

ISSN 1029-8940 (Print)  
ISSN 2524-230X (Online)  
УДК 581.55:627.17  
<https://doi.org/10.29235/1029-8940-2023-68-4-303-314>

Поступила в редакцию 10.11.2022  
Received 10.11.2022

С. Э. Латышев, Л. М. Мерзвинский, Ю. И. Высоцкий, В. В. Латышева

*Витебский государственный университет имени П. М. Машерова, Витебск, Республика Беларусь*

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОРЯДКА *MAGNOCARICETALIA* В ОЗЕРАХ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

**Аннотация.** Изучены сообщества растительности порядка *Magnocaricetalia* в 21 озере Белорусского Поозерья. В основе работы лежит анализ 60 описаний в соответствии с эколого-флористическим подходом Браун-Бланке. Установлена синтаксономическая структура порядка *Magnocaricetalia*, включающая 3 союза, 9 ассоциаций и 7 вариантов. Ценофлора порядка насчитывает 52 вида, самым богатым видовым составом характеризуется ассоциация *Caricetum gracilis*, в составе которой обнаружено 23 вида. Из 9 охарактеризованных сообществ в мезотрофных озерах встречается 8 ассоциаций, в эвтрофных – 5, в дистрофных – 4 ассоциации. Самой распространенной ассоциацией является *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*, выявленная в 13 озерах из 21. С учетом полученных результатов и литературных данных установлена синтаксономическая структура для Республики Беларусь порядка *Magnocaricetalia*, включающая 3 союза и 18 ассоциаций.

**Ключевые слова:** водная растительность, ассоциации, сообщества, порядок *Magnocaricetalia*, класс *Phragmito-Magnocaricetea*, озера, Белорусское Поозерье

**Для цитирования:** Растительность порядка *Magnocaricetalia* в озерах Белорусского Поозерья / С. Э. Латышев [и др.] // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2023. – Т. 68, № 4. – С. 303–314. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2023-68-4-303-314>

Siarhei E. Latyshau, Leanard M. Merzhvinski, Yury I. Vysotski, Uladzislava V. Latyshava

*Vitebsk State University named after P. M. Masherov, Vitebsk, Republic of Belarus*

## VEGETATION OF *MAGNOCARICETALIA* UNION IN THE LAKES OF THE BELARUSIAN LAKELAND

**Abstract.** The syntaxonomic structure of *Magnocaricetalia* order in the Belarusian Lakeland was studied during 2010–2021 years. 60 descriptions of 21 lakes were analyzed according to the Braun-Blanquet method. It was found that the syntaxonomic structure of *Magnocaricetalia* order contains 3 unions, 9 communities, and 7 variants. Coenoflora of *Magnocaricetalia* order includes 52 species; the largest flora is typical for *Caricetum gracilis* association that contains 23 species. Mesotrophic lakes have 8 associations, eutrophic and dystrophic lakes have 5 and 4 associations, respectively. The *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* community is the most distributed and is revealed in 13 lakes. Based on the results of this research and the literature sources, the total syntaxonomic structure of *Magnocaricetalia* order for the Republic of Belarus will include 3 unions and 18 associations.

**Keywords:** aquatic vegetation, associations, communities, order *Magnocaricetalia*, class *Phragmito-Magnocaricetea*, lakes, Belarusian Lakeland

**For citation:** Latyshau S. E., Merzhvinski L. M., Vysotski Yu. I., Latyshava U. V. Vegetation of *Magnocaricetalia* union in the lakes of the Belarusian Lakeland. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2023, vol. 68, no. 4, pp. 303–314 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2023-68-4-303-314>

**Введение.** Водная и околотовдная растительность Белорусского Поозерья изучалась рядом исследователей [1, 2]. Последние комплексные данные о разнообразии сообществ водной растительности для Республики Беларусь отражены в работе Я. М. Степановича [3], согласно которой в составе порядка *Magnocaricetalia* насчитывается 11 ассоциаций. Данная работа представляет собой обобщение материала, полученного за период 2010–2021 гг. в результате описания сообществ класса *Phragmito-Magnocaricetea*, порядка *Magnocaricetalia* 21 озера в 9 районах Витебской области, территориально относящимся к Белорусскому Поозерью.

**Объекты и методы исследования.** Объектами исследования являлись озера Белорусского Поозерья (табл. 1). Морфометрические показатели приводятся по данным [4]. Трофический статус водоема определяли на основании комплексной классификации озер Беларуси и литературных данных [5]. По степени минерализации обследованные водоемы относятся к среднеминерализованным (содержание растворенных веществ – 181,3–325 мг/л) [6].

