

УДК 581.526.32(470.11)

Редкие растительные сообщества озер и эстуариев рек Архангельской области

Д. С. Мосеев^{1*}, Л. А. Сергиенко², А. В. Лещев¹, А. В. Брагин³, Р. Е. Романов^{4,5}, Е. Ю. Чуракова⁶

¹ Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Нахимовский пр., д. 36, г. Москва, 117997, Россия. *E-mail: viking029@yandex.ru

² Петрозаводский государственный университет, Институт биологии, экологии и агротехнологий, ул. Ленина, д. 33, г. Петрозаводск, 185910, Россия. E-mail: saltmarsh@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5881-8663>

³ ФГБУ «Национальный парк “Кенозерский”», ул. Набережная Северной Двины, д. 78, г. Архангельск, 163000, Россия. E-mail: aaraboloto@yandex.ru

⁴ Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, ул. Проф. Попова, д. 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия. E-mail: romanov_r_e@ngs.ru; ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-6137-3586>

⁵ Институт водных и экологических проблем СО РАН, ул. Молодежная, д. 1, г. Барнаул, 656038, Россия.

⁶ ФБГУ «Федеральный научный центр комплексного изучения Арктики им. академика Н. П. Лаврова УрО РАН», ул. Набережная Северной Двины, д. 23, г. Архангельск, 163000, Россия. E-mail: alex0000001@yandex.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-4480-4794>

* Автор для переписки

Ключевые слова: Архангельская область, озера, особо охраняемые природные территории, охраняемые виды, редкие водные сообщества, эстуарии.

Аннотация. Слабоизученным остается вопрос о распространении редких водных и прибрежно-водных растительных сообществ на территории Архангельской области, которые, несомненно, нуждаются в охране от антропогенного воздействия. Для выделения редких сообществ использованы два критерия: 1) ценозоообразователями являются охраняемые виды, 2) ценозоообразователями (либо обильными в составе сообществ) являются виды, впервые отмеченные за пределами северной границы ареалов. К первому критерию отнесено большинство описанных сообществ, в видовом составе которых фитоценоотически значимыми выступают виды, внесенные в Красные книги России (2008) и Архангельской области (2020), включая таксоны и популяции Архангельской области, нуждающиеся в особом внимании к их состоянию в природной среде и рекомендуемые для бионадзора. Ко второму критерию отнесены сообщества ассоциации *Glycerietum fluitantis* на побережье Печорской губы, которые описаны здесь впервые.

Местообитаниями сообществ являются водоемы, существенно отличающиеся по гидрологическим условиям. Для олиготрофных и олигомезотрофных озер гидрокарбонатного класса с низкой минерализацией воды характерны ассоциации *Lobelietum dortmannae*, *Isoëto lacustris*–*Lobelietum dortmannae*, *Isoëto echinosporae*–*Lobelietum dortmannae*, *Lobelieto dortmannae*–*Phragmitetum australis*, *Lobelieto dortmannae*–*Caricetum rostratae*, *Fontinalieto dalecarlicae*–*Phragmitetum australis*, *Fontinalieto dalecarlicae*–*Nupharetum lutea*. Ассоциации *Nympheto candidae*–*Nupharetum pumilae*, *Potamogeneto natantis*–*Nymphaeetum tetragonae*, *Chareto virgatae*–*Schoenoplectetum lacustris* выделены в эвтрофных и мезотрофных озерах. В озерах сульфатного класса с повышенной минерализацией воды получают развитие сообщества ассоциаций: *Charetum strigosae*, *Charetum subspinosae*, *Chareto subspinosae*–*Phragmitetum australis charosum subspinosae*. Для эстуариев типичны ассоциации *Ruppium maritima*, *Glycerietum fluitantis purum*, *Hippurideto tetraphyllae*–*Glycerietum fluitantis* и сообщество *Zannichellia pedunculata*.

Большинство редких сообществ описано нами на особо охраняемых природных территориях области: в национальном парке «Кенозерский», национальном парке «Онежское Поморье», заповеднике «Пинежский», заповеднике «Ненецкий», Паханченском природном заказнике.

Rare plant communities of lakes and river estuaries of the Arkhangelsk Region

D. S. Moseev¹, L. A. Sergienko², A. V. Leshchev¹, A. V. Bragin³, R. E. Romanov^{4,5}, E. Yu. Churakova⁶

¹ Shirshov Institute of Oceanology of RAS, Nakhimovskiy pr., 36, Moscow, 117997, Russia

² Petrozavodsk State University, Institute of Biology, Ecology and Agricultural Technologies, Lenina str., 33, Petrozavodsk, 185910, Russia

³ Kenozersky National Park, Nab. Severnoy Dviny str., 78, Arkhangelsk, 163000, Russia

⁴ Komarov Botanical Institute RAS, Prof. Popova str., 2, St. Peterburg, 197376, Russia

⁵ Water Problems Institute of Siberian Branch of RAS, Molodyehznaya str., 1, Barnaul, 656038, Russia

⁶ N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Nab. Severnoy Dviny, 23, Arkhangelsk, 163000, Russia

Keywords: Arkhangelsk Region, estuaries, lakes, protected species, rare aquatic communities, specially protected natural areas.

Summary. The problem of protecting rare communities in the vegetation cover still remains poorly studied. Currently, it is relevant for aquatic and coastal aquatic plant communities of lakes and river estuaries of the Arkhangelsk Region. Two critical criteria were used to distinguish rare communities: 1) protected species are cenosis-formers, 2) species that were first noted outside the northern border of the ranges are either cenosis-formers, or abundant in the composition of communities. The first criterion includes communities with species listed in the Red Data Books of the Russian Federation (2008) and the Arkhangelsk Region (2020), if these species are significant from the point of phytocenosis. The last includes taxa and plant populations of the Arkhangelsk Region that need special attention to their state in the natural environment and are recommended for bio-surveillance. The second criterion includes the communities of the *Glycerietum fluitantis* association located on the coast of the Pechora Inlet, which were described here for the first time.

The communities' habitats are water bodies that differ significantly in hydrological conditions. *Lobelietum dsortmannae*, *Isoëto lacustris–Lobelietum dortmannii*, *Isoëto echinosporae–Lobelietum dortmannae*, *Lobelieto dortmannae–Phragmitetum australis*, *Lobelieto dortmannae–Caricetum rostratae*, *Fontinalieto dalecarlicae–Phragmitetum australis*, *Fontinalieto dalecarlicae–Nupharetum lutea* associations are typical for oligotrophic and oligo-mesotrophic lakes of the hydrocarbonate class with low water salinity. *Nympheto candidae–Nupharetum pumilae*, *Potamogeneto natantis–Nymphaetum tetragonae*, *Chareto virgatae–Scirpetum lacustris* associations are identified in eutrophic and mesotrophic lakes. Communities of *Chareto strigosae–Charetum asperae*, *Charetum subspinosae*, *Chareto subspinosae–Phragmitetum australis charosum subspinosae* associations develop in sulfate lakes with increased water salinity. *Ruppitetum maritimae*, *Glycerietum fluitantis purum*, *Hippurideto tetraphillae–Glycerietum*, and *Zannichellia pedunculata* communities are typical for river estuaries.

We have described most of the rare communities for specially protected natural areas of the Arkhangelsk Region: in the Kenozero National Park, the Onega Pomorie National Park, the Pinezhskiy Nature Reserve, the Nenetskiy Nature Reserve, and the Pakhanchenskiy Nature Reserve. At the end of the article, some recommendations for the protection of rare communities are given. They are useful for monitoring such species in protected areas. The protection of rare communities is based on the principle that any species that is part of the community is its integral part. The destruction of cenosis-forming species leads to the disappearance of both an integral unique community and protected species as a part of it, regardless of whether they are phytocenotically significant, or grow singularly within the community.

Введение

Одним из актуальных вопросов современной науки о растениях является охрана растительного покрова на ценотическом уровне. К насто-

ящему времени вопрос о редкости фитоценозов водной и прибрежно-водной растительности на территории Архангельской области не изучен. В то же время опубликованы данные исследований, соответствующих этой тематике для сосед-

них субъектов России: Мурманской области (Koroleva, 2009), Республики Коми (Teteryuk, 2012). Мы представляем первую работу, посвященную изучению этой темы в Архангельской области.

Существуют различные признаки выделения редкости растительных сообществ: сообщества с редкими видами ценозообразователей, узость ареала, тенденция к сокращению ареала, наличие в составе редких субдоминантов и необильных видов, видовое разнообразие, исторический возраст, способность к восстановлению, наличие хозяйственно-ценных видов, неустойчивость сообщества (Stoyko, 1983; Vorontsova et al., 1988; Krestov, Verkolat, 2003; Koroleva, 2009; Teteryuk, 2012), в проекте «Зеленая книга Республики Башкортостан» приведены несколько критериев редкости сообществ: флористическая значимость, фитосоциологическая ценность, распространение, естественность, сокращение площади, восстанавливаемость, категория охраны, обеспеченность охраной (Martynenko et al., 2015), из них первые 2 легли в основу критериев, принятых нами.

Как правило, даже на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) в основном уделяется внимание охране редких видов, а не сообществ. Но исчезновение охраняемого вида или уменьшение его обилия, ухудшение роста и развития влечет за собой изменения в целостной структуре сообщества, в особенности, если этот вид доминант. Именно поэтому одновременно с охраной вида следует вести мониторинг охраны фитоценоза, в который входит вид.

Условия обитания изученных растительных сообществ различны. В эстуариях они занимают часть зоны литорали морей с присущими ей приливо-отливными процессами, где входят в состав галофитной растительности маршевых берегов¹. Наблюдаемые в районах исследований неправильные полусуточные приливы оказывают как положительное, так и отрицательное воздействие на процессы формирования растительных сообществ в приливо-отливной зоне морей. Под воздействием приливов происходит перераспределение и трансформация взвешенных веществ, которые в свою очередь могут являться поставщиками питательных веществ для растений (Leshchev, 2018).

¹ Марш – низкий аккумулятивный берег, формирующийся под влиянием морских приливов путем выноса илистых и песчаных наносов в осушную зону, покрытый субаэральной галофитной растительностью (Leontiev et al., 1975).

По аналогии с литоралью морей в озерах также выделяется специфичная прибрежная зона литорали, для которой выражены сезонные колебания уровня воды. Именно в зоне литорали сосредоточена водная растительность озер.

В то же время остается открытым вопрос по изучению редких видов растений водной среды обитания – макрофитов.

Данные о разнообразии охраняемых видов макрофитов на территории национального парка «Кенозерский» представлены в ряде публикаций (Vekov, 1994, 1998, 2000; Razumovskaya et al., 2012; Moseev, Drovnina, 2017; Moseev, Bragin, 2018).

Сведения по изучению водной растительности озер парка «Онежское Поморье» приведены в работе О. В. Глушенкова (Glushenkov, 2015). Растительность оз. Лача в Каргопольском р-не Архангельской области исследована И. М. Распоповым (Rasporov, 1985). Накоплен материал по разнообразию приморской растительности приливо-отливных зон эстуариев юго-восточного и восточного побережий Белого моря (Moseev, Sergienko, 2016, 2020), юго-востока Баренцева моря (Leskov, 1936; Matveeva, Lavrinenko, 2011).

До сих пор на территории области слабо изучены такие группы растений, как водные мхи и харовые водоросли, сведения по которым известны из работ (Romanov et al., 2015; Churakova et al., 2019). Отметим, что в издании «Красной книги Архангельской области» 2008 г. водоросли не входили, но эта группа растений включена в перечень охраняемых видов Красной книги Архангельской области 2020 г. (Krasnaya kniga ..., 2020).

Материал представленной статьи – это результаты многолетних исследований водной растительности озер и эстуариев. Основная цель работы – изучить редкие водные и прибрежно-водные растительные сообщества в разных местообитаниях и показать их значение для сохранения разнообразия флоры и растительности Архангельской области.

Материалы и методы

Исследования редких водных и прибрежно-водных растительных сообществ проведены в летний период с 2013 по 2020 гг. на пресноводных озерах и в приливных устьях рек на маршах Белого и Баренцева морей. Территория изучения редких сообществ Архангельской области обширна и включает национальные парки «Кено-

зерский» и «Онежское Поморье», государственный заповедник «Пинежский», побережье Белого моря; устье р. Кулой, юго-восток Онежского залива, юго-восток Двинского залива, побережье

Печорской губы Баренцева моря на территории заповедника «Ненецкий» и государственного природного заказника «Паханчешский» (рис.).

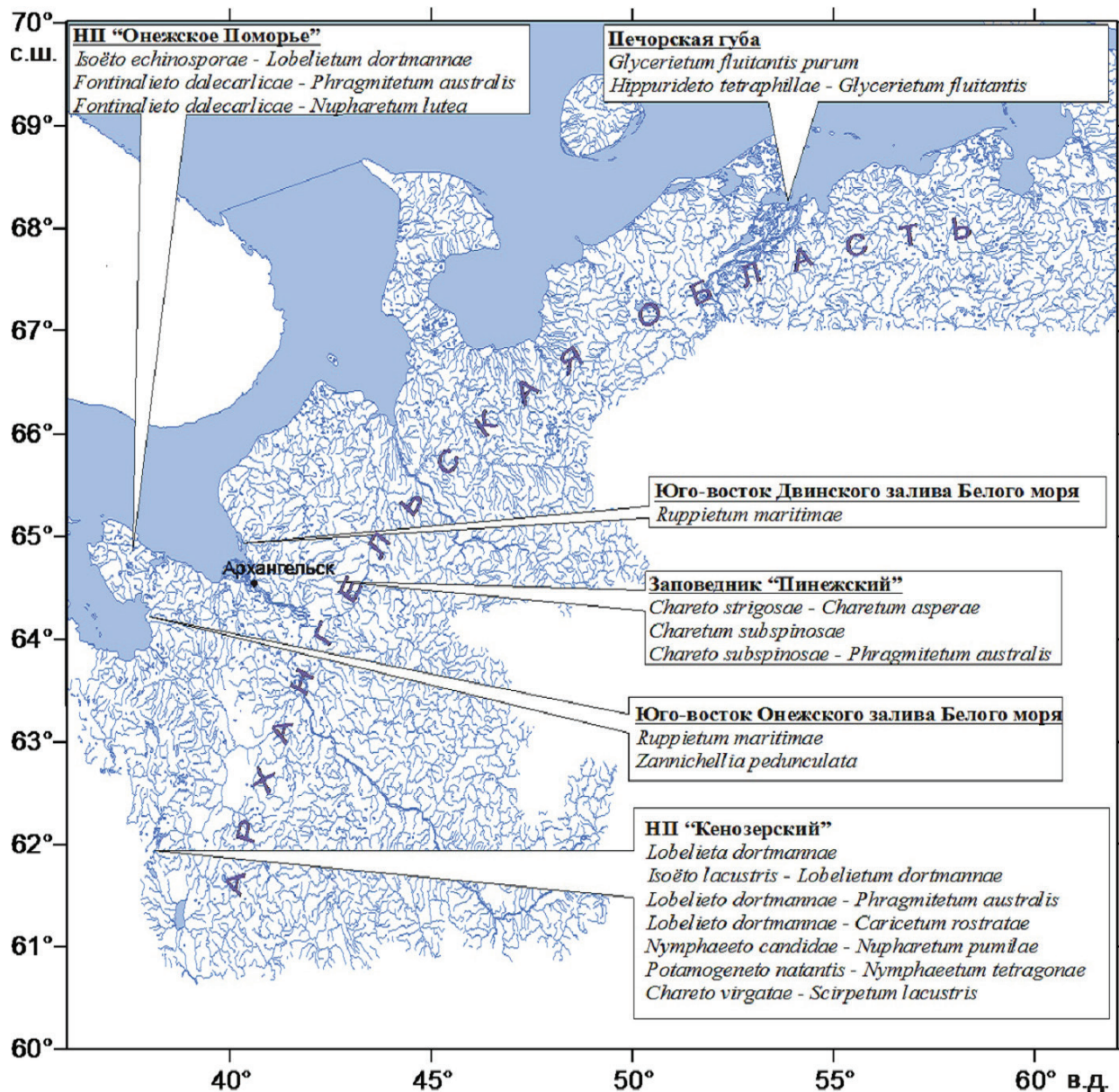


Рис. Карта-схема распространения редких растительных сообществ в составе разных ассоциаций на территории Архангельской области.

