V.M. (1981). *Vy`sshaya vodnaya rastitel`nost` kontinental`ny`x vodoemov SSSR. Metody` izucheniya*. L.: Nauka. (in Russ.).
9. Katanskaya, V.M., & Raspopov, I.M. (1983). Metody` izucheniya vy`ssej vodnoj rastitel`nosti. In *Rukovodstvo po metodam gidrobiologicheskogo analiza vod i donny`x otlozhenij* (pp.129-218). L.: Nauka. (in Russ.).
10. Kashirina, L.I. (1988). Semejstvo 24. Potamogetonaceae – Rdestovy`e. In *Flora Sibiri*. (Vol. 1, pp 93-105). Novosibirsk : Nauka. Sibirskoe otделение. (in Russ.).
11. Kolichestvenny`j ximicheskij analiz vod. Metodika vy`polneniya izmerenij rN v vodax potenciometricheskim metodom. (2004). *PND F 14.1:2:3:4.121-97*. M.: Ministerstvo oxrany` okruzhayushhej sredy` i prirodny`x resursov Rossijskoj Federacii. (in Russ.).
12. Kolichestvenny`j ximicheskij analiz vod. (2013). *PND F 14.1:2.253-09*. M.: Lyume`ks-marketing. (in Russ.).
13. *Krasnaya kniga Omskoj oblasti*. (2005). Omsk: Izd-vo OmGPU. (in Russ.).
14. *Krasnaya kniga Omskoj oblasti*. (2015). Omsk: Izd-vo OmGPU. (in Russ.).
15. Kry`lov, A.G. (1984). *Zhiznenny`e formy` lesny`x fitocenzov*. L.: Nauka. (in Russ.)
16. Lavrenko, E.M. (1964). Ob urovnyax izucheniya organicheskogo mira v svyazi s poznaniem rastitel`nogo pokrova. *Izvestiya AN SSSR. Seriya biologicheskaya*, 1, 32-46. (in Russ.).
17. Lavrenko, E.M. (1965). Ob urovnyax izucheniya organicheskogo mira v svyazi s poznaniem rastitel`nogo pokrova. In *Problemy` sovremennoj botaniki*. (Vol. 2, pp. 364-378). M.; L.: Izd-vo AN SSSR. (in Russ.).
18. Lavrenko, E.M., & Sveshnikova, V.M. (1965). O sinteticheskom izuchenii zhiznenny`x form na primere stepny`x dervinny`x zlakov. Predvaritel`noe soobshhenie. *Zhurnal obshhej biologii*, 26(3), 261-275. (in Russ.).

19. Lavrenko, E.M., & Sveshnikova, V.M. (1968). Ob osnovny`x napravleniyax izucheniya e`kobiomorf v rastitel`nom pokrove. In *Osnovny`e problemy` sovremennoj geobotaniki* (pp. 10-15). L.: Nauka. (in Russ.).
20. Lotova, L.I. (2017). *Botanika. Morfologiya i anatomiya vy`sshix rastenij*. M.: Lenard. (in Russ.).
21. Nikitin, V.P. (2006). *Paleokarpologiya i stratigrafiya paleogena i neogena Aziatskoj Rossii*. Novosibirsk: Geo. (in Russ.).
22. *Plantarium. Rasteniya i lishajniki Rossii i sopredel`ny`x stran: otkry`tyj onlajn atlas i opredelitel` rastenij*. (2007–2024). Retrieved January 10, 2024, from <https://www.plantarium.ru> (in Russ.).
23. Rabotnov, T.A. (1995). Ob e`kologicheskoy nische u rastenij. *E`kologiya*, 3, 246-247. (in Russ.).
24. Ramenskij, L.G. (1938). *Vvedenie v kompleksnoe pochvenno-geobotanicheskoe issledovanie zemel`*. M.: Sel`hozgiz. (in Russ.).
25. Ramenskij, L.G. (1971) *Problemy` i metody` izucheniya rastitel`nogo pokrova. Izbranny`e raboty`*. L.: Nauka. (in Russ.).
26. *Sbornik metodik vy`polneniya izmerenij*. (2012). M.: Akvilon. (in Russ.).
27. Sviridenko, B.F. (1991). Zhiznenny`e formy` czvetkovy`x gidrofitov Severnogo Kazaxstana. *Botanicheskij zhurn*, 76(5), 687-698/ (in Russ.)/
28. Sviridenko, B.F. (2000). *Flora i rastitel`nost` vodoemov Severnogo Kazaxstana*. Omsk: Izd-vo OmGPU. (in Russ.).
29. Sviridenko, B.F., & Murashko, Yu.A., Sviridenko, T.V., Efremov, A.N., Tokar`, O.E. (2017). Soderzhanie tyazhely`x metallov v e`kotoпах gidromakrofitov Zapadno-Sibirskoj ravniny`. *Vestnik SurGU*, 4(18), 81-96. (in Russ.).
30. Sviridenko, B.F., & Murashko, Yu.A., Sviridenko, T.V., Efremov, A.N., Tokar`, O.E. (2018). Soderzhanie zheleza v vode e`kotoпов gidromakrofitov Zapadno-Sibirskoj ravniny`. *Zashhita okruzhayushhej sredy` v neftegazovom komplekse*, 1, 56-61. (in Russ.).
31. Serebryakov, I.G. (1952). *Morfologiya vegetativny`x organov vy`sshix rastenij*. M.: Izd-vo Sovetskaya nauka. (in Russ.).
32. Serebryakov, I.G. (1955). Osnovny`e napravleniya e`volyuicii zhiznenny`x form u pokry`tosemenny`x rastenij. *Byulleten` MOIP. Otdel biologicheskij*, 60(3), 71-91. (in Russ.).
33. Fedorov, A.A., Kirpichnikov, M.E., & Artyushenko, Z.T. (1962). *Atlas po opisatel`noj morfologii vy`sshix rastenij. Stebel` i koren`*. M.; L.: Izd-vo AN SSSR. (in Russ.).
34. Czvetnost` poverxnostny`x vod sushi. Metodika vy`polneniya izmerenij fotometricheskimi i vizual`ny`m metodami. RD 52.24.497-2005. (in Russ.) <https://clck.ru/3B4ccY> (in Russ.).
35. Cherepanov, S.K. (1995). *Sosudisty`e rasteniya Rossii i sopredel`ny`x gosudarstv (v predelax by`vshego SSSR)*. SPb.: Mir i sem`ya. (in Russ.).
36. Scharfetter, R. (1953). *Biographien von Pflanzensippen*. Vien: Springer Verlag. (in Germ.).

дата поступления: 16.01.2024

дата принятия: 05.04.2024

© Свириденко Б.Ф., Мурашко Ю.А., 2024