Т а б л и ц а 1. Характеристика объектов исследования

T a b l e 1. Characteristics of the objects of research

Озеро	Площадь, км <sup>2</sup>	Наибольшая глубина, м	Средняя прозрачность, м	Трофическое состояние	Административный район
Соро	5,31	36,3	3	Мезотрофное	Бешенковичский
Домановское	0,28	–	1,2	Дистрофное	Витебский
Белое	2,4	8,9	3,6	Мезотрофное	Городокский
Берново	2,8	10,9	2,4	Эвтрофное	Городокский
Вымно	7,24	7,8	1	Эвтрофное	Городокский
Езерище	15,39	11,5	0,9	Эвтрофное	Городокский
Лосвидо	11,42	20,2	2,4	Мезотрофное	Городокский
Тиосто	5,35	11,7	1,8	Эвтрофное	Городокский
Черное	1,56	2,5	1,7	Дистрофное	Городокский
Буевское	0,72	13	1	Эвтрофное	Лиозненский
Девинское	2	9,6	1,3	Эвтрофное	Оршанский
Ведето	4,68	–	3,2	Мезотрофное	Полоцкий
Бродонок	0,07	–	2,5	Мезотрофное	Россонский
Декало	0,17	–	1	Эвтрофное	Россонский
Нещердо	27,4	8,1	1	Эвтрофное	Россонский
Ямно	0,92	3,8	0,5	Эвтрофное	Россонский
Кривое	4,5	31,5	5,8	Мезотрофное	Ушачский
Черствятское	9,36	4,3	0,9	Эвтрофное	Ушачский
Будовесь	3,41	10,3	2,4	Мезотрофное	Шумилинский
Лесковичи	0,72	30,7	2,5	Мезотрофное	Шумилинский
Сосна	0,71	22,9	3,5	Мезотрофное	Шумилинский

В основе работы лежит анализ 60 геоботанических описаний сообществ порядка *Magnocaricetalia*, которые проводились на пробных площадках размером от 3 до 100 м<sup>2</sup>. Размер подбирался в соответствии с актуальными рекомендациями [7]. Для определения прозрачности воды использовали диск Секки белого цвета диаметром 30 см. Обилие видов в описании оценивали по шкале Браун-Бланке: г – встречаемость единичная с незначительным проективным покрытием; + – вид встречается редко и характеризуется низким проективным покрытием; 1 – вид встречается часто, проективное покрытие до 5 %; 2 – проективное покрытие 5–25 %; 3 – проективное покрытие 26–50 %; 4 – проективное покрытие 51–75 %; 5 – проективное покрытие вида 76 % и выше. Классы постоянства видов оценивали по 5-балльной шкале: I – вид встречается не более чем в 20 % описаний; II – в 21–40 %; III – в 41–60 %; IV – в 61–80 %; V – в 81–100 % описаний. Номенклатура высших видов растений приводится в соответствии с базой данных WFO Plant List [8], для идентификации видов использовали литературные источники [9–12].

Анализ сообществ выполнен по общепринятым методикам эколого-флористической классификации Браун-Бланке [13, 14]. Выделение ассоциаций осуществлялось по диагностическим видам, для принятия синтаксономических решений и корректного отражения ценотической структуры использовали литературные источники [15–17]. Первичную подготовку и обработку описаний осуществляли с помощью программ Excel и Turboveg [18]. Далее полученные файлы экспортировали в программу Juice для анализа геоботанических описаний с применением алгоритма Twinspan [19]. Для каждой ассоциации, число описаний которой было не менее пяти, в программе Juice выделяли диагностические, константные и доминантные виды. Ассоциации с малым числом описаний не подвергали подобному анализу, диагностические виды для них определяли по доминантам ассоциации. Если коэффициент верности (phidelity, phi-коэффициент) для ассоциации составлял не менее 50, вид считали диагностическим, при превышении значения 80 – высокодиагностическим (выделяли жирным шрифтом) [19]. Константным считался вид, который встречается в ассоциации с частотой не менее 40 %, высококонстантным – с частотой не менее 80 %. В качестве доминантных выступали виды, чье проективное покрытие превышало 25 %, а частота встречаемости составляла не менее 15 %, в качестве высокодоминантных – с частотой встречаемости не менее 30 %.