На литорали озер (по направлению от береговой линии к акватории) и в приливо-отливных зонах морских побережий (по направлению от береговой линии моря к коренным берегам) закладывали пробные площадки размером 3 × 3 м, привязанные к географической сетке координат в системе WGS 84 с помощью GPS-навигатора Garmin.

На западном побережье Печорской губы Баренцева моря (р. Хабуйкосе и оз. Хабуйкоте) описания проводили на площадках (2 × 2 м) на трансекте длиной 30 м, проложенной по направлению от линии уреза малой воды в отлив к коренному берегу.

На всех пробных площадках определяли видовой состав, общее проективное покрытие

и покрытие всех видов сосудистых растений (в %), их ярусное положение (для водных сообществ выделяются надводный ярус, подводный и ярус плавающих на поверхности листьев растений). Константность (постоянство) видов определялась в баллах: I – встречаемость вида в описаниях ассоциации 1–20 %, II – 21–40 %, III – 41–60 %, IV – 61–80 %, V – 81–100 %, при наличии 2–3-х описаний в графе константности приводится общее число описаний. Сортировка описаний проводилась методом табличного анализа с использованием программного пакета Microsoft Excel. Тип донных отложений (грунтов) определялся визуально путем их отбора. Для измерения солености и общей минерализации поверхностных вод использовали портативный кондуктометр “IDS Meter” фирмы “HACH” и мультиметр “Multi 3420 Set G 2FD 46 G”, водородный показатель измеряли рН-метром фирмы Hanna и мультиметром “Multi 3420 Set G 2FD 46 G”.

Измерения показателей минерализации и рН для озера гидрокарбонатного класса вод в национальном парке «Кенозерский» (Масельгское, Наглимозеро, Большое Лебяжье, Черное, Большое, Среднее Порженское, Малое Порженское, Вендозеро) и озера национального парка «Онежское Поморье» (Большое Выгозеро, Мураканское) проведены в июле – сентябре 2013–2019 гг. в межледные периоды. Для озера сульфатного класса вод Кумичево и Першковское – в конце весеннего паводка (с 6 по 10 июля 2018 г.). Отбор проб в озерах Малое Порженское и Большое проводился в начале сентября 2018 г.

Показатели величины прилива, общей минерализации, солености и рН в эстуариях рек приведены по данным для эстуариев рек Кянды в июле – августе 2016 г., Тамицы в августе 2020 г., для р. Хыльчюу в конце весеннего паводка в июле 2015 г., в дельте р. Мудьюги – в начале июля 2019 г. В устье р. Куя соленость, измеряли в августе 2013 г.

Классификация проведена на принципах доминантно-детерминантного метода, применяемого В. Г. Папченковым для водной и прибрежно-водной растительности (Papchenkov, 2001). Для фитоценоза с доминированием *Zannichellia pedunculata* Rchb. ранг ассоциации не принят из-за недостаточности геоботанических данных для ее выделения, поскольку эта небольшая по площади монодоминантная группировка и другие подобные сообщества на побережье Белого моря пока не описаны.

В данной работе мы определяем редкость водных растительных сообществ по следующим критериям: 1) критерий, принятый Е. М. Лавренко (Lavrenko, 1971), – сообщества с редкими видами эдификаторами, внесенными в «Красные книги» Российской Федерации и Архангельской области (Krasnaya kniga ..., 2008, 2020), которые имеют очень высокую оценку согласно критерию флористической значимости, принятом в проекте «Зеленой книги Республики Башкортостан» (Martynenko et al., 2015); 2) сообщества с фитоценотически значимыми видами, впервые обнаруженными за пределами северной границы ареала, которые имеют высокую оценку по критерию фитосоциологической ценности проекта «Зеленой книги Республики Башкортостан» (Martynenko et al., 2015).

При выделении редких сообществ на региональном уровне также использовался критерий узости ареала – категория, ранее принятая П. В. Крестовым и В. П. Верхолат (Krestov, Verkholat, 2003), что, по их мнению, наиболее соответствует признаку редкости сообщества (рис.).

Названия видов сосудистых растений и мхов приведены согласно базе данных “The Plant List” (URL: www.theplantlist.org/), видовые названия харовых водорослей приведены согласно “AlgaeBase” (URL: www.algaebase.org/). Для галофильных видов злаков: *Agrostis straminea* Hartm. и *Dupontia psilosantha* (Rupr.) Griseb, которые в базе данных “The Plant List” рассматриваются как синонимы, названия приведены согласно источнику «Злаки России» (Tzvelev, Probatova, 2019). Для галофильного вида *Zannichellia pedunculata*, который в базе данных “The Plant List” рассматривается как один из синонимов вида, приведено название, принятое в «Красной книге Архангельской области» (Krasnaya kniga ..., 2020) и других источниках (Kravchenko, 2007).

Гидрологические особенности исследуемых озера и эстуариев

Водные объекты, на которых проводились исследования растительности, находятся преимущественно в пределах таежной зоны Архангельской области, лишь реки Хыльчюу и Хабуйка протекают в пределах тундровой зоны, подзоны южных гипоарктических тундр на территории Ненецкого автономного округа.

Климат таежной зоны Архангельской области умеренно континентальный. Характеризуется

продолжительной холодной зимой – 5 мес. и коротким умеренно-теплым летом – 2–3 мес. Средняя температура января в области изменяется от -10°C на побережье Белого моря до -14°C в центральных и южных районах области, средняя температура июля изменяется от $+13^{\circ}\text{C}$ на побережье до $+16^{\circ}\text{C}$ в континентальных районах области. Климат Ненецкого АО субарктический. Характеризуется холодной положительной до 7 мес. зимой и коротким прохладным летом. По данным метеостанции Нарьян-Мар, средняя температура января -17°C , июля $+13,5^{\circ}\text{C}$ (Scientific and applied ..., 1989).

Ледостав на озерах и реках таежной зоны области обычно устанавливается в ноябре, вскрытие ото льда происходит с середины апреля по начало мая. В тундровой зоне ледообразование на р. Печоре начинается во второй половине октября, вскрытие реки ото льда происходит в конце мая (Scientific and applied ..., 1989).

Мы выделяем несколько групп водных объектов (озер и эстуариев), отличающихся по гидрологическому режиму и трофическому статусу, которые оказывают влияние на развитие растительных сообществ с определенными экологическими особенностями обитания образующих их видов водных и прибрежно-водных растений.

1. Олиготрофные и олигомезотрофные озера гидрокарбонатного класса вод

Их общими признаками являются большая глубина, прозрачная вода, насыщенная кислородом, низкая минерализация, слабо выраженная литораль с преобладанием каменисто-песчаных грунтов.

В эту группу входят средние и малые по величине ледниковые озера, приуроченные к границе Балтийского кристаллического щита и древней платформе Восточно-Европейской равнины на водоразделе Белого и Балтийского морей, в пределах водосборной площади р. Невы, Ладожского и Онежского озер; расположены в Каргопольском районе области на территории национального парка «Кенозерский». Приводим их краткую гидрологическую характеристику.

Озеро Большое Лебяжье. Имеет площадь водного зеркала 110 га, минерализацию воды – 50–120 мг/л, рН = 7,3–7,9.

Озеро Наглимозеро. Площадь водного зеркала – 570 га, средняя глубина – 3,5 м, максимальная глубина – 22 м; минерализация воды – 32–87 мг/л, рН = 7,0–7,3.

Озеро Масельгское. Имеет площадь водного зеркала 346 га. Средняя глубина – 2,9 м, максимальная глубина – 20 м, минерализация воды – 90–180 мг/л, рН = 7,3–7,9. По данным наблюдений в летний период (Kokryatskaya et al., 2012), содержание сульфатов в поверхностном горизонте озера – 4,0 мг/дм³, фосфатов – 2,71 мг/дм³, нитратов – 53,5 мг/дм³, аммонийного азота – 50,4 мг/дм³.

Озеро Вендозеро. Площадь водного зеркала – 65 га, минерализация воды – 51–89 мг/л, рН = 7,3–7,9.

Другие озера этой группы находятся на Онежском полуострове в Приморском районе области на территории парка «Онежское Поморье».

Озеро Мураканское. Имеет площадь водного зеркала 1620 га. Средняя глубина – 2 м, максимальная глубина – 6 м, минерализация – 62–163 мг/л, рН = 7,4–7,7. Является остатком древней морской лагуны – палеолагуной (Repkina et al., 2017). Небольшие глубины и отсутствие стратификации не позволяют относить этот водоем к настоящим олиготрофным озерам, но высокая прозрачность воды, слабовыраженная литораль и наличие индикаторных видов растений олиготрофных озер – *Myriophyllum alterniflorum*, *Lobelia dortmanna*, *Isoetes echinospora*, свидетельствуют о трофическом статусе водоема, сближающем его с олиготрофными озерами.

На севере Онежского полуострова находится проточное озеро *Большое Выгозеро*. Площадь водного зеркала 660 га, средняя глубина – 3 м, максимальная глубина – 13 м, минерализация – 26–56 мг/л, рН = 5,7–6,8. Соединено небольшой протокой с озером *Малое Выгозеро* – площадь водного зеркала 87 га. В озерах очень низкая прозрачность воды – 1 м, что обусловлено притоком болотных вод с водосбора малой реки Холки, впадающей с западного берега оз. Большое Выгозеро (Naumenko et al., 2017).

2. Эвтрофные и мезотрофные озера гидрокарбонатного класса вод.

В эту группу входят неглубокие озера ледникового происхождения, принадлежащие к водосбору р. Онеги; с небольшой минерализацией воды, но выше, чем в озерах олиготрофного статуса, имеющие хорошо выраженную зону литорали с преобладанием илистых грунтов. Они расположены на территории национального парка «Кенозерский».

Озеро Черное расположено в Каргопольском районе Архангельской области на территории Кенозерского парка. Водоем имеет площадь водного зеркала 37 га, делится на 2 акватории, соединенные небольшой мелкой протокой – западную, именуемую Навгозеро, и восточную, именуемую Хавгозеро. Минерализация в акватории Хавгозеро – 250–320 мг/л, рН = 6,9–7,2.

Проточные озера *Порженское*, *Среднее Порженское* и *Большее* расположены в Плесецком районе Архангельской области, соединены небольшими протоками, которые являются частью р. Порженки, впадающей в оз. Кенозеро.

Среди них *озеро Порженское* имеет площадь водного зеркала – 70 га, минерализация – 320–378 мг/л, рН = 7,1–7,5. Площадь зарастания водоема на начало сентября 2018 г. составила 42 га или 62 % от площади водного зеркала озера. Среднее содержание общего азота в поверхностном горизонте воды – 413 мкг/л, общего фосфора – 8,34 мкг/л.

Озеро Среднее Порженское. Находится между озерами Малое Порженское и Большее, площадь его водного зеркала – 1,8 га, средняя глубина – 1,2 м, минерализация – 320 мг/л, рН = 7,5. Акватория озера полностью зарастает водной растительностью.

Озеро Большее. Имеет площадь водного зеркала 180 га, минерализация – 238–280 мг/л, рН = 7,3–7,8. Среднее содержание общего азота в поверхностном горизонте воды – 767,3 мкг/л, общего фосфора – 24,26 мкг/л.

3. Озера сульфатного класса вод.

Эта группа небольших по площади озер,² расположенных в Пинежском районе Архангельской области на территории Пинежского заповедника. Их общими признаками являются небольшие глубины и повышенная минерализация вод.

Озеро Кумичево. Единственное озеро ледникового происхождения в Пинежском заповеднике имеет площадь водного зеркала 16 га, средняя глубина – 1,3 м, максимальная глубина – 1,8 м, литораль слабо выражена, по всему озеру преобладают торфяные гумусовые грунты, минерализация – 499–530 мг/л, рН = 7,1–7,3.

Озеро Першковское по происхождению является карстовым провальным, имеет площадь водного зеркала 48 га, средняя глубина – 3,2 м,

максимальная глубина – 10,2 м, минерализация – 780–920 мг/л, рН = 7,4–8,1. Полуостровом, вдающимся с востока, озеро разделено на 2 акватории, северную и южную. Берега у северной акватории низкие, что способствует развитию зоны литорали с выраженным поясом воздушно-водной растительности, берега у южной акватории высокие – пояс воздушно-водной растительности в зоне литорали выражен слабо.

4. Приливные устья рек Белого моря (эстуарии³ рек *Кулой*, *Кянда*, *Тамица* и дельта р. *Мудьюга*) и *Баренцева моря* (эстуарий р. *Хабуйка* на территории заповедника «Ненецкий» и р. *Хыльчюю* на территории природного заказника «Паханченский»).

Общими условиями для всех эстуариев рек являются приливные процессы, сопровождающиеся полусуточными колебаниями уровня воды, существенные колебания солености и гидрохимических параметров в течение приливо-отливного цикла.

Река Кянда длиной 49 км протекает по территории Онежского района области, впадает в Онежский залив Белого моря (при впадении в море образуется широкая осушная Кяндская губа). Величина прилива по станции гидрологических измерений – 2,2 м, соленость на разрезе вдоль устья р. Кянды изменяется от 21,6 ‰ на морской границе эстуария до 0,2 ‰ в его вершине, рН = 7,8–7,9. По величине солености установлено влияние приливо-отливных явлений вплоть до замыкающего створа у д. Кянда, в 9 км от створа впадения в море (Lechshev, 2014). Содержание нитритов изменяется от 1,1 мкг/дм³ на морской границе эстуария до 12,4 мкг/дм³ в его вершине, содержание фосфатов соответственно от 6 до 11 мкг/дм³. Преобладают илистые и илисто-галечные грунты, на выходе в Онежский залив – песчаные.

Река Тамица длиной 64 км протекает по территории Онежского района области, впадает в Онежский залив Белого моря. Влияние соленых вод прилива прослеживается на 1 км от устья. Величина прилива по станции гидрологических измерений – 1,8 м, соленость поверхностного горизонта в полную воду приливо-отливного цикла достигает 14,5 ‰, рН = 8,04. Содержание общего фосфора изменяется от 14,4 мкг/дм³ в фазу прилива до 41,6 мкг/дм³ в малую воду, со-

² Данные по гидрометрическим показателям озер Кумичево и Першковское приведены на основании источника (Вауанов, 1998).

³ Эстуарий – воронкообразно расширенное устье реки, представляющее собой узкую и длинную бухту. Образуется под влиянием морских приливов (Могская..., 1980).

держание общего азота, соответственно от 15,2 мг/дм³ до 446,7 мг/дм³. В эстуарии преобладают илисто-песчаные и илисто-галечные грунты, на выходе в Онежский залив – песчаные.

Река Куя длиной 108 км протекает по территории Приморского района области, имеет площадь бассейна 538 км², впадает в Двинский залив Белого моря. Влияние соленых вод прилива прослеживается на 3 км от устья. В середине фазы отлива величина солености достигает 9 ‰ на морской границе эстуария и понижается до 0,2 ‰ в его вершине. В эстуарии преобладают илисто-песчаные и песчано-галечные грунты (Moseev, 2019).

Река Мудьюга длиной 82 км, площадь водосбора 871 км², протекает по территории Приморского района области, впадает в мелководную губу Сухое Море Двинского залива, которая наполовину осушается в фазу отлива. При впадении образует дельту. Влияние соленых вод прилива прослеживается до створа д. Патракеевка в 6 км от устья. Величина прилива на выходе в Сухое Море составляет 0,8 м, соленость в фазу полной воды около 3 ‰, суточная изменчивость рН = 7,3–8,1 (Miskevich, Moseev, 2018). В дельте преобладают илистые грунты, на выходе в губу Сухое Море песчаные и илисто-песчаные. Зимой в виду ледовой обстановки в губе приливо-отливные явления в дельте Мудьюги не проявляются (Miskevich, 2019).

Река Хыльчюю длиной 139 км протекает по территории Ненецкого автономного округа, впадает в Печорскую губу Баренцева моря, имеет площадь водосбора – 1,2 тыс. км². Величина прилива в эстуарии – 0,8 м, минерализация в фазу полной воды достигает 182 мг/л. В эстуарии преобладают илисто-песчаные грунты.

Река Хабуйка (Хабуйкосе) длиной 5,2 км протекает по территории Ненецкого автономного округа. Вытекает из озера Хабуйкоте, впадает в Печорскую губу Баренцева моря.

Результаты

Тип. Водная растительность – *Aquiphytosa*

В этот тип объединены редкие сообщества 16 ассоциаций из 10 формаций с доминированием харовых водорослей, водных мхов, сосудистых растений.

Класс формаций. Настоящая водная (гидрофитная) растительность – *Aquiphytosa genuina*

Группа формаций макроводорослей и водных мхов – *Aquiphytosa macroalgacea et muscosa*

Формация харовых водорослей – *Charophyteta*

Сообщества преимущественно образованы редкими и охраняемыми в области видами харовых водорослей: *Chara strigosa* A. Braun, *Chara subspinosa* Rupr., *Chara aspera* Willd. Озера области с произрастанием харовых водорослей относятся к сульфатному классу вод, отличаются значительной насыщенностью кальцием (Komponenty ekosistem ..., 2008), повышенной минерализацией – до 920 мг/л, слабощелочной среды с рН = 7,3–8,1.

Ассоциация *Chareto strigosae–Charetum asperae* (см. прил. на сайте журнала, табл. 1, оп. 1–3).

Состав и структура. Ассоциация объединяет сообщества с небольшим числом видов (во всех описаниях по 3) с доминированием редкой для России харовой водоросли, реликта ледниковой эпохи *Chara strigosa* (п. п. 30–90 %) и водоросли *Chara aspera*. На дне озера в литоральной зоне харовые образуют разреженный (п. п. 30 %) или сплошной покров (п. п. 90 %). В сообщества входят устойчивые к высокой жесткости воды – *Batrachium kauffmannii* (Clerc) Krecz., *Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz, *Myriophyllum sibiricum*, *Stuckenia pectinata* (L.) Börner.

Экология и распространение. Ассоциация описана в небольшом заболоченном ледниковом оз. Кумичево сульфатной группы вод с проточным режимом и повышенной минерализацией воды, расположенном на территории Пинежского заповедника, где ее сообщества занимают участки литорали вдоль заболоченных берегов, на глубине до 1,0 м с торфяными грунтами.

С позиции эколого-флористического подхода сообщества описаны из водоемов Восточной Европы под названием *Charetum strigosae* Dąmbska 1966 (Dąmbska, 1966).

Ценозы с высоким обилием *Chara aspera* (без произрастания *Chara strigosa*) известны в водоемах южной части Западно-Сибирской равнины (Sviridenko T. V., Sviridenko B. F., 2016), в карстовых озерах национального парка «Марий Чодра» Республики Марий Эл (Papchenkov, 2001). С позиции эколого-флористического подхода под названием *Charetum asperae* Corillion 1957 они приводятся для водоемов Западной Европы (Felzines, Lambert, 2012), озер Новосибирской области с высокой минерализацией вод (Kiprianova, Romanov, 2013), в озере Большое Миасово Южного Урала (Veysberg, 2014), на Балтике (Charophytes of the Baltic Sea, 2003).

Замечание. Исследования показывают, что внутриболотные озера с прозрачной водой, стабильным гидрологическим режимом и отсутствием конкуренции среди сосудистых растений, к которым можно отнести и оз. Кумичево, являются наиболее приоритетным биотопом обитания такого стенобионтного вида, как *Chara strigosa* (Vishnyakov et al., 2021). Произрастание *Chara aspera* в озере, скорее, связано с повышенной минерализацией воды.

Водоросль *Chara strigosa* спорадично встречается в олигомезотрофных озерах с высоким содержанием кальция на европейской территории России, Южном Урале, Восточной Сибири (Romanov et al., 2014), но также может произрастать в водоемах, где проявляется эвтрофикация, что способствует сокращению его численности (Vishnyakov et al., 2021). Нами также отмечено произрастание вида в эвтрофном оз. Малое Порженское национального парка «Кенозерский», где он обитает на илистом участке литорали на глубине 0,5 м.

Созологическая значимость. Необходимость охраны сообществ обусловлена доминированием внесенного в «Красные книги» Российской Федерации (категория 3) и Архангельской области (категория 3) вида харовой водоросли – *Chara strigosa*, а также ее соседством с *Chara aspera*, имеющей статус бионадзора в «Красной книге Архангельской области». Редкость сообществ обусловлена экологическими особенностями водоемов, насыщенных кальцием, и химически загрязненных вод (Krasnaya kniga ..., 2008, 2020).

Ассоциация *Charetum subspinosae* (см. прил. на сайте журнала, табл. 1, оп. 4–9).

Состав и структура. Число видов – 2–5. Ассоциация объединяет сообщества с выраженным доминированием редкой харовой водоросли *Chara subspinosae* (п. п. 20–30 %). Встречаются приспособленные к обитанию в условиях повышенной минерализации воды *Fontinalis antipretica* Hedw., *Myriophyllum sibiricum*, *Stuckenia pectinata*, *Scorpidium revolvens* (Sw.) Rubers.

Экология и распространение. Сообщества занимают мелководья карстового оз. Першковское сульфатного класса вод на территории заповедника «Пинежский». Специфическими условиями развития таких сообществ в озере являются высокая минерализация воды (1050–1200 мг/л), илистые грунты с сернистым запахом, небольшие глубины 0,2–0,5 м, высокая прозрачность вод.

В России *Chara subspinosae* встречается на северо-западе Восточно-Европейской равнины, реже на Южном Урале и Прибайкалье. Вид известен в Северной и Центральной Европе (Romanov et al., 2014; Vishnyakov, Filippov, 2018).

С позиции эколого-флористического подхода ассоциация описана из водоемов Восточной Европы под названием *Charetum rudis* Dąmbska 1966, сообщества которой также известны на западе Европы во Франции (Felzines, Lambert, 2012).

Созологическая значимость. Необходимость охраны ассоциации обусловлена доминированием внесенной в «Красную книгу Архангельской области» (Krasnaya kniga ..., 2020) водоросли *Chara subspinosae* (категория 3).

Группа формаций погруженных укореняющихся гидрофитов – *Aquiherbosa genuina submersa radicans*.

Растительные сообщества *Aquiherbosa genuina submersa radicans*, характерные для эстуариев рек.

Эти ценозы встречаются в приливо-отливных зонах Белого моря, где формируются в условиях солоноватых вод при значительных колебаниях уровня воды.

Формация эстуарных солоноватоводных макрофитов – *Ruppia maritima*

Ассоциация *Ruppium maritima* (прил. на сайте журнала, табл. 2, оп. 1–8).

Состав и структура. Ассоциация объединяет маловидовые сообщества с числом видов 1–3, диагностируемые по доминированию сосудистого растения макрофита – *Ruppia maritima* L. (п. п. 10–15 %). В состав ценозов входят: *Bolboschoenus maritimus* (L.) Pall., *Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. Gmel.) Pall., *Triglochin maritima* L., *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc.

Экология и распространение. Сообщества встречаются на илистых осушках маршей, где ежедневно заливаются водами приливов с соленостью от 10 до 25 ‰, в зависимости от места произрастания в эстуарии. На Белом море выделены в эстуариях рек Кянды, Куи (Moseev, Sergienko, 2016), в губе Сухое Море (дельта р. Мудьюги), отмечены на осушках Унской губы на Онежском п-ове на территории национального парка «Онежское Поморье».

В составе ассоциации *Ruppium maritima* Iversen 1934 сообщества распространены на атлантическом побережье Европы и Канады (Thannheiser, Hellfritz, 1989; Thannheiser, 1991).

на западном побережье Белого моря в составе ассоциации (Babina, 2002). В континентальных районах известны на северном Каспии (Freitag et al., 2001).

Созологическая значимость. Сообщества, рекомендуемые к охране ввиду доминирования постоянного в их составе вида – *Ruppia maritima*, имеющего статус бионадзора в «Красной книге Архангельской области» (Krasnaya kniga ..., 2020). Рекомендуется проведение мониторинга за состоянием сообществ на территории парка «Онежское Поморье».

Сообщество *Zannichellia pedunculata* (см. прил. на сайте журнала, табл. 2, оп. 9)

Состав и структура. Монодоминантное сообщество, образуемое слабогалофильным макрофитом *Zannichellia pedunculata* (п. п. 15 %). В составе сообщества отмечен водный мох *Fontinalis antiperetica*.

Экология и распространение. Сообщество занимает небольшой по площади участок с песчано-илистым дном в русле эстуария малой р. Тамицы, впадающей в Онежский залив, где развивается на глубине 0,3 м в малую воду приливотливного цикла. Соленость на участке русла в полную воду достигает 14 ‰, на малой воде этот участок русла опресняется до величины минерализации 780 мг/л⁴.

В Архангельской области вид *Zannichellia pedunculata* ранее был известен только из устья малой реки р. Кудьма, впадающей в Двинский залив (Krasnaya kniga ..., 2020). На западном побережье Белого моря *Zannichellia pedunculata* встречается редко и не выделяется как ценообразователь (Babina, 2003; Kravchenko, 2008). С позиции эколого-флористического подхода в устье Днепра выделена ассоциация *Zannichellietum pedicillatae* Nordhagen 1954, в которой диагностическим видом является *Zannichellia pedunculata* (Dubana, Dzuba, 2010).

Созологическая значимость. На территории области требуется охрана ценозов из *Zannichellia pedunculata* как вида, включенного в «Красную книгу Архангельской области» с категорией 4 (вид, не определенный по современному состоянию популяции) (Krasnaya kniga ..., 2020). Необходимо поиск вида и его сообществ на природоохранных территориях области, контроль над загрязнением вод из-за слабой устойчивости вида к химическому загрязнению и эвтрофикации.

Примечание. Поскольку сообщество представлено небольшой по площади 2 м² монодоминантной группировкой *Zannichellia pedunculata* и отсутствуют сведения о синтаксонах с высокой константностью или доминированием *Zannichellia pedunculata* на побережье Белого моря, мы не выделяем его в ранге самостоятельной ассоциации.

Растительные сообщества *Aquihervosa genuina submersa radicans*, характерные для олиготрофных и олигомезотрофных озер.

Формация *Lobelietum dortmannae*

Ассоциация *Lobelietum dortmannae* (см. прил. на сайте журнала, табл. 3, оп. 9–16).

Состав и структура. Ассоциация объединяет маловидовые сообщества – 2–3 вида, с доминированием *Lobelia dortmanna* (п. п. 10–30 %), цветочные побеги которой образуют ярус высотой до 20 см над поверхностью воды. С высокой константностью встречается *Equisetum fluviatile* L. (п. п. 1–10 %). В состав ассоциации входят *Carex acuta* L. и *Nuphar lutea* (L.) Sm.

Экология и распространение. Сообщества встречаются на литорали ледниковых олиготрофных озер Большое Лебяжье и Наглимозеро в национальном парке «Кенозерский», где занимают песчано-каменистые грунты на глубинах до 0,2–0,8 м.

Эти сообщества и следующие 2 ассоциации – *Lobelietum dortmannae isoëtosum lacustris*, *Lobelietum dortmannae isoëtosum echinosporae*, с позиции эколого-флористического подхода принадлежат к ассоциации *Lobelietum dortmannae* (Oswald, 1923) Tx. ap. Dierss. 1972 из класса *Littoreletea uniflorae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Они встречаются в озерах Белоруссии (Kulikova, Yermolenkova, 2015), в таежных озерах Вологодской области (Filipov et al., 2016), в крупных и средних по величине озерах Республики Карелия и Ленинградской области, в том числе Ладожском и Онежском озерах (Rasporov, 1985).

Созологическая значимость. Ассоциация имеет высокую природоохранную ценность ввиду доминирования диагностического вида – *Lobelia dortmanna*, включенного в «Красную книгу Российской Федерации» (категория 3) и региональную «Красную книгу Архангельской области» (категория 3). В соседних с областью субъектах России вид включен в «Красные книги» Республики Карелия, Мурманской области, охраняется в Вологодской области (Krasnaya

⁴ Измерения основаны на отборе проб воды 19.07.20 на участке с произрастанием *Zannichellia pedunculata*.

kniga ..., 2008, 2014, 2020a, 2020b; Decree of the Government Decree ..., 2015).