Кроме того, в зависимости от наличия субдоминантов выделяли варианты ассоциаций с использованием алгоритма Twinspan, которые подвергали проверке программой CAP [20], относящейся к методам ограниченной ординации. В программе CAP анализировали матрицу обилия видов различных сообществ одной ассоциации, которые стандартизировали по образцу  $\log_{10}(x + 1)$ . Для анализа различия использовали индекс Брея–Кертиса [21]. Число перестановок в пермутационном тесте – 9999. Процент правильной классификации при выделении вариантов не менее 90, уровень значимости ( $p$ ) < 0,05. При несовпадении результатов программ Juice и CAP для выделения вариантов учитывали результаты анализа последней.

**Результаты и их обсуждение.** На территории Белорусского Поозерья порядок *Magnocaricetalia* класса *Phragmito-Magnocaricetea* представлен 9 ассоциациями и 7 вариантами.

Продромус растительности порядка *Magnocaricetalia* озер Белорусского Поозерья

Порядок *Magnocaricetalia* Pignatti 1953

Союз *Carici-Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964

Акц. *Phragmito australis-Thelypteridetum palustris* Kuiper ex van Donselaar et al. 1961

*P. a.-T. p.* var. *typica*

*P. a.-T. p.* var. *Phragmites australis*

Союз *Magno-Caricion elatae* Koch 1926

Акц. *Cladietum marisci* Allorge 1921

Акц. *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* Zumpfe 1929

*E. f.-C. r.* var. *typica*

*E. f.-C. r.* var. *Phragmites australis*

*E. f.-C. r.* var. *Nuphar lutea*

Акц. *Ranunculetum linguae* Latyshev ass. nov

Акц. *Menyanthetum trifoliatae* Steffen 1931

Акц. *Scolochloetum festucaceae* Rejewski 1977

*S. f.* var. *typica*

*S. f.* var. *Nuphar lutea*

Союз *Magno-Caricion gracilis* Koch 1926

Акц. *Caricetum gracilis* Savich 1926

Акц. *Caricetum acutiformis* Eggler 1933

Акц. *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931

Порядок *Magnocaricetalia* Pignatti 1953 объединяет ценозы осоково-болотной растительности. Представлен растительными сообществами, произрастающими на границе водоема и береговой линии, погруженными в воду нижней частью побегов и испытывающими колебания уровня воды. На территории Белорусского Поозерья включает 3 союза и 9 ассоциаций. Ценофлора порядка насчитывает 52 вида.

Т а б л и ц а 2. Синтаксономическая таблица ассоциаций порядка *Magnocaricetalia* класса *Phragmito-Magnocaricetea*

Table 2. Syntaxonomic table of the *Magnocaricetalia* associations order of *Phragmito-Magnocaricetea* class

Показатель	Число видов								
	16	1	19	15	9	12	23	1	5
Число описаний	10	1	16	2	2	13	14	1	1
Среднее число видов в описании	3,8	1	3,6	8,5	6	2,3	3,7	1	5
Среднее проективное покрытие	83	70	62	100	95	48	79	90	100
Ассоциация	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Д. в. акц. <i>Phragmito australis-Thelypteridetum palustris</i>									
<i>Thelypteris confluens</i>	100 <sup>3-5</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. акц. <i>Cladietum marisci</i>									
<i>Cladium mariscus</i>	.	100 <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.