Ассоциация *Isoëto lacustris–Lobeliatum dortmannae isoëtosum lacustris* (см. прил. на сайте журнала, табл. 3, оп. 1–5).

Состав и структура. Число видов – 4–7. Доминирующие и диагностические виды – *Lobelia dortmanna* (п. п. 15–30 %) и *Isoëtes lacustris* L. (п. п. 5–15 %). Первый вид образует подводные розетки листьев и цветоносные побеги длиной до 30 см, возвышающиеся над водой, розетки листьев второго вида разреженно покрывают донный грунт на глубине от 20 см до 1 м. С высокой константностью в состав сообществ входят геллофиты – *Equisetum fluviatile* (п. п. 5–10 %) и *Carex rostrata* Stokes (п. п. 5–20 %), а также гидатофит – *Potamogeton gramineus* L. (п. п. 5–10 %). В одном описании отмечены *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre (п. п. 5 %), *Elodea canadensis* Michx. (п. п. 1 %), *Chara virgata* Kütz. (п. п. 1 %).

Экология и распространение. Сообщества встречаются у южного и восточного берегов олигомезотрофного озера Вендозеро и в олиготрофном оз. Большое Лебяжье, расположенных на юго-восточной окраине Балтийского кристаллического щита, в Каргопольском районе на юго-западе Архангельской области. Занимают песчано-каменистые грунты зоны литорали до глубины 1,0 м.

Замечание. С позиции эколого-флористического подхода различают ассоциацию *Isoëtetum lacustris* Szankowski et Klozovski 1996. В данном случае ввиду доминирования *Lobelia dortmanna* над *Isoëtes lacustris*, эти сообщества в эколого-флористическом подходе следует принять в составе ассоциации *Lobeliatum dortmannae* (Oswald, 1923) Tx. ap. Dierss. 1972.

Созологическая значимость. Сообщества требуют охраны, поскольку диагностирующие ассоциацию виды *Lobelia dortmanna* и *Isoëtes lacustris* внесены в «Красную книгу Российской Федерации» (категория 3), региональную «Красную книгу Архангельской области» (категория 3), в «Красные книги» соседних с Архангельской областью субъектов: Республики Коми, Республики Карелия Мурманской области, охраняется в Вологодской области (Krasnaya kniga ..., 2008, 2015, 2016, 2019, 2020; Decree of the Government ..., 2015). Поскольку оба охраняемых вида очень чувствительны к химическому загрязнению вод, необходим контроль над содержанием загрязняющих веществ.

Ассоциация *Isoëto echinosporae–Lobeliatum dortmannae* (см. прил. на сайте журнала, табл. 3, оп. 6–8).

Состав и структура. Число видов – 2–5. Кроме ценозообразователей – *Lobelia dortmanna* и *Isoëtes echinospora* Durieu, в состав сообществ с небольшим обилием входят *Myriophyllum alterniflorum* DC., *Sparganium angustifolium* Michx., водный мох *Warnstorfia* sp.

Экология и распространение. Местообитания не отличаются от сообществ предыдущей ассоциации. Сообщества встречаются в оз. Мураканское в северной части Онежского п-ова на территории парка «Онежское Поморье».

Созологическая значимость аналогична сообществам предыдущей ассоциации. Вид *Isoëtes echinospora* внесен в «» (категория 2) (2008), Архангельской области (категория 3) (Krasnaya kniga...2020).

Замечание. С позиции эколого-флористического подхода различают ассоциацию *Isoëtetum echinosporae* Koch. 1926 em Dierss. 1975. Как и для предыдущей ассоциации, ввиду доминирования *Lobelia dortmanna* над *Isoëtes echinospora* эти сообщества в эколого-флористическом подходе следует принять в составе ассоциации *Lobeliatum dortmannae* (Oswald, 1923) Tx. ap. Dierss. 1972.

Группа формаций укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями – *Aquiherbosa genuina radicans foliis natantibus*

Формация *Nupharetum lutea*

Ассоциация *Fontanalietum dalecarlicae–Nupharetum lutea* (см. прил. на сайте журнала, табл. 4, оп. 1–5).

Состав и структура. Бедные по видовому составу сообщества включают 2–3 вида. Диагностический вид – *Nuphar lutea* (п. п. в ассоциации – 10–20 %), в оз. Большое Выгозеро, образует слабовыраженный пояс сообществ растений с плавающими листьями, в некоторых участках которого обилие другой диагностический вид *Fontinalis dalecarlica* (п. п. 30–60 %).

Экология и распространение. Сообщества редки на литорали олигомезотрофного оз. Большое Выгозеро, где занимают местообитания с каменисто-илисто-песчаными грунтами в условиях низкой прозрачности воды. Окаймляют осоковые сообщества на глубине 0,5 м либо встречаются на участках глубже тростниковых сообществ на глубине 1,2 м.

Созологическая значимость обусловлена произрастанием редкого для области вида – *Fontinalis dalecarlica*.

Замечание. С позиции эколога-флористического подхода эти сообщества, вероятно следует рассматривать в составе ассоциации *Potamogetono–Nupharetum luteae* Müller et Görs 1960, обычные в реках и озерах умеренных широт Евразии и Северной Америки, в которых диагностическим видом является укореняющийся гидрофит *Nuphar lutea*, но также присутствуют рдесты, урути и другие гидатофиты. В выделенной нами ассоциации *Fontanaliето dalecarlicae–Nupharetum lutea* нет рдестов, что, скорее всего, связано с низкой прозрачностью воды в оз. Большое Выгозеро, но доминантным придонного яруса является мох – *Fontinalis dalecarlica*. Учитывая специфику видового состава и экологические особенности местообитания, этим сообществам в эколога-флористическом подходе, возможно, следует присвоить статус отдельного варианта в составе ассоциации *Potamogetono–Nupharetum luteae* Müller et Görs 1960, либо при большем количестве описаний присвоить статус самостоятельной новой ассоциации.

Формация *Nymphaeta pumilae*

Ассоциация *Nymphaeta candidae–Nupharetum pumilae* (см. прил. на сайте журнала, табл. 4, оп. 6 и 7).

Состав и структура. Число видов – 2–6. Ассоциация объединяет сообщества растений группы плейстофитов с доминированием *Nuphar pumila* (п. п. 10–30 %) и *Nymphaea candida* (п. п. 5–30 %). В состав сообществ входят виды разных экологических групп, в прибрежных мелководьях встречаются гелофиты *Carex aquatilis*, *Menyanthes trifoliata* L., *Schoenoplectus lacustris*, глубже отмечены типично водные растения из групп плейстофитов – *Potamogeton natans* и гидатофитов – *Myriophyllum sibiricum* Ком., *Potamogeton friesii* Rupr., *P. lucens* L., *P. perfoliatus* L.

Экология и распространение. Сообщества ассоциации выделены в пояс растений плейстофитов на литорали озер Навгозеро и Хавгозеро Кенозерского парка, акватории которых объединены в один водоем оз. Черное, где занимают илистые грунты литоральной зоны на глубине 1–1,5 м.

С позиции эколога-флористического подхода близкие по видовому составу и структуре сообщества описаны для озер Синдор и Донты в Республике Коми (Tetryuk, 2003, 2008) и в во-

доемах центральной Европы (Oberdorfer, 1977), в ранге в асс. *Nupharetum pumili* Oberd. 1957, встречаются на Южном Урале (Yamalov et al., 2012).

Созологическая значимость. Охрана ассоциации обусловлена высокой константностью и доминированием редкого для флоры Архангельской области растения плейстофита *Nuphar pumila*, чувствительного к антропогенному загрязнению вод.

Формация *Nymphaeta tetragonae*

Ассоциация *Potamogeton natantis–Nymphaeetum tetragonae* (см. прил. на сайте журнала, табл. 4, оп. 8, 9).

Состав и структура. Число видов в ассоциации – 2–9. Доминирующий и диагностический вид *Nymphaea tetragona* (п. п. 20–30 %), образует сообщества с плейстофитом *Potamogeton natans* (п. п. 20–70 %).

В состав сообществ входят *Hippuris vulgaris* L., *Myriophyllum sibiricum*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton friesii*, *P. lucens*, *Sagittaria natans* Pall.

Экология и распространение. Сообщества ассоциации занимают участки пояса плейстофитов в зоне литорали на глубине 1,0–2,0 м с илистыми грунтами в проточном мелководном эвтрофном оз. Среднее Порженское национального парка «Кенозерский».

С позиции эколога-флористического подхода сообщества ассоциации *Nymphaeetum tetragonae* Ito et Umazewa 1970 известны на территории Новосибирской области, где описаны в верхнем течении р. Тула (Kiprianova, Kleshchev, 2019), а в ранге типового сообщества в бассейне р. Бердь (Kiprianova, 2008).

Созологическая значимость. Охрана ассоциации необходима в связи с произрастанием образующего ассоциацию вида – *Nymphaea tetragona*, редкого для Архангельской области и соседних с ней субъектов: Республики Коми, Республики Карелия, а также Вологодской области (Krasnaya kniga ..., 2007, 2008, 2019; Degree of the Governant ..., 2015).

Класс формаций. Воздушно-водная (гелофитная) растительность – *Aquiherbosa helophyta*

Группа формаций высокотравных гелофитов – *Aquiherbosa helophyta procera*

Формация *Cariceta rostratae*

Ассоциация *Lobeliето dortmannae–Caricetum rostratae* (см. прил. на сайте журнала, табл. 5).

Состав и структура. Ассоциация объединяет маловидовые сообщества (2–5 видов) с домини-

рованием осоки группы эвгигрофитов – *Carex rostrata* (п. п. 1–50 %) и гидатофита *Lobelia dortmanna* (п. п. 1–30 %). Часто встречаются *Nuphar lutea* (п. п. 3–25 %) и *Carex acuta* (п. п. 1–10 %). В некоторые сообщества входят *Calla palustris* L., *Equisetum fluviatile*, *Isoetes lacustris*, *Lysimachia thyrsoflora* L., *Phragmites australis*, *Potamogeton gramineus*, *Sparganium gramineum* Georgi.

Экология и распространение. Сообщества образуют основной фон прибрежно-водной растительности в зоне литорали олиготрофного оз. Большое Лебяжье, на границе Архангельской области и Республики Карелия. Формируются на песчано-каменистых грунтах, на глубине 0,2–0,5 м. С позиции эколого-флористического подхода они близки по составу и структуре к ассоциации *Caricetum rostratae* Rüb. 1912, известной из оз. Ямозеро в Республике Коми (Teteryuk, 2012). Ввиду высокого постоянства *Lobelia dortmanna*, в составе этой ассоциации им, возможно, следует присвоить статус варианта или самостоятельной субассоциации, учитывая большое количество выполненных описаний.

Созологическая значимость. Сообщества требуют охраны, поскольку в их состав входят *Lobelia dortmanna* – ценообразователь, и редкий вид *Sparganium gramineum*, внесенный в список бионадзора «Красной книги Архангельской области» (Красная книга ..., 2020).

Формация *Scirpeta lacustris*

Ассоциация *Chareto virgatae–Schoenoplectum lacustris* (см. прил. на сайте журнала, табл. 6, оп. 30).

Состав и структура. Верхний ярус сообщества высотой 1,0 м, образован диагностическим видом гелофитом – *Schoenoplectum lacustris* (п. п. 15 %). На дне доминирует другой диагностический вид – редкая для области харовая водоросль *Chara virgata*. Видовой состав растений плейстофитов включает *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Persicaria amphibia*. Гидатофиты представлены несколькими видами рдестов – *Potamogeton lucens*, *P. praelongus* Wulfen, *P. perfoliatus*.

Экология и распространение. Сообщество занимает илистый участок литорали в юго-западной части мезотрофного оз. Большее, на глубине около 1,0 м.

Ценозы с доминированием *Chara virgata* известны в Западной Сибири (Sviridenko T. V., Sviridenko V. F., 2016), водоемах Вологодской области (Chemerys et al., 2011; Vishnyakov, Filipov, 2018). С позиции эколого-флористического подхода при большем количестве описаний эти

сообщества, возможно, следует выделять в ранге варианта или субассоциации в составе ассоциации *Scirpeta lacustris* Chouard 1924, обычной для озера и рек Евразии и Северной Америки.

Созологическая значимость. Ценозы рекомендуются к охране ввиду произрастания в их составе редкого для области вида *Chara virgata*.

Формация *Phragmiteta australis*

Ассоциация *Chareto subspinosae–Phragmitetum australis* (см. прил. на сайте журнала, табл. 6, оп. 19–23).

Состав и структура. Число видов – 1–5. Видовой состав сходен с предыдущей ассоциацией, но в сообществах содоминантом водоросли *Chara subspinosae* (п. п. 10–20 %) появляется высокотравный гигрофильный злак *Phragmites australis*, вегетативные побеги которого возвышаются на 1,5 м над водной поверхностью. С небольшим обилием встречаются *Lemna trisulca* L., *Myriophyllum sibiricum* Kom., *Stuckenia pectinata*, *Scorpidium revolvens*.

Экология и распространение. В отличие от предыдущей ассоциации, сообщества приурочены к прибрежью в поясе воздушно-водных растений литоральной зоны карстового оз. Першковское, где занимают участки с илистыми грунтами до глубины 0,5 м и отсутствуют на открытой акватории.

Созологическая значимость. Сообщества рекомендуются к охране ввиду высокого постоянства и обилия охраняемого на территории области вида *Chara subspinosae*.

Замечание. С позиции эколого-флористического подхода эту и 2 следующие ассоциации (*Fontinalieto dalecarlicae–Phragmitetum australis* и *Lobelieto dortmannae–Phragmitetum australis*), следует выделять в ранге вариантов или субассоциаций, в составе единой ассоциации *Phragmitetum australis* (Gams 1927) Schmale 1939 (syn.: *Phragmitetum communis* Savich 1926), сообщества которой очень широко распространены в озерах, реках и на морских побережьях умеренных широт северного полушария, где занимают водоемы и водотоки с различными гидрологическими условиями.

Ассоциация *Fontinalieto dalecarlicae–Phragmitetum australis* (см. прил. на сайте журнала, табл. 6, оп. 8–18).

Состав и структура. Число видов – 3–7. Верхний ярус, высотой до 1,3 м над поверхностью воды, образует диагностический вид высокотравный злак – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (п. п. 5–30 %), на дне густой покров об-

разуется водный мох *Fontinalis dalecarlica* Bruch et al. (п. п. 20–50 %). С высокой константностью встречается *Equisetum fluviatile* (п. п. 5–20 %). Обилен *Carex aquatilis* Wahlenb. (п. п. до 20 %). В состав сообществ входят – *Caltha palustris* L., *Comarum palustre* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla.

Экология и распространение. Тростниково-моховые сообщества, образующие пояс воздушно-водной растительности оз. Большое Выгозеро олигомезотрофного типа в северной части Онежского п-ова на территории парка «Онежское Поморье». Они занимают побережья озера на всем протяжении зоны литорали с песчано-каменистыми грунтами, на глубине 0,5–1,0 м, в условиях прозрачности воды, не превышающей 1 м. Ценозообразователи и другие виды, входящие в сообщество, обитают в условиях низкой минерализации воды – 32–80 мг/л и пониженной рН = 5,7–6,5. Отметим, что моховые сообщества с *Fontinalis dalecarlica* способны переносить и настоящие экстремальные условия обитания с кислыми водами (рН ~5) (Bobrov et al., 2005).

С позиции эколого-флористического подхода сообщества ассоциации *Fontinalietum dalecarlicae* v. Krus. ex A. A. Bobrov et Chemeris описаны в Вологодской области в водотоках Верхнего Поволжья (Bobrov, Chemeris, 2005).

Ареал водного мха *Fontinalis dalecarlica* охватывает преимущественно бореальные районы на севере Европы и Северной Америки, на Американском континенте вид распространен от южных штатов США до п-ова Лабрадор (Buck, Allen, 1997). В России встречается на севере Европейской части, в Республике Марий-Эл, на Урале, отмечен также для полуострова Таймыр (Ignatov, Ignatova, 2004).

Созологическая значимость. Сообщества ассоциаций рекомендуются к охране ввиду редкости водного мха *Fontinalis dalecarlica*, внесенного в «Красную книгу Архангельской области» (Krasnaya kniga ..., 2020), произрастание, которого, видимо, обусловлено спецификой условий обитания в водоемах и водотоках с большим притоком болотных вод с водосборов.

Ассоциация *Lobelieto dortmannae-Phragmitetum australis* (см. прил. на сайте журнала, табл. 6, оп. 19–23).

Состав и структура. Число видов – 2–5. Ассоциацию диагностируют *Phragmites australis* (п. п. 5–30 %), побеги которого возвышаются над водой на 1,5 м и *Lobelia dortmanna* (п. п. 10–30 %) с высотой цветоносных побегов до 20 см

над водной поверхностью. С небольшим обилием в сообщества входят – *Carex acuta*, *Equisetum fluviatile*, *Nuphar lutea*.

Экология и распространение. Сообщества встречаются в поясе гелофитов зоны литорали озер Масельгское и Большое Лебяжье, где занимают преимущественно песчаные грунты до глубины 0,8 м. В других субъектах северо-запада России ценозы ассоциации *Phragmitetum australis lobeliosum dortmannae*, как и ценозы следующей ассоциации *Caricetum rostratae lobeliosum dortmannae*, известны в таежных озерах Вологодской области (Filippov et al., 2016).

Созологическая значимость. Природоохранная ценность обусловлена высокой константностью в ассоциации охраняемого вида *Lobelia dortmanna*.

Формация *Glycerieta fluitantis*

Ассоциация *Glycerietum fluitantis purum* (см. прил. на сайте журнала, табл. 6, оп. 24–26).

Состав и структура. Ассоциация выделена по доминированию гигрофильного злака *Glyceria fluitans* (L.) R. Br. В (п. п. 15–70 %). В монодоминантных сообществах с небольшим обилием с *Glyceria fluitans* соседствуют *Carex aquatilis* subsp. *stans* Drejer, *Juncus filiformis* L., *Pedicularis palustris* L., *Rumex aquaticus* subsp. *protractus* (Rech. f.) Rech. f.

Экология. Ценозы занимают значительные площади песчаных осушек в устье малой р. Хыльчую, где полностью покрываются водой небольшой минерализации (182 мг/л) в фазу прилива.

Ассоциация *Hippurideto tetraphyllae-Glycerietum fluitantis* (см. прил. на сайте журнала, табл. 6, оп. 27–29).

Состав и структура. Ассоциация выделена по содоминированию водного галофита *Hippuris tetraphylla* L. f. (п. п. 20–30 %) в нижнем ярусе сообществ с *Glyceria fluitans*. Отличается от предыдущей ассоциации большим числом галофитов – *Agrostis straminea*, *Carex subspathacea* Wormsk. ex Hornem., *Dupontia psilosantha* (Rupr.) Griseb, *Stellaria humifusa* Rottb.

Экология. Ценозы занимают пологую илисто-песчаную осушку оз. Хабуйкоте, у истока р. Хабуйка, на противоположном берегу Печорской губы.

Созологическая значимость. Сообщества ассоциаций *Glycerietum fluitantis purum* и *Glycerietum fluitantis hippuriosum tetraphyllae*, впервые описанные за пределами северной границы ареала в Печорской губе на территории заповед-

ника «Ненецкий». Вид *Glyceria fluitans* – диагностирующий ассоциацию, рекомендован нами к охране и внесению в Красную книгу Ненецкого автономного округа, поскольку обнаружен в новых, ранее не известных местах произрастания.

Замечание. С позиции эколого-флористического подхода сходные сообщества ассоциации *Glycerietum fluitantis* Wilzek 1935 (синоним *Glycerietum fluitantis* Gams 1927) описаны в устье р. Днепр, где они существенно отличаются по флористическому составу, но хорошо выделяются по доминированию диагностического вида *Glyceria fluitans* (Dubyna, Dzuba, 2009). Авторы этой статьи также отмечают, что сообщества ассоциации *Glycerietum fluitantis* из устья Днепра подвержены существенным сезонным и суточным (во время дождей) колебаниям уровня воды, что экологически сближает их с ценозами, описанными нами для Печорской губы, которые подвержены суточным колебаниям уровня воды в ходе приливо-отливного цикла. Сообщества с доминированием *Glyceria fluitans* больше характерны для пресных вод. Монодоминантные сообщества ассоциации *Glycerietum fluitantis* известны в Верхнем Поволжье (Bobrov, Chemeris, 2005).

Обсуждение

Продромус водной растительности озер и эстуариев представлен 16 ассоциациями, в составе 10 формаций, 5 групп формаций, 2 классов: *Aquiphytosa genuina* и *Aquiherbosa helophyta*, типа – *Aquiphytosa*.

Тип. Водная растительность – *Aquiphytosa*

Класс формаций. Настоящая водная (гидрофитная) растительность – *Aquiphytosa genuina*.

Группа формаций макроводорослей и водных мхов – *Aquiphytosa macroalgacea et muscosa*

Формация харовых водорослей – *Charophyteta*

Ассоциация *Chareto strigosae–Charetum asperae*

Ассоциация *Charetum subspinosae*

Группа формаций погруженных укореняющихся гидрофитов – *Aquiherbosa genuina submersa radicans*

Формация солоноватоводных макрофитов – *Ruppieta maritimae*

Ассоциация *Ruppium maritimae*

Сообщество *Zannichellia pedunculata*

Формация *Lobelieta dortmannae*

Ассоциация *Lobelietum dortmannae*

Ассоциация *Isoëto lacustris–Lobelietum dortmannae*

Ассоциация *Isoëto echinosporae–Lobelietum dortmannae*

Группа формаций укореняющихся гидрофитов с плавающими на воде листьями – *Aquiherbosa genuina radicans foliis natantibus*

Формация *Nuphareta lutea*

Ассоциация *Fontinalieto dalecarlicae–Nupharetum lutea*

Формация *Nuphareta pumilae*

Ассоциация *Nymphaeto candidae–Nupharetum pumilae*

Формация *Nymphaeta tetragonae*

Ассоциация *Potamogeneto natantis–Nymphaetum tetragonae*

Класс формаций. Воздушно-водная (гелофитная) растительность – *Aquiherbosa helophyta*

Группа формаций высокотравных гелофитов – *Aquiherbosa helophyta procera*

Формация *Cariceta rostratae*

Ассоциация *Lobelieta dortmannae–Caricetum rostratae*

Формация *Scirpeta lacustris*

Ассоциация *Chareto virgatae–Schoenoplectetum lacustris*

Формация *Phragmiteta australis*

Ассоциация *Chareto subspinosae–Phragmitetum australis*

Ассоциация *Fontinalieto dalecarlicae–Phragmitetum australis*

Ассоциация *Lobelieta dortmannae–Phragmitetum australis*

Формация *Glycerieta fluitantis*

Ассоциация *Glycerietum fluitantis purum*

Ассоциация *Hippurideto tetraphillae–Glycerietum fluitantis*

Исследованные нами водные и прибрежно-водные редкие растительные сообщества приурочены к разным местообитаниям, что связано с отличиями гидрологического режима в озерах и эстуариях и их трофического статуса.

Сообщества ассоциаций сосудистых растений – *Lobelietum dortmannae*, *Isoëto lacustris–Lobelietum dortmannae*, *Isoëto echinosporae–Lobelietum dortmannae*, *Lobelieta dortmannae–Phragmitetum australis*, *Lobelieta dortmannae–Caricetum rostratae* развиваются в условиях олиготрофных озер с небольшой минерализацией воды – 31–189 мг/л при показателях рН близких к нейтральной среде – 7,0–7,5.

Сообщества ассоциаций с «краснокнижными» водными мхами – *Fontinalieto dalecarlicae–Phragmitetum australis*, *Fontinalieto dale-*

carlicae–Nupharetum lutea занимают каменисто-песчаную литораль озер Большое Выгозеро, с низкой прозрачностью воды, обусловленной большим притоком болотных вод с водосбора, незначительной минерализацией – 26–56 мг/л, в условиях слабокислой среды – pH = 5,7–6,8.

Сообщества ассоциаций *Nymphaeto candidae–Nupharetum pumilae*, *Potamogeneto natantis–Nymphaeetum tetragonae*, *Chareto virgatae–Scirpetum lacustris* описаны в эвтрофных озерах с минерализацией воды 250–378 мг/л в условиях слабощелочной среды – pH = 7,1–7,8.

Редкие сообщества харовых водорослей – *Chareto strigosae–Charetum asperae*, *Charetum subspinosae*, *Chareto subspinosae–Phragmitetum australis* развиваются в озерах сульфатного класса (Кумичево и Першковское) с повышенной минерализацией воды – 499–920 мг/л в условиях слабощелочной среды – pH = 7,1–8,1.

Литоральные осушки эстуариев занимают редкие сообщества ассоциаций *Ruppium maritima*, *Glycerietum fluitantis purum*, *Hippurideto tetraphyllae–Glycerietum fluitantis*. В приливном устье р. Тамица впервые в области описано сообщество *Zannichellia pedunculata*. Эти сообщества развиваются под влиянием соленых вод морских приливов и подвержены ежедневному полусуточному колебанию уровня воды. В фазу малой воды приливо-отливного цикла они осушаются, в прилив покрываются водой.

Наибольшую соэкологическую значимость имеют сообщества, где ценозообразователями выступают «краснокнижные» виды водных растений, численность популяций которых регулируется Федеральным законом «Об охране окружающей среды» (Krasnaya kniga ..., 2008, 2020). К ним относятся сообщества следующих ассоциаций: *Lobeliatum dortmannae*, *Isoëto lacustris–Lobeliatum dortmannae*, *Isoëto*

echinosporae–Lobeliatum dortmannae, *Lobeliato dortmannae–Phragmitetum australis*, *Lobeliato dortmannae–Caricetum rostratae*, *Lobeliato dortmannae–Phragmitetum australis*, *Lobeliato dortmannae–Caricetum rostratae*, *Nymphaeto candidae–Nupharetum pumilae*, *Potamogeneto natantis–Nymphaeetum tetragonae*, *Fontinalieto dalecarlicae–Phragmitetum australis*, *Fontinalieto dalecarlicae–Nupharetum lutea*, *Chareto strigosae–Charetum asperae*, *Charetum subspinosae*, *Chareto subspinosae–Phragmitetum australis* и сообщество *Zannichellia pedunculata*.

На Печорской губе впервые описаны сообщества с ценозообразователем *Glyceria fluitans*, который произрастает здесь за пределами северной границы ареала, что, несомненно, требует их охраны. Из них сообщества асс. *Glycerietum fluitantis subpurum* описаны на территории Паханченского государственного заказника, сообщества асс. *Hippurideto tetraphyllae–Glycerietum fluitantis* – на территории Ненецкого заповедника. В своей статье мы также рекомендуем к охране вид *Glyceria fluitans* на территории Ненецкого автономного округа, с его включением в региональные источники, регламентирующие охрану.

На побережье Белого моря природоохранную важность имеют сообщества ассоциации *Ruppium maritima*, образованные редким для области галофитом *Ruppia maritima*, который включен в Перечень таксонов Архангельской области, рекомендуемых для бионадзора (Krasnaya kniga..., 2020).

Большинство описанных нами редких сообществ исследованы на особо охраняемых природных территориях (см. прил. на сайте журнала, табл. 1; рис.), что имеет большое практическое значение для ведения их мониторинга на ООПТ (табл.).