Показатель	Число видов								
	16	1	19	15	9	12	23	1	5
<b>Д. в. асс. <i>Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae</i></b>									
<i>Carex rostrata</i>	.	.	100 <sup>3-5</sup>	.	.	.	.	.	.
<b><i>Ranunculetum linguae</i></b>									
<i>Ranunculus lingua</i>	.	.	.	00 <sup>3-4</sup>	.	.	.	.	.
<b>Д. в. асс. <i>Menyanthetum trifoliatae</i></b>									
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	100 <sup>3-4</sup>	.	.	.	.
<b>Д. в. асс. <i>Scolochloetum festucaceae</i></b>									
<i>Scolochloa festucacea</i>	.	.	.	.	.	100 <sup>2-3</sup>	.	.	.
<b>Д. в. асс. <i>Caricetum gracilis</i></b>									
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	.	100 <sup>3-5</sup>	.	.
<b>Д. в. асс. <i>Caricetum acutiformis</i></b>									
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>5</sup>	.
<b>Д. в. асс. <i>Scirpetum sylvatici</i></b>									
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>5</sup>
<b>Д. в. класса <i>Lemnetea</i></b>									
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	8 <sup>2</sup>	.	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	.	50 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	50 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.
<b>Д. в. класса <i>Potamogetonetea</i></b>									
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	50 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	.	.	6 <sup>1</sup>	.	.	8 <sup>+</sup>	.	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	30 <sup>1-2</sup>	.	50 <sup>2</sup>	31 <sup>2-3</sup>	7 <sup>2</sup>	.	.
<i>Persicaria amphibia</i>	.	.	.	.	.	8 <sup>2</sup>	7 <sup>2</sup>	.	.
<i>Potamogeton compressus</i>	.	.	6 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	6 <sup>1</sup>	.	50 <sup>1</sup>	15 <sup>1-2</sup>	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	.	.	8 <sup>1</sup>	.	.	.
<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	.	8 <sup>+</sup>	.	.	.
<b>Д. в. класса <i>Phragmito-Magnocaricetea</i></b>									
<i>Acorus calamus</i>	20 <sup>+ -1</sup>	.	25 <sup>+ -2</sup>	00 <sup>1-2</sup>	.	.	7 <sup>2</sup>	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	50 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	50 <sup>r</sup>	.	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	8 <sup>(+)</sup>	14 <sup>r - +</sup>	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	10 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pseudocyperus</i>	10 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cicuta virosa</i>	20 <sup>+ -2</sup>	.	.	.	50 <sup>2</sup>	8 <sup>+</sup>	21 <sup>+ -2</sup>	.	100 <sup>2</sup>
<i>Comarum palustre</i>	20 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	7 <sup>+</sup>	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	6 <sup>2</sup>	.	.	8 <sup>2</sup>	7 <sup>1</sup>	.	.
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	14 <sup>r - +</sup>	.	.
<i>Equisetum fluviatilis</i>	.	.	44 <sup>r -1</sup>	50 <sup>3</sup>	50 <sup>+</sup>	.	14 <sup>2</sup>	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	100 <sup>+</sup>
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	13 <sup>+ -1</sup>	50 <sup>3</sup>	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	50 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	30 <sup>+ -1</sup>	.	.	.	50 <sup>2</sup>	.	7 <sup>r</sup>	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	20 <sup>-2</sup>	.	6 <sup>+</sup>	.	.	.	14 <sup>1-2</sup>	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	10 <sup>+</sup>	.	6 <sup>+</sup>	50 <sup>1</sup>	.	.	29 <sup>r -1</sup>	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	50 <sup>+</sup>	.	.	14 <sup>+ -1</sup>	.	100 <sup>1</sup>
<i>Menyanthes trifoliata</i>	10 <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	50 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus lingua</i>	.	.	6 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	10 <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	7 <sup>+</sup>	.	.
<i>Phragmites australis</i>	50 <sup>1-2</sup>	.	50 <sup>+ -2</sup>	.	100 <sup>r -1</sup>	15 <sup>1-2</sup>	14 <sup>1-2</sup>	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	.	13 <sup>r - +</sup>	50 <sup>r</sup>	.	.	.	.	.
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	.	.	13 <sup>+ -1</sup>	.	.	.	14 <sup>+ -2</sup>	.	.

Окончание табл. 2

Показатель	Число видов								
	16	1	19	15	9	12	23	1	5
<i>Scolochloa festucacea</i>	.	.	6 <sup>2</sup>	.	50 <sup>Г</sup>	.	.	.	100 <sup>1</sup>
<i>Scutellaria galericulata</i>	20 <sup>+1</sup>	.	.	.	50 <sup>1</sup>	.	14 <sup>Г+1</sup>	.	.
<i>Senecio paludosus</i>	.	.	.	.	.	.	7 <sup>+</sup>	.	.
<i>Sium latifolium</i>	.	.	6 <sup>+</sup>	.	.	.	7 <sup>1</sup>	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	7 <sup>Г</sup>	.	.
<i>Stachys palustris</i>	.	.	6 <sup>1</sup>	.	.	.	14 <sup>Г</sup>	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	6 <sup>1</sup>	50 <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	20 <sup>1-2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Прочие виды</b>									
<i>Alnus glutinosa</i>	30 <sup>+2</sup>	.	.	.	.	.	14 <sup>Г</sup>	.	.
<i>Bidens cernua</i>	10 <sup>Г</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.

Примечание. Номера синтаксонов: 1 – *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis*, 2 – *Cladietum marisci*, 3 – *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*, 4 – *Ranunculetum linguae*, 5 – *Menyanthetum trifoliatae*, 6 – *Scolochloetum festucaceae*, 7 – *Caricetum gracilis*, 8 – *Caricetum acutiformis*, 9 – *Scirpetum sylvatici*. Цифры в таблице отражают частоту встречаемости видов (%), числа в надстрочных знаках – обилие видов по Браун-Бланке.

Союз *Carici-Rumicion hydrolapathi* включает произрастающие на органических субстратах по границе водоемов и переувлажненных местообитаний сообщества, которые способны формировать сплавины. В составе союза 1 ассоциация.

Ассоциация *Phragmito australis-Thelypteridetum palustris* Kuiperex van Donselaar et al. 1961

Диагностические виды: *Thelypteris confluens*

Константные виды: *Phragmites australis*, *Thelypteris confluens*

Доминантные виды: *Thelypteris confluens*

Сообщества телиптериса болотного обнаружены в 10 обследованных озерах, проанализировано 10 описаний.

**Состав.** Число видов в ценозах от 1 до 6, среднее число видов в описании – 3,9. Ценофлора насчитывает 16 видов, наибольшая частота встречаемости характерна для *Phragmites australis*, *Lycopus europaeus*, *Alnus glutinosa*, остальные виды наблюдаются в 1–2 описаниях.

**Структура.** Площадь описаний 5–10 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие доминанта 50–80 %, общее проективное покрытие сообществ от 60 до 100 %. Сообщества одноярусные, лишь одно из них одновидовое, остальные в своем составе имеют не менее 3 видов.

**Экология.** Фитоценозы произрастают на границе берега и воды, в основном на сплавинах, характерны для озер различного типа. Чаще всего имеют вид узких полос шириной около 1 м различной длины.

В ассоциации выделено два варианта. Процент правильной классификации – 90,  $p = 0,006$ .

Вар. *typica*. Ценофлора варианта насчитывает 11 видов, 8 из которых встречаются по одному разу. В описаниях от 1 до 6 видов (в среднем – 3,4). Сообщества одноярусные, в основном сплавинные, обнаружены в эвтрофных и дистрофных озерах. Проективное покрытие доминанта составляет 50–80 %, общее проективное покрытие сообществ от 70 до 100 %.

Вар. *Phragmites australis*. В состав варианта входят 13 видов, 10 из которых встречаются однократно. В описаниях от 3 до 5 видов (в среднем – 4,4). Сообщества одноярусные, в основном произрастают на сплавинах или заходят в воду на глубину не более 10 см, обнаружены в озерах мезотрофного и эвтрофного типа. Проективное покрытие телиптериса болотного 55–80 %, тростника обыкновенного 5–20 %, общее проективное покрытие сообществ от 60 до 100 %.

Союз *Magno-Caricion elatae* Koch 1926 объединяет злаковые осоково-болотные сообщества мезотрофных водоемов, произрастающие в зоне мелководья на богатых органикой субстратах. В составе союза 3 сообщества, ценофлора представлена 38 видами.

Ассоциация *Cladietum marisci* Allorge 1921

Диагностические виды: *Cladium mariscus*

Константные виды: –

Доминантные виды: *Cladium mariscus*

Ассоциация представлена единственным сообществом, описание которого приведено по результатам исследований оз. Бродонок. *Cladium mariscus* занесен в Красную книгу Республики Беларусь и имеет I категорию охраны [22]. Впервые данный локалитет был обнаружен И. И. Шимко [23]. Ценоз одновидовой одноярусный, проективное покрытие ценозообразователя 60–70 %. Сообщество имеет вид пятна размером около 4 м<sup>2</sup>, грунт – ил, произрастает на глубине до 0,4 м.

Ассоциация *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* Zumpfe 1929

Диагностические виды: *Carex rostrata*

Константные виды: *Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*

Доминантные виды: *Carex rostrata*

Сообщества осоки вздутой обнаружены в 13 обследованных озерах, проанализировано 16 описаний.

*Состав.* Число видов в ценозах варьируется от 1 до 6, среднее число видов в описании – 3,6. Ценофлора насчитывает 19 видов, 15 из которых относятся к классу *Phragmito-Magnocaricetea*, 4 – к классу *Potamogetonetea*. Наибольшее постоянство характерно для *Phragmites australis*, *Equisetum fluviatile*, 14 видов встречаются в 1–2 описаниях.

*Структура.* Площадь описаний от 5 до 100 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие доминанта 30–70 %, общее проективное покрытие сообществ от 40 до 90 %. Более половины сообществ одноярусные. Второй ярус в двухъярусных сообществах в основном образует *Nuphar lutea*. Также в ассоциации представлен трехъярусный фитоценоз.

*Экология.* Сообщества произрастают в основном на песчаных грунтах на глубине до 0,8 м в мезотрофных, эвтрофных и дистрофных озерах. Ценозы имеют вид небольших и средних по размеру пятен либо полос шириной до 10 м, площадь варьируется от 7,5 до 1500 м<sup>2</sup>.

По наличию субдоминантов в ассоциации выделено три варианта. Процент правильной классификации – 100,  $p = 0,0001$ .

Вар. *typica*. В составе варианта насчитывается 11 видов, среднее число видов в описании – 2. Большинство сообществ имеют одноярусную структуру. Произрастают в основном на песчаных грунтах на глубине от 40 до 80 см в мезотрофных и эвтрофных озерах. Проективное покрытие доминанта 30–70 %, общее проективное покрытие сообществ 40–70 %.

Вар. *Phragmites australis*. Ценофлора варианта включает 10 видов, 8 из которых относятся к классу *Phragmito-Magnocaricetea*, среднее число видов в описании – 3,5. Одно сообщество трехъярусное, остальные одноярусные. Произрастают на глубине до 40 см, преимущественно на песчаных грунтах в разнотипных озерах. Проективное покрытие осоки вздутой 45–80 %, тростника обыкновенного 5–25 %, общее проективное покрытие сообществ 50–90 %.

Вар. *Nuphar lutea*. В составе варианта 9 видов, среднее число видов в описании – 4,3. Сообщества двухъярусные. Локализованы на глубине от 40–60 см на песчаных и илистых грунтах в мезотрофных и эвтрофных озерах. Проективное покрытие осоки вздутой 30–50 %, кубышки желтой 10–20 %, общее проективное покрытие сообществ варьируется в узких пределах – от 60 до 70 %.

Ассоциация *Ranunculetum linguae* ass. nov

Номенклатурный тип (*holotypus*) – авторский номер 629: *Ranunculus lingua* – 60 %, *Acorus calamus* – 5, *Glyceria maxima* – 30, *Alisma plantago-aquatica* – 2, *Hydrocharis morsus-ranae* – 5, *Iris pseudacorus* – 2 %, *Mentha aquatica* – +, *Myosotis scorpioides* – +, *Spirodela polyrhiza* 17 – + (Витебская область, Шумилинский р-н, оз. Лесковичи (55.24486° с. ш., 29.63466° в. д.), 22.08.2019, автор – С. Э. Латышев).

Диагностические виды: *Ranunculus lingua*

Константные виды: –

Доминантные виды: *Ranunculus lingua*

Сообщества лютика длиннолистного, обнаруженные и проанализированные в оз. Лесковичи в 2019 г., представлены двумя описаниями. Диагностический и доминантный вид, согласно базе данных [24], принадлежит к классу *Phragmito-Magnocaricetea*, однако в актуальных литературных источниках не приводится информация о его ценозах [3, 17, 24]. Вероятно, при обследовании новых водных объектов будут отмечены новые находки этого сообщества.

Ценофлора ассоциации представлена 15 видами, 12 из которых относятся к классу *Phragmito-Magnocaricetea*, 1 – к классу *Potamogetonetea* и 2 – к классу *Lemnetea*. Среднее число видов в описании – 8,5. Оба ценоза имеют двухъярусную структуру, первый ярус сформирован представителями воздушно-водной растительности. В одном из описаний второй ярус образован погруженными укореняющимися гидрофитами, а во втором – неукореняющимися гидрофитами с плавающими на поверхности воды листьями. Проективное покрытие ценозообразователя 40–60 %, общее проективное покрытие 100 %, площадь до 60 м<sup>2</sup>. Сообщества произрастают на илистых грунтах на глубине до 0,6 м в оз. Лесковичи, прозрачность которого в разные годы исследований колебалась от 1,6 до 3,3 м. По индексу Карлсона они могут быть отнесены либо к эвтрофным, либо к мезотрофным водоемам. Сообщества, наблюдаемые с 2019 по 2022 г., имеют вторичное происхождение. Они находятся с двух сторон от местного пляжа и образовались, скорее всего, в результате регулярного ранее выкашивания сообщества *Phragmitetum australis*.

#### Ассоциация *Menyanthetum trifoliatae* Steffen 1931

Диагностические виды: *Menyanthes trifoliata*

Константные виды: –

Доминантные виды: *Menyanthes trifoliata*

Сообщества вахты трехлистной обнаружены в двух обследованных озерах, проанализировано два описания.