Таблица

Общая характеристика растительных сообществ ассоциаций, рекомендуемых к охране

Синтаксон	Редкие виды в составе ассоциации	Число видов	Местоположение	Координаты	Отношение к ООПТ
<i>Lobeliatum dortmannae</i>	<i>Lobelia dortmanna</i>	5	Озера Большое Лебяжье, Наглимозеро	61°49'28.4" с. ш. 37°56'21.8" в. д. 61°46'25.4" с. ш. 37°58'12.4" в. д.	ФГБУ Национальный парк «Кенозерский»
<i>Isoëto lacustris–Lobeliatum dortmannae</i>	<i>Lobelia dortmanna</i> , <i>Isoëtes lacustris</i>	10	Озера Вендозеро, Большое Лебяжье	61°49'50.3" с. ш. 37°59'05.6" в. д.	ФГБУ Национальный парк «Кенозерский»

Таблица (продолжение)

Синтаксон	Редкие виды в составе ассоциации	Число видов	Местоположение	Координаты	Отношение к ООПТ
<i>Isoëto echinosporae–Lobelietum dortmannae</i>	<i>Lobelia dortmanna</i> , <i>Isoëtes echinospora</i>	6	Озеро Мураканское	64°49'30.5" с. ш. 38°09'26.3" в. д.	Национальный парк «Онежское Поморье»*
<i>Lobelieto dortmannae–Phragmitetum australis</i>	<i>Lobelia dortmanna</i> , <i>Isoëtes lacustris</i>	6	Озера Большое Лебяжье, Наглимозеро, Масельгское	61°48'29.4" с. ш. 37°53'50.1" в. д. 61°49'45.0" с. ш. 38°01'15.6" в. д.	ФГБУ Национальный парк «Кенозерский»
<i>Lobelieto dortmannae–Caricetum rostratae</i>	<i>Lobelia dortmanna</i>	12	Озера Большое Лебяжье, Наглимозеро	61°48'01.5" с. ш. 37°53'03.6" в. д.	ФГБУ Национальный парк «Кенозерский»
<i>Fontinalieto dalecarlicae–Phragmitetum australis</i>	<i>Fontinalis dalecarlica</i>	8	Озеро Большое Выгозеро	64°55'03.8" с. ш. 37°08'35.4" в. д.	Национальный парк «Онежское Поморье»
<i>Fontinalieto dalecarlicae–Nupharetum lutea</i>	<i>Fontinalis dalecarlica</i>	4	Озеро Большое Выгозеро	64°55'08.9" с. ш. 37°07'32.8" в. д.	Национальный парк «Онежское Поморье»
<i>Nymphaeto candidae–Nupharetum pumilae</i>	<i>Nuphar pumila</i> , <i>Nymphaea candida</i>	12	Озеро Черное думинской группы	61.81002° с. ш. 37.01602° в. д.	ФГБУ Национальный парк «Кенозерский»
<i>Potamogeneto natantis–Nymphaetum tetragonae</i>	<i>Nymphaea tetragona</i>	9	Озеро Среднее Порженское	61°54'52.8" с. ш. 38°07'03.8" в. д.	ФГБУ Национальный парк «Кенозерский»
<i>Chareto virgatae–Scirpetum lacustris</i>	<i>Chara virgata</i> , <i>Nymphaea candida</i>	9	Озеро Большее	61°55'15.5" с. ш. 38°06'55.1" в. д.	ФГБУ Национальный парк «Кенозерский»
<i>Chareto strigosae–Charetum asperae</i>	<i>Chara strigosa</i> , <i>Chara aspera</i>	5	Озеро Кумичево	64°34'30.78" с. ш. 42°56'40.51" в. д.	ФГБУ заповедник «Пинежский»
<i>Charetum subspinosae</i>	<i>Chara subspinosae</i>	4	Озеро Першковское	64°31'57.02" с. ш. 42°57'55.47" в. д.	ФГБУ заповедник «Пинежский»
<i>Chareto subspinosae–Phragmitetum australis</i>	<i>Chara subspinosae</i>	6	Озеро Першковское	64°32'8.29" с. ш. 42°57'47.17" в. д.	ФГБУ заповедник «Пинежский»
<i>Ruppium maritimae</i>	<i>Ruppia maritima</i>	6	Эстуарий р. Кянда Онежского залива, губа Сухое Море Двинского залива	64°17'12.40" с. ш. 38°00'22.60" в. д. 64°55'59.50" с. ш. 40°17'39.50" в. д.	Государственный Ландшафтный заказник регионального значения «Мудьюгский»
<i>Glyceridetum fluitantis subpurum</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	6	Устье р. Хыльчюу	68°18'22.40" с. ш. 38°53'49.60" в. д.	Государственный природный заказник «Паханченский»

Таблица (окончание)

Синтаксон	Редкие виды в составе ассоциации	Число видов	Местоположение	Координаты	Отношение к ООПТ
<i>Hippurideto tetraphyllae–Glycerietum fluitantis</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	8	Устье р. Хабуйка	68°31'30.57" с. ш. 53°52'55.19" в. д.	ФБГУ заповедник «Ненецкий»
<i>Zannichellia pedunculata</i>	<i>Zannichellia pedunculata</i>	2	Эстуарий р. Тамица	64°08'42.70" с. ш. 38°00'20.90" в. д.	.

Примеч.: * Национальный парк «Онежское Поморье», в настоящее время находится в составе администрации ФБГУ «Национальный парк «Кенозерский»

Диагностические виды ассоциаций принадлежат к трем группам растений: сосудистые растения, мхи, харовые водоросли. Они показывают систематическое разнообразие водной растительности с охраняемыми видами макрофитов.

Выделенные ассоциации характеризуются бедностью видового состава – 5–12 видов (см. прил. на сайте журнала, табл. 7). Богаче по видовому составу (по 12 видов) – ассоциация *Lobelieta dortmannae–Caricetum rostratae*, сообщества которой занимают переходную зону от прибрежного мелководья литорали озер Наглимозеро и Большое Лебяжье к их берегам, а также ассоциация *Nymphaeto candidae–Nupharetum pumilae* из мезоэвтрофного озера Черное (акватории Хавгозеро и Навгозеро). В большинстве сообществ отмечено 1–2 редких и охраняемых вида, внесенных в «Красные книги» Российской Федерации и Архангельской области (Krasnaya kniga ..., 2008, 2020).

Заключение и рекомендации к охране редких растительных сообществ

На территории области нами описаны редкие сообщества водной и прибрежно-водной растительности озер и эстуариев, выделенных с позиции эколого-фитоценотического подхода, объединенные в 16 ассоциаций, и одно сообщество, которому не присвоен ранг ассоциации, *Zannichellia pedunculata*.

Гидрологические условия местообитаний сообществ различны. В зоне литорали озер описаны сообщества ассоциаций *Lobelieta dortmannae*, *Isoëto lacustris–Lobelieta dortmannae*, *Isoëto echinosporae–Lobelieta dortmannae*, *Lobelieta dortmannae–Phragmitetum australis*, *Lobelieta dortmannae–Caricetum rostratae*, *Lobelieta dortmannae–Phragmitetum australis*, *Lobelieta dortmannae–Caricetum rostratae*, *Nymphae-*

to candidae–Nupharetum pumilae, *Potamogenetion natantis–Nymphaetum tetragonae*, *Fontinalieta dalecarlica–Phragmitetum australis*, *Fontinalieta dalecarlica–Nupharetum lutea*, *Chareto strigosae–Charetum asperae*, *Charetum subspinosae*, *Chareto subspinosae–Phragmitetum australis*. Приливо-отливные явления эстуариев с существенными полусуточными колебаниями уровня воды способствуют формированию сообществ ассоциаций *Ruppium maritimum*, *Glycerietum fluitantis purum*, *Hippurideto tetraphyllae–Glycerietum fluitantis* и сообществу *Zannichellia pedunculata*.

Все описанные сообщества синтаксонов водной растительности имеют высокую природоохранную ценность, поскольку выделены по двум важнейшим признакам редкости: 1) ценозообразователями либо фитоценотически значимыми в сообществах являются охраняемые виды, 2) ценозообразователями сообществ являются виды, впервые отмеченные за пределами северной границы ареалов. При разработке проекта Зеленой книги Архангельской области всем сообществам выделенных нами ассоциаций следует присвоить охранные статусы.

В ООПТ отслеживание состояния объектов живой природы осуществляется путем регулярных мониторинговых наблюдений. Контроль над охраняемыми видами необходим, когда эти виды образуют единые сообщества и, напротив, если вид не является ценозообразователем, но фитоценотически значим, нужен систематический мониторинг состояния всего сообщества, поскольку уничтожение ценозообразователей может привести к исчезновению популяции охраняемого вида.

В данном случае мы предлагаем ряд рекомендаций по ведению мониторинга за состоянием редких растительных сообществ:

1. В ООПТ необходимо установление природоохранного статуса редких сообществ в соответствии с их эволюционной значимостью для водных экосистем. На территории области наибольшее внимание следует уделять охране водных и прибрежно-водных растительных сообществ, в состав которых входят виды растений, внесенные в «Красные книги» Российской Федерации (и Архангельской области (Krasnaya kniga ..., 2008, 2020)). В исследованных сообществах к ним относятся следующие виды водных растений: *Lobelia dortmanna*, *Chara strigosa*, *Ch. subspinoso*, *Isoetes lacustris*, *I. echinospora*, *Fontinalis dalecarlica*, *Fissidens fontanus*, *Nymphaea tetragona*, *Nuphar pumila*, *Zannichellia pedunculata*.

2. Контроль над состоянием растительных сообществ и ценопопуляциями охраняемых видов на ООПТ и за их пределами необходимо проводить не менее 1 раза в год в вегетационный период при обследовании участков их местообитаний.

3. При исследовании экологического состояния сообществ рекомендуется вести наблюдения по следующим геоботаническим показателям: общее проективное покрытие, частное проективное покрытие (или обилие) вида, встречаемость в сообществе, жизненность.

4. Фитоценологически значимые виды редких водных и прибрежно-водных растительных сообществ чувствительны к загрязнению воды и грунтов. При мониторинговых наблюдениях рекомендуется вести контроль над качеством воды и донных отложений путем регулярного отбора проб в водоемах с местообитаниями сообществ.

5. При ухудшении состояния окружающей среды, приводящего к сокращению численности популяций видов, входящих в редкие сообщества растений, ухудшению жизненности растений, необходимо проведение мероприятий по восстановлению сообществ. В водной среде – это дополнительная посадка семян редких видов из других сообществ, рекультивационные мероприятия по улучшению качества воды и грунтов.

6. Проводить мониторинг редких видов в сообществах целесообразнее, чем наблюдения за конкретными охраняемыми видами, поскольку в данном случае охватывается комплекс всех факторов среды, связанных с видом в конкретном местообитании.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания, тема № 0149-2021-0007 «Современные

и древние донные осадки и взвесь Мирового океана – геологическая летопись изменений среды и климата: рассеянное осадочное вещество и донные осадки морей России, Атлантического, Тихого и Северного Ледовитого океанов – литологические, геохимические и микропалеонтологические исследования; изучение загрязнений, палеообстановок и процессов в маргинальных фильтрах рек» Института океанологии РАН; плановой темы БИН РАН «Региональные таксономические и флористические исследования водорослей морских и континентальных водоемов» АААА-А18-118030790036-0; государственного задания ИВЭП СО РАН (научная программа 134.1); завершена при поддержке РФФИ – проект № 20-04-00280, администраций ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский» и ФГБУ заповедник «Пинежский».

Работа по сбору данных на западном побережье Печорской губы Баренцева моря выполнена в рамках проекта GEF/UNDP – “Mainstreaming biodiversity conservation into Russia’s energy sector policies and operations” («Сохранение биоразнообразия в Российском энергетическом секторе»).

Обработка материала и анализ данных выполнен при финансовой поддержке проектов РФФИ: «Экологический мониторинг прибрежных экосистем Арктики: тестирование чувствительности к загрязнению нефтепродуктами» (18-54-20001 Норв_т) и «К устойчивости болотных экосистем Арктики путем интегрального управления и восстановления» (20-54-71002 Арктика_т), «Анализ пробелов и барьеров в сохранении прибрежно-водных экосистем Евро-Арктического региона» (Коларктик-КО5004), в рамках государственного задания ФИЦКИА УрО РАН № АААА-А17-117122990042-2.

Выражаем благодарности за помощь в полевых исследованиях д. г. н., ведущему научному сотруднику Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, Игорю Владимировичу Мискевичу, зам. директора по науке ФБГУ природный заповедник «Пинежский» Людмиле Васильевне Пучниной.

Авторы также благодарят к. б. н. Татьяну Юрьевну Минаеву, старшего научного сотрудника Центра сохранения и восстановления болотных экосистем Филиала ИЛАН РАН, за помощь в организации и проведении полевых исследований на западном побережье Печорской губы Баренцева моря.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

AlgaeBase is a global algal database of taxonomic, nomenclatural and distributional information. URL: www.algaebase.org/ (Accessed 03 December 2020).

Babina N. V. 2002. Vegetation of the Western coast of the White Sea. *Rastitelnost Rossii [Vegetation of Russia]* 3: 3–12. [In Russian] (**Бабина Н. В.** Галофитная растительность западного побережья Белого моря // Растительность России, 2002. № 3. С. 3–12). DOI: 10.31111/vegus/2002.03.3

Bayanov N. G. 1998. Lakes of the Pinezhskiy Nature Reserve. *Izvestiya RAN. Seriya geographicheskaya [Izvestia of the Russian Academy of Sciences. Geographical series]* 2: 113–120. [In Russian] (**Баянов Н. Г.** Озера Пинежского заповедника // Известия РАН. Серия географическая, 1998. № 2. С. 113–120).

Bobrov A. A., Chemerys E. V. 2006. Syntaxonomic overview of plant communities of small and medium rivers of the Upper Volga region. In: *Gidrobotanika–2005 [Materials of the VI All-Russian Conference on Aquatic Macrophytes “Gydrbotanika–2005”]*. Rybinsk. Pp. 116–130. [In Russian] (**Бобров А. А., Чемерис Е. В.** Синтаксономический обзор растительных сообществ, малых и средних рек Верхнего Поволжья // Гидрботаника–2005: Материалы VI Всерос. конф. по водным макрофитам. Рыбинск, 2006. С. 116–130).

Bobrov A. A., Tselmovitch O. L., Otukova N. G. 2006. River vegetation of the Upper Volga basin and its relationship with the chemical composition of the water. In: *Gidrobotanika–2005 [Materials of the VI All-Russian Conference on Aquatic Macrophytes “Gydrbotanika–2005”]*. Rybinsk. Pp. 210–214. [In Russian] (**Бобров А. А., Цельмович О. Л., Отюкова Н. Г.** Речная растительность бассейна Верхней Волги и ее связь с химическим составом воды // Гидрботаника–2005: Материалы VI Всерос. конф. по водным макрофитам. Рыбинск, 2006. С. 210–214).

Buck W. R., Allen B. H. 1997. Ordinal placement of the Fontinalaceae. *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 18: 227–234.

Charophytes of the Baltic Sea. 2003. Ruggell: Gantner Verlag, 326 pp.

Chemerys E. V., Filippov D. A., Bobrov A. A. 2011. Chara algae (*Charophyta*) of water bodies of the Vologda region. *Vestnik SPbGU. Seriya 3 [Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3]* 3: 37–42. [In Russian] (**Чемерис Е. В., Филиппов Д. А., Бобров А. А.** Харовые водоросли (*Charophyta*) водоемов Вологодской области // Вестник СПбГУ. Серия 3, 2011. Вып. 3. С. 37–42).

Churakova E. Yu., Fedosov V. E., Moseev D. S., Braslavskaya T. Yu., Obabko R. P. 2019. New moss records from Arkhangelsk Province. In: *New bryophyte records. 10.* E. V. Sofronova (Ed.). *Arctoa* 28: 116–142. DOI: 10.15298/arctoa.28.10

Dąmbska I. 1966. Zbiorowiska ramienic Polski. *Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Komisji Biol.* 31(3): 1–75.

Dierßen K. 1966. *Vegetation Nordeuropas.* Stuttgart: Hohenheim, 838 s.

Dubyna D. V., Dzyuba T. P. 2009. Syntaxonomic diversity of the Dnieper estuary area. III Class. Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak 1941. Magnocaricetalia Pignatti 1953 and Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953. *Rastitelnost Rossii [Vegetation of Russia]* 13: 15–36. [In Russian] (**Дубына Д. В., Дзюба Т. П.** Синтаксономическое разнообразие устьевой области Днепра. III Класс Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika et Novak 1941. Порядки Magnocaricetalia Pignatti 1953 и Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953 // Растительность России, 2009. № 13. С. 15–36). DOI: 10.31111/vegus/2009.14.15

Dubyna D. V., Dzyuba T. P. 2010. Syntaxonomic diversity of the Dnieper estuary area. Class Potametea Klika in Klika et Novak 1941. *Rastitelnost Rossii [Vegetation of Russia]* 16: 3–26. [In Russian] (**Дубына Д. В., Дзюба Т. П.** Синтаксономическое разнообразие устьевой области Днепра. IV Класс Potametea Klika in Klika et Novak 1941 // Растительность России, 2009. № 16. С. 3–26). DOI: 10.31111/vegus/2010.16.3

Felzines J.-C., Lambert E. 2012. Contribution au prodrome des végétations de France: les Charetea fragilis F. Fukarek 1961. *J. Bot. Soc. Bot. France* 59: 133–188.

Filippov D. A., Bobrov Yu. A., Chkhobadze A. B., Levashov A. N. 2016. Lobelia dortmanna (Lobeliaceae) in Vologda region. *Vestnik SPbGU. Seriya 3 [Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3]* 1: 84–99. [In Russian] (**Филиппов Д. А., Бобров Ю. А., Чхобадзе А. Б., Левашов А. Н.** Lobelia dortmanna (Lobeliaceae) в Вологодской области // Вестник СПбГУ. Серия 3, 2016. Вып. 1. С. 84–99).

Freitag H., Golub V. B., Yuritsyna N. A. 2001. Halophytic plant communities in the northern Caspian lowlands: 1, annual halophytic communities. *Phytocoenologia* 31(1): 63–108.

Glushenkov O. V. 2015. Aquatic flora and syntaxonomic composition of aquatic vegetation of some lakes of the “Onega Pomorie” National Park. In: *Nauchnyye trudy Gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika “Prisurskiy” [Scientific works of the “Prisursky” State Natural Reserve]* 3, 1: 102–112. [In Russian] (**Глушенков О. В.** Водная флора и синтаксономический состав водной растительности некоторых озер Национального парка «Онежское Поморье» // Научные труды Государственного природного заповедника «Присурский», 2015. Т. 3, вып. 1. С. 102–112).

Golub V. B., Sorokin A. N., Grechushkina N. A., Nikolaichuk L. F., Bondareva V. V. 2012. Coastal vegetation database of north-western seas of Russia. *Biodiversity & Ecology* 4: 422. DOI: 10.7809/b-e.00209

Ignatov M. S., Ignatova E. A. 2004. *Flora mkhov sredney chasti Yevropeiskoy Rossii. Tom 2. Fontinalaceae – Amblystegiaceae [Flora of mosses of the middle part of European Russia. Vol. 2. Fontinalaceae – Amblystegiaceae].*

Moscow: КМК. Pp. 609–944. [In Russian] (*Игнатов М. С., Игнатова Е. А.* 2004. Флора мхов средней части Европейской России. Т. 2. Fontinalaceae – Amblystegiaceae. М.: КМК, 2004. С. 609–944).

Kipriyanova L. M. 2008. Vegetation of the Berd' River and its tributaries (Novosibirsk region, Western Siberia). *Rastitelnost Rossii [Vegetation of Russia]* 12: 21–38. [In Russian] (*Киприянова Л. М.* Растительность реки Бердь и ее притоков (Новосибирская область, Западная Сибирь) // Растительность России, 2008. № 12. С. 21–38). DOI: 10.31111/vegrus/2008.12.21

Kipriyanova L. M., Romanov R. E. 2013. Communities of Chara algae (*Charophyta*) of water bodies and water-courses of the northern part of the Ob-Irtysh interfluvial drainage area (Western Siberia). *Biologiya vnutrennikh vod [Biology of inland waters]* 3: 17–26. [In Russian] (*Киприянова Л. М., Романов Р. Е.* Сообщества харовых водорослей (*Charophyta*) водоемов и водотоков севера бессточной области Обь-Иртышского междуречья (Западная Сибирь) // Биология внутренних вод, 2013. № 3. С. 17–26). DOI: 10.7868/S0320965213020058

Kipriyanova L. M., Kleshchev M. A. 2019. Syntaxonomic outline of the vegetation of small rivers of the Novosibirsk region. *Rastitelnost Rossii [Vegetation of Russia]* 35: 3–27. [In Russian] (*Киприянова Л. М., Клещев М. А.* Синтаксономический очерк растительности малых рек Новосибирской области // Растительность России, 2019. № 35. С. 3–27). DOI: 10.31111/vegrus/2019.35.3

Kokryatskaya N. M., Zabelina S. A., Savvichev A. S., Moreva O. Yu., Vorobyova T. Yu. 2012. Seasonal biogeochemical and microbiological studies of small lakes in the taiga zone of northwestern Russia (Arkhangelsk region). *Vodnyye resursy. Seriya "Kachestvo i okhrana vod, ekologicheskiye aspekty" [Water resources. Series "Water quality and protection, environmental aspects"]* 39, 1: 78–91. [In Russian] (*Кокрятская Н. М., Забелина С. А., Саввичев А. С., Морева О. Ю., Воробьева Т. Я.* Сезонные биогеохимические и микробиологические исследования малых озер таежной зоны северо-запада России (Архангельская область) // Водные ресурсы. Серия «Качество и охрана вод, экологические аспекты», 2012. Т. 39, № 1. С. 78–91).

Komponenty ekosistem i bioraznoobraziye karstovykh territoriy yevropeyskogo severa Rossii [Components of ecosystems and biodiversity of karst areas of the European North of Russia]. 2008. Arkhangelsk: SUE "SOLTI". 352 pp. [In Russian] (*Компоненты экосистем и биоразнообразия карстовых территорий европейского севера России.* Архангельск: ГУП «СОЛТИ». 2008. 352 с.).

Krasnaya kniga Arkhangel'skoy oblasti [Red Data Book of the Arkhangelsk Region]. 2008a. Arkhangelsk: Administration of the Arkhangelsk region. 351 pp. [In Russian] (*Красная книга Архангельской области.* Архангельск: Администрация Архангельской области, 2008а. 351 с.).

Krasnaya kniga Arkhangel'skoy oblasti [Red Data Book of the Arkhangelsk Region]. 2020a. Arkhangelsk: Publishing House N(Ar)FU. 478 pp. [In Russian] (*Красная книга Архангельской области.* Архангельск: Издательский дом С(А)ФУ, 2020а. 478 с.).

Krasnaya kniga Leningradskoy oblasti [Red Data Book of the Leningrad Region: Objects of the plant world]. 2018. St. Petersburg: Marafon. 847 pp. [In Russian] (*Красная книга Ленинградской области: Объекты растительного мира.* СПб.: Марафон, 2018. 847 с.).

Krasnaya kniga Murmanskoy oblasti [Red Data Book of the Murmansk Region]. 2014. Kemerovo: Azia-print. 584 pp. [In Russian] (*Красная книга Мурманской области.* Кемерово: Азия-принт, 2014. 584 с.).

Krasnaya kniga Nenetskogo avtonomnogo okruga [Red Data Book of the Nenets Autonomous Area]. 2020b. Naryan-Mar. 456 pp. [In Russian] (*Красная книга Ненецкого автономного округа.* Нарьян-Мар, 2020b. 450 с.).

Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [Red Data Book of the Republic of Karelia]. 2020c. Belgorod: Konstanta. 448 pp. [In Russian] (*Красная книга Республики Карелия.* Белгород: Константа, 2020с. 448 с.).

Krasnaya kniga Respubliki Komi [Red Data Book of the Republic of Komi]. 2019. Syktyvkar: Book Publishing House. 768 pp. [In Russian] (*Красная книга Республики Коми.* Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 2019. 768 с.).

Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (Rasteniya i griby) [Red Data Book of Russian Federation (plant and fungi)]. 2008b. Moscow: КМК Scientific press Ltd. 855 pp. [In Russian] (*Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы).* М.: ООО «Тов-во науч. изд. КМК», 2008b. 855 с.).

Krestov P. V., Verkholat V. P. Redkiye rastitelnyye soobshchestva Primorya i Priamurya [*Rare plant communities of Primorye and Amur Region*]. Vladivostok: Dalnauka. 200 pp. [In Russian] (*Крестов П. В., Верхолат В. П.* Редкие растительные сообщества Приморья и Приамурья. Владивосток: Дальнаука, 2003. 200 с.).

Korolyova N. E. 2009. Vegetation of the Murmansk region as a component of biodiversity. *Vestnik MGTU [Bulletin of the Murmansk State Technical University]* 12: 153–166. [In Russian] (*Королева Н. Е.* Растительность Мурманской области как компонент биоразнообразия // Вестник МГТУ, 2009. Т. 12. С. 153–166).

Kravchenko A. V. 2007. *Konspekt flory Karelii [Abstract of the flora of Karelia]*. Petrozavodsk: Editorial and publishing dept. of the Karelian RC RAS. 403 pp. [In Russian] (*Кравченко А. В.* Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: Редакционно-издательский отдел КарНЦ РАН, 2007. 403 с.).

Kulikova E. Ya., Ermolenkova G. V. 2015. On the issue of rare macrophyte communities in Belarusian woodlands. In: *Problemy sokhraneniya biologicheskogo rasnoobraziya i ispolzovaniya biologicheskikh resursov [Problems of conservation of biological diversity and use of biological resources: Materials of the III international scientific and*

practical conference, dedicated to the 110th anniversary of academician N. V. Smolskiy]. Minsk. Pp. 114–118. [In Russian] (*Куликова Е. Я., Ермоленкова Г. В.* К вопросу о редких сообществах макрофитов белорусского полесья // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: Материалы III междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию академика Н. В. Смольского. Минск, 2015. С. 114–118).

Lavrenko E. M. 1971. On the protection of botanical objects in the USSR. In: *Materialy soveshchaniya po voprosam okhrany botanicheskikh obyektov* [Materials meetings on the protection of botanical objects. Leningrad: Science. Leningrad branch. Pp. 6–13. [In Russian] (*Лавренко Е. М.* Об охране ботанических объектов в СССР // Материалы совещания по вопросам охраны ботанических объектов. Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1971. С. 6–13).

Leontiev L. G., Nikiforov O. V., Safyanov G. A. 1975. *Geomorfologiya morskikh beregov* [Geomorphology of sea coast]. Moscow. 336 pp. [In Russian] (*Леонтьев О. К., Никифоров Л. Г., Сафьянов Г. А.* Геоморфология морских берегов. М., 1975. 336 с.).

Leshchev A. V. 2018. Influence of the shipping channel of the port of Arkhangelsk on the transport of suspended solids in the “river-sea” mixing zone of the mouth of the Severnaya Dvina river. *Problemy regionalnoy ekologii* [Problems of regional ecology] 2: 17–21. [In Russian] (*Лещев А. В.* Влияние судоходного канала порта Архангельск на перенос взвешенных веществ в зоне смешения «река-море» устья реки Северной Двины // Проблемы региональной экологии, 2018. № 2. С. 17–21).

Leshchev A. V., Korobov V. B., Fedorov Yu. A., Ovsepyan A. E., Savitskiy V. A., Khomenko G. D., Dotsenko I. V. 2015. The first comprehensive research of the Kyanda River and its marginal filter, Onega Bay, White Sea (July 22, August 3, 2014). *Okeanologiya* [Oceanology] 55(5): 850–851. [In Russian] (*Лещев А. В., Коробов В. Б., Федоров Ю. А., Овсепян А. Э., Савицкий В. А., Хоменко Г. Д., Доценко И. В.* Первые комплексные исследования реки Кянда и ее маргинального фильтра, Онежский залив Белого моря (22 июля – 3 августа 2014 г.) // Океанология, 2015. Т. 55, № 5. С. 850–851). DOI: 10.7868/S0030157415050111

Leskov A. I. 1936. Geobotanical essay on the coastal meadows of the Malozemelskoye coast of the Barents Sea. *Bot. Zhurn.* 21(1): 96–116. [In Russian] (*Лесков А. И.* Геоботанический очерк приморских лугов Малоземельского побережья Баренцева моря // Бот. журн., 1936. Т. 21, № 1. С. 96–116).

Martynenko V. B., Mirkin B. M., Baishева E. Z., Muldashev A. A., Naumova L. G., Shirokih P. S., Yamalov S. M. 2015. Green books: concepts, experience, prospects. *Advances in Current Biology* 135: 40–51. [In Russian] (*Мартынченко В. Б., Миркин Б. М., Баишева Э. З., Мулдашев А. А., Наумова Л. Г., Широких П. С., Ямалов С. М.* Зеленые книги: концепции, опыт, перспективы // Успехи современной биологии, 2015. Т. 135, № 1. С. 40–51).

Matveeva N. V., Lavrinenko O. V. 2011. Vegetation of marshes located in the northeast of Malozemelskaya tundra. *Rastitelnost Rossii* [Vegetation of Russia] 17–18: 45–69. [In Russian] (*Матвеева Н. В., Лавриненко О. В.* Растительность маршей северо-востока Малоземельской тундры // Растительность России, 2011. № 17–18. С. 45–69). DOI: 10.31111/vegrus/2011.17-18.45

Miskevich I. V., Moseev D. S. 2019. Influence of macrophyte communities on the rhythm of natural processes at the mouth seaside of the Mudyuga River in the Sukhoye More Inlet of the White Sea. In: *Trudy Arkhangel'skogo Tsentra RGO* [Proceedings of the Arkhangelsk Center of the Russian Geographical Society: Collection of scientific articles]. Arkhangelsk. Pp. 292–299. [In Russian] (*Мискевич И. В., Мосеев Д. С.* Влияние сообществ макрофитов на ритмику природных процессов на устьевом взморье реки Мудьюга в губе Сухое Море в Белом море // Труды Архангельского центра РГО: Сборник науч. статей. Архангельск, 2019. С. 292–299).

Miskevich I. V., Leshchev A. V., Moseev D. S., Likhov A. S. 2019. Hydrological and hydrochemical studies of the estuaries of small rivers of the White Sea during the winter low-water period of 2019. *Okeanologiya* [Oceanology] 59(6): 1089–1092. [In Russian] (*Мискевич И. В., Лещев А. В., Мосеев Д. С., Лихов А. С.* Гидролого-гидрохимические исследования устьев малых рек Белого моря в зимнюю межень 2019 года // Океанология, 2019. Т. 59, № 6. С. 1089–1092). DOI: 10.31857/S0030-15745961089-1092

Morskaya geomorfologiya. Terminologicheskii spravochnik. Beregovaya zona: protsessy, ponyatiya, opredeleniya [Marine geomorphology. Glossary of terms. Coastal zone: processes, concepts, definition]. 1980. Moscow: Mysl. 180 pp. [In Russian] (*Морская геоморфология. Терминологический справочник. Береговая зона: процессы, понятия, определения.* М.: «Мысль», 1980. 180 с.).