*Состав.* Число видов в описании от 5 до 7. Ценофлора насчитывает 9 видов, 7 из которых относятся к классу *Phragmito-Magnocaricetea*, 2 – к классу *Potamogetonetea*. Кроме доминанта в двух описаниях присутствует *Phragmites australis*.

*Структура.* Площадь описаний 5–21 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие ценозообразователя 50–70 %, общее проективное покрытие сообществ 80–100 %. Один ценоз одноярусный, второй трехъярусный. Первый ярус сформирован доминантом и представителями гигрогелофитов или гидрофитов, второй ярус образует *Nuphar lutea*, третий – *Potamogeton lucens*.

*Экология.* Из двух сообществ одно формирует сплаvinу и имеет вид узкой полосы, второе растет на илесто-песчаном грунте на глубине 0,8 м и имеет вид пятна площадью 20 м<sup>2</sup>.

#### Ассоциация *Scolochloetum festucaceae* Rejewski 1977

Диагностические виды: *Menyanthes trifoliata*

Константные виды: –

Доминантные виды: *Menyanthes trifoliata*

Сообщества тростянки овсяницеvidной обнаружены в 7 обследованных озерах, проанализировано 13 описаний.

*Состав.* Количество видов в ценозе варьируется от 1 до 5, среднее число видов в описании – 2,3. Ценофлора ассоциации принадлежит классам *Phragmito-Magnocaricetea*, *Potamogetonetea*, *Lemnetea* и насчитывает 12 видов, 10 из которых встречаются в 1–2 описаниях. С высоким постоянством встречается только *Nuphar lutea*.

*Структура.* Площадь описаний 10–100 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие ценозообразователя 25–50 %, общее проективное покрытие сообществ 25–90 %. Более половины ценозов имеет одноярусную структуру, которую формируют доминант и другие виды воздушно-водной растительности. Реже встречаются трехъярусные сообщества, где второй ярус представлен растениями с плавающими на поверхности воды листьями, а третий ярус – погруженными гидрофитами. При этом всего в 2 описаниях из 13 сообщества имеют двухъярусную структуру, которая представлена либо ярусом плейстофитов, либо ярусом погруженных гидрофитов.

**Экология.** Ценозы произрастают в основном на песчаных грунтах на глубине от 0,3 до 1,4 м в эвтрофных и мезотрофных озерах. Чаще всего они имеют вид пятен размером около 100–200 м<sup>2</sup>, площадь сообществ варьируется от 10 до 1500 м<sup>2</sup>.

В ассоциации выделено два варианта. Процент правильной классификации – 92,  $p = 0,002$ .

Вар. *typica*. В составе варианта насчитывается 8 видов, среднее число видов в описании – 1,9. Большая часть сообществ одновидовые, имеют одноярусную структуру. Произрастают на песчаных и илисто-песчаных грунтах на глубине от 30 до 140 см. Проективное покрытие доминанта варьируется от 25 до 50 %, общее проективное покрытие сообществ 25–70 %.

Вар. *Nuphar lutea*. Ценофлора варианта включает 7 видов, среднее число видов в описании – 3,3. Для сообществ в равной степени характерна и двухъярусная, и трехъярусная структура. Произрастают на глубине от 50 до 120 см на песчаных и илисто-песчаных грунтах. Проективное покрытие тростянки овсяницевидной 25–40 %, кубышки желтой 10–50 %, общее проективное покрытие сообществ от 50 до 90 %.

Союз *Magno-Caricion gracilis* Koch 1926 включает осоково-болотные сообщества, произрастающие на мелководье на эвтрофных глинистых отложениях. В составе союза 3 ассоциации, ценофлора насчитывает 27 видов.

#### Ассоциация *Caricetum gracilis* Savich 1926

Диагностические виды: *Carex acuta*

Константные виды: *Carex acuta*

Доминантные виды: *Carex acuta*

Сообщества осоки острой обнаружены в 10 обследованных озерах, проанализировано 14 описаний.

**Состав.** Число видов в сообществе варьируется от 1 до 8, среднее число видов в описании – 3,7. Ценофлора насчитывает 23 вида, среди них большинство относится к классу *Phragmito-Magnocaricetea*, 2 вида – представители класса *Potamogetonetea*. Только два вида – *Cicuta virosa* и *Lythrum salicaria* встречаются более чем в двух описаниях.

**Структура.** Площадь описаний 3–75 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие доминанта 50–100 %, общее проективное покрытие сообществ от 50 до 100 %. Лишь один фитоценоз имеет двухъярусную структуру: первый ярус доминант и представители воздушно-водной растительности, второй ярус – виды с плавающими на поверхности воды листьями (*Nuphar lutea*, *Persicaria amphibia*). Все остальные сообщества имеют одноярусную структуру, сформированную доминантом при участии других видов гелофитов, гигрогелофитов и гигрофитов.

**Экология.** Ценозы произрастают в основном на песчаных грунтах от уреза воды до глубины 0,5 м в эвтрофных и мезотрофных озерах. Сообщества чаще имеют вид узких полос шириной до 3 м, реже – вид небольших пятен размером до 100 м<sup>2</sup>.

#### Ассоциация *Caricetum acutiformis* Eggler 1933

Диагностические виды: *Carex acutiformis*

Константные виды: –

Доминантные виды: *Carex acutiformis*

Сообщества осоки заостренной обнаружены в оз. Лесковичи в 2021 г. Проанализировано одно описание. Ассоциация представлена одновидовым одноярусным фитоценозом. Общее проективное покрытие сообщества составляет 90 %, размер описания совпадает с размером ассоциации и имеет площадь 8 м<sup>2</sup>. Произрастает на песчаном грунте на глубине 10 см.

#### Ассоциация *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931

Диагностические виды: *Scirpus sylvaticus*

Константные виды: –

Доминантные виды: *Scirpus sylvaticus*

Сообщество камыша лесного обнаружено в оз. Девинское в 2020 г., проанализировано одно описание. Сообщество не является редким, однако из-за биоэкологических особенностей домини-



нанта и конкуренции с другими видами произрастание непосредственно в водной среде не является оптимальным. Согласно современной классификации, ценозы с доминированием камыша лесного относят к классу *Molinio-Arrhenatheretea* и не включают в состав класса *Phragmito-Magnocaricetea* [17]. Однако в связи с особенностями произрастания доминанта и других видов анализируемого сообщества принято решение включить его в состав рассматриваемого класса, как делали и некоторые другие исследователи [15]. Ценофлора ассоциации, кроме доминанта, насчитывает 4 вида, относящихся к классу *Phragmito-Magnocaricetea* (*Scolochloa festucacea*, *Cicuta virosa*, *Galium palustre*, *Mentha aquatica*). Фитоценоз имеет одноярусную структуру, произрастает на илисто-песчаном грунте, размер описания и сообщества 5 м<sup>2</sup>.

**Заключение.** Флора порядка *Magnocaricetea* представлена 52 видами, 1 из которых занесен в Красную книгу Республики Беларусь. Из видового состава по 1 виду относится к классам *Alno glutinosae-Populetea albae* и *Bidentetea*, 3 вида – к классу *Lemnetea*, 7 видов являются представителями класса *Potamogetonetea*, 40 видов – представителями класса *Phragmito-Magnocaricetea*. Самым богатым видовым составом характеризуется ассоциация *Caricetum gracilis*, в которой обнаружено 23 вида.

Из 9 сообществ порядка в мезотрофных озерах встречаются все, кроме *Scirpetum sylvatici*. В эвтрофных озерах обнаружено 5 ассоциаций: *Phragmito australis-Thelypteridetum palustris*, *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*, *Caricetum gracilis*, *Scolochloetum festucaceae*, *Scirpetum sylvatici*. В водоемах дистрофного типа выявлены ценозы *Menyanthetum trifoliatae*, *Phragmito australis-Thelypteridetum palustris*, *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*.

Из 27 обследованных озер ассоциации порядка *Magnocaricetea* отмечены в 21 водоеме. Ни одно из сообществ не обнаружено во всех обследованных озерах. Наибольшая распространенность характерна для ассоциации *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*, которая произрастает в 13 водоемах. Менее чем в 50 % объектах исследования встречаются сообщества *Phragmito australis-Thelypteridetum palustris*, *Caricetum gracilis*, *Scolochloetum festucaceae* (обнаружены в 10, 10 и 7 водоемах соответственно). Остальные ценозы встречаются редко, в 1–2 водоемах. Из них только ассоциация *Cladietum marisci* сформирована охраняемым видом. К редко встречающимся в изученных водоемах сообществам, сформированным широко распространенными диагностическими видами, относятся *Caricetum acutiformis*, *Menyanthetum trifoliatae*