Moseev D. S. 2019. The vegetation dynamics of marshes of tidal estuaries of the White Sea coast and the coast of the Chyosha Inlet of the Barents Sea. *Okeanologicheskkiye issledovaniya* [Oceanological research] 47, 4: 32–52. [In Russian] (*Мосеев Д. С.* Динамика растительности маршей приливных устьев рек побережий Белого моря и Чешской губы Баренцева моря // Океанологические исследования, 2019. Т. 47, № 4. С. 32–52). DOI: 10.29006/1564-2291.JOR-2019.47(4).2

Moseev D. S., Drovniina S. I. 2017. To the aquatic flora of vascular plants of the lakes located in the Kenozersky National Park (Arkhangelsk Region). *Bot. Zhurn.* 102(12): 1633–1649. [In Russian] (*Мосеев Д. С., Дровнина С. И.* К водной флоре сосудистых растений озер национального парка «Кенозерский» (Архангельская область) // Бот. журн., 2017. Т. 102, № 12. С. 1633–1649). DOI: 10.1134/S0006813617120043

Moseev D. S., Bragin A. V. 2017. Macrophytes of the littoral zone of lakes in the karst landscapes of the Pinezhsky Nature Reserve, and their role in the life of waterfowl. In: *Trudy Arkhangel'skogo Tsentra RGO [Proceedings of the Arkhangel'sk Center of the Russian Geographical Society: collection of scientific articles]*. Iss. 6. Arkhangel'sk. Pp. 295–304. [In Russian] (**Моисеев Д. С., Брагин А. В.** Макрофиты зоны литорали озер в карстовых ландшафтах Пинежского заповедника и их роль в жизни водоплавающих птиц // Труды Архангельского центра РГО: сборник науч. статей. Вып. 6. Архангельск, 2017. С. 295–304).

Moseev D. S., Sergienko L. A. 2016. Vegetation cover of salinized tidal estuaries of small rivers in the southeast of the Dvina Bay of the White Sea. *Uchenyye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Biologicheskiye nauki" [Scientific notes of the Petrozavodsk State University. Series "Biological Science"]* 2, 155: 25–38. [In Russian] (**Моисеев Д. С., Сергиенко Л. А.** Растительный покров осолоняемых приливных устьев малых рек юго-востока Двинского залива Белого моря // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия «Биологические науки», 2016. Т. 2, № 155. С. 25–38).

Moseev D. S., Sergienko L. A. 2020. Seaside vegetation of river estuaries on the Kanin Peninsula. *Rastitelnost Rossii [Scientific notes of Petrozavodsk State University]* 39: 47–34. [In Russian] (**Моисеев Д. С., Сергиенко Л. А.** Приморская растительность эстуариев рек на полуострове Канин // Растительность России, 2020. № 39. С. 47–34). DOI: 10.31111/vegrus/2020.39.47

Nauchno-prikladnoy spravochnik po klimatu SSSR. Arhangel'skaya i Vologodskaya oblasti, Komi ASSR. Kniga 1. Mnogoletniye dannyye [Scientific and applied reference book on the climate of the USSR. Arkhangel'sk region and Vologda region, Komi ASSR. Book 1. Long-term data]. 1989. Seriya 3. Parts 1–6. Iss. 1. Leningrad: Gydrometeoizdat. 484 pp. [In Russian] (*Научно-прикладной справочник по климату СССР. Архангельская и Вологодская области, Коми АССР. Книга 1. Многолетние данные. Серия 3. Части 1–6. Вып. 1. Л.: Гидрометеоздат, 1989. 484 с.*).

Naumenko M. A., Sevast'yanov D. V., Dudakova D. S., Dudakov M. O., Rodionova N. V., Protopopova E. V. 2017. Lake Bolshoe Vygozero: the first landscape-limnological studies on the Onega peninsula of the White Sea. *Geograficheskiy vestnik. Seriya «Gidrologiya» [Geographical Bulletin. Series "Hydrology"]* 41, 2: 43–57. [In Russian] (**Науменко М. А., Севастьянов Д. В., Дудакова Д. С., Дудаков М. О., Родионова Н. В., Протопопова Е. В.** Озеро Большое Выгозеро: первые ландшафтно-лимнологические исследования на Онежском полуострове Белого моря // Географический вестник. Серия «Гидрология», 2017. Т. 41, № 2. С. 43–57). DOI: 10.17072/2079-7877-2017-2-43-57

Oberdorfer E. 1977. *Suddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I.* Stuttgart. 311 s.

Papchenkov V. G. 2001. *Rastitelnyy pokrov vodoyemov i vodotokov Srednego Povolzhya [Vegetation cover of water bodies and streams of the Middle Volga region]*. Yaroslavl: International University of business and new technologies. 200 pp. [In Russian] (**Папченков В. Г.** Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: Международный университет бизнеса и новых технологий, 2001. 200 с.).

Postanovleniye Pravitel'stva Vologodskoy oblasti № 125 ot 24.02.2015 „Ob utverzhdenii perechnya (spiska) redkikh i ischezayushchikh vidov (vnutrividovykh taksonov) rasteniy i gribov, zanesyonnykh v Krasnuyu knigu Vologodskoy oblasti» [Decree of the Government of the Vologda Region 2015. No. 125 dated February 24. "On approval of the list of rare and endangered species (intraspecific taxa) of plants and fungi included in the Red Book of the Vologda Region"]. [In Russian] (*Постановление Правительства Вологодской области № 125 от 24.02.2015 «Об утверждении перечня (списка) редких и исчезающих видов (внутривидовых таксонов) растений и грибов, занесенных в Красную книгу Вологодской области»*).

Raspopov I. M. 1985. *Vysshaya vodnaya rastitelnost bolshikh ozyer Severo-Zapada SSSR [Higher aquatic vegetation of large lakes of the North-West of the USSR]*. Leningrad: Nauka. 200 pp. [In Russian] (**Распопов И. М.** Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Л.: «Наука», 1985. 200 с.).

Razumovskaya A. V., Kucherov I. B., Puchnina L. V. 2012. *Sosudistyye rasteniya natsionalnogo parka "Kenozerskiy" (Annotirovannyy spisok vidov) [Vascular plants of the National Park "Kenozersky" (Annotated list of species)]*. Severodvinsk: "Partner NP". 162 pp. [In Russian] (**Разумовская А. В., Кучеров И. Б., Пучнина Л. В.** Сосудистые растения национального парка «Кенозерский» (Аннотированный список видов). Северодвинск: «Партнер НП», 2012. 162 с.).

Repkina T. Yu., Kubliitskiy Yu. A., Leontiev P. A., Zaretskaya N. E., Belichenko A. E., Romanenko F. A., Shilova O. S., Peretrakhina A. O., Shcherbakov D. A., Yakovleva A. P. 2019. Lakes of the Summer Coast of the White Sea: Mechanisms and Chronology of Isolation. In: *Geographya: razvitiye nauki i obrazovaniya [Geography: development of science and education]*. Collective monograph based on the materials of the annual LXXII All-Russian with international participation scientific and practical conference "Herzen Readings". Vol. I. St. Petersburg. Pp. 337–342. [In Russian] (**Репкина Т. Ю., Кублицкий Ю. А., Леонтьев П. А., Зарецкая Н. Е., Беличенко А. Е., Романенко Ф. А., Шилова О. С., Перетрухина А. О., Щербаков Д. А., Яковлева А. П.** Озера Летнего берега Белого моря: механизмы и хронология изоляции // География: развитие науки и образования: Коллективная монография по материалам ежегодной LXXII Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. «Герценовские чтения». Т. I. СПб., 2019. С. 337–342).

Romanov R. E. 2015. Chara algae (*Streptophyta* seu *Charophyta*: *Charophyceae*, *Charales*) in the Red Data Book of the Russian Federation: justification for the inclusion of new species: The collection includes. In: *Problemy sistematiki i geografii vodnykh rasteniy* [Problems of taxonomy and geography of aquatic plants: Materials of the International conference. Yaroslavl. Pp. 65–66. [In Russian] (**Романов Р. Е.** Харовые водоросли (*Streptophyta* seu *Charophyta*: *Charophyceae*, *Charales*) в Красной книге Российской Федерации: обоснование включения новых видов // Проблемы систематики и географии водных растений: Материалы Междунар. конф. Ярославль, 2015. С. 65–66).

Romanov R. E., Chemeris E. V., Vishnyakov V. S., Chepinoga V. V., Azovskiy M. G., Kuklin A. P., Timofeeva V. V. 2014. *Chara strigosa* (*Streptophyta*: *Charales*) in Russia. *Bot. Zhurn.* 99(10): 1148–1161. [In Russian] (**Романов Р. Е., Чемерис Е. В., Вишняков В. С., Чепинога В. В., Азовский М. Г., Куклин А. П., Тимофеева В. В.** *Chara strigosa* (*Streptophyta*: *Charales*) в России // Бот. журн., 2014. Т. 99. № 10. С. 1148–1161). DOI: 10.1134/S1234567814100097

Romanov R. E., Patova E. N., Teteryuk B. Y., Chemeris E. V. 2018. 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: 161–182. DOI: 10.1127/nova-suppl/2018/016

Stoyko S. M. 1983. Ecological bases of protection of rare, unique and typical phytocenoses. *Bot. Zhurn.* 68(11): 1574–1583. [In Russian] (**Стойко С. М.** Экологические основы охраны редких, уникальных и типичных фитоценозов // Бот. журн., 1983. Т. 68, № 11. С. 1574–1583).

Sviridenko T. V., Sviridenko B. F. 2016. *Harovyye vodorosli (Charophyta) Zapadno-Sibirskoy ravniny* [*Charophyta of the West Siberian plain*]. Omsk: Amfora. 247 pp. [In Russian] (**Свириденко Т. В., Свириденко Б. Ф.** Харовые водоросли (*Charophyta*) Западно-Сибирской равнины. Омск: Амфора, 2016. 247 с.).

Thannheiser D. 1991. Die Kustenvegetation der arktischen und borealen Zone. *Ber. d. Reinh.-Tuxen-Ges. Hannover.* 3: 21–42.

Thannheiser D., Hellfritz K. P. 1989. Die Vegetation der Salzwiesen auf den Quenn Charlotte Islands (Westkanada). *Essener Georg. Arbeiten* 17: 153–175.

Teteryuk B. Yu. 2003. Syntaxonomy of aquatic and coastal aquatic vegetation of Sindor Lake (Komi Republic). *Rastitelnost Rossii* [*Vegetation of Russia*] 4: 78–89. [In Russian] (**Тетерюк Б. Ю.** Синтаксономия водной и прибрежно-водной растительности озера Синдор (Республика Коми) // Растительность России, 2003. № 4. С. 78–89). DOI: 10.31111/vegus/2003.04.78.

Teteryuk B. Yu. 2008. Aquatic and coastal aquatic vegetation of Lake Donty (Republic of Komi). *Rastitelnost Rossii* [*Vegetation of Russia*] 4: 76–96. [In Russian] (**Тетерюк Б. Ю.** Водная и прибрежно-водная растительность озера Донты (Республика Коми) // Растительность России, 2008. № 4. С. 76–96). DOI: 10.31111/vegus/2008.12.76

Teteryuk B. Yu. 2012. Rare plant communities of ancient lakes in the European northeast of Russia. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya* [*Theoretical and applied ecology*] 2: 105–111. [In Russian] (**Тетерюк Б. Ю.** Редкие растительные сообщества древних озер европейского северо-востока России // Теоретическая и прикладная экология, 2012. № 2. С. 105–111).

The Plant List. [2021]. URL: www.theplantlist.org/ (Дата обращения 09.04.2021).

Vekhov N. V. 1994. Macrophytes of lakes in the northern part of the Kenozero National Park and its adjacent territories. *Geografiya i prirodnye resursy* [*Geography and natural resources*] 4: 95–103. [In Russian] (**Вехов Н. В.** Макрофиты озер северной части национального парка «Кенозерский» и прилегающих территорий // География и природные ресурсы, 1994. № 4. С. 95–103).

Vekhov N. V. 1998. Flora of lakes of the Kenozero National Park and its waterlogged coasts (Arkhangelsk region). *Bot. Zhurn.* 83(11): 93–106. [In Russian] (**Вехов Н. В.** Флора озер Кенозерского национального парка и их переувлажненных побережий (Архангельская область) // Бот. журн., 1998. Т. 83, № 11. С. 93–106).

Vekhov N. V. 2000. Hydrophilic plants in the southern part of the Kenozero National Park (Arkhangelsk region). *Bull. Moscow Soc. Natur. Biol. Ser.* 4: 69–74. [In Russian] (**Вехов Н. В.** Гидрофильные растения южной части Кенозерского национального парка (Архангельская обл.) // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2000. № 4. С. 69–74).

Veysberg E. I. 2014. Diversity of aquatic vegetation of the Bolshoye Miassovo – Maloye Miassovo lake system (South Urals). *Turczaninowia* 17, 4: 84–96. [In Russian] (**Вейсберг Е. И.** Разнообразие водной растительности системы озер Большое Миассово – Малое Миассово (Южный Урал) // *Turczaninowia*, 2014. Т. 17, № 4. С. 84–96). DOI: 10.14258/turczaninowia.17.4.15

Vishnyakov V. S., Philippov D. A. 2018. New findings of Chara Algae (*Charophyta*) in the European North of Russia. *Bot. Zhurn.* 103(8): 1016–1031. [In Russian] (**Вишняков В. С., Филиппов Д. А.** Новые находки харовых водорослей (*Charophyta*) на Европейском севере России // Бот. журн., 2018. Т. 103, № 8. С. 1016–1031). DOI: 10.7868/S0006813618080070

Vishnyakov V. S., Romanov R. E., Komarova A. S., Belyakov E. A., Moseev D. S., Churakova E. Yu., Czhabadze A. B., Philippov D. A. 2021. New charophyte records (*Characeae*) in European Russia. *Bot. Zhurn.* 106(1): 61–76. [In Russian] (**Вишняков В. С., Романов Р. Е., Комарова А. С., Беляков Е. А., Мосеев Д. С., Чуракова Е. Ю.,**

Чхобадзе А. Б., Филиппов Д. А. Новые находки харовых водорослей (Characeae) в Европейской России // Бот. журн., 2021. Т. 106, № 1. С. 61–76). DOI: 10.31857/S0006813621010117

Vorontsova L. I., Vasilyeva V. D., Kuliev A. N., Lomakina G. A. 1988. The tasks of classification of rare plant communities in connection with their conservation status. *Bot. Zhurn.* 73(5): 733–740. [In Russian] (**Воронцова Л. И., Васильева В. Д., Кулиев А. Н., Ломакина Г. А.** Задачи классификации редких растительных сообществ в связи с их охраной // Бот. журн., 1988. Т. 73, № 5. С. 733–740).

Yamalov S. M., Martynenko V. B., Abramova L. M., Golub V. B., Baisheva E. Z., Bayanov A. V. 2012. *Prodromus soobshchestv Respubliki Bashkortostan [Prodromus of communities of the Republic of Bashkortostan]*. Ufa: Gilem. 100 pp. [In Russian] (**Ямалов С. М., Мартыненко В. Б., Абрамова Л. М., Голуб В. Б., Баишева Э. З., Баянов А. В.** Продромус сообществ Республики Башкортостан. Уфа: Гилем, 2012. 100 с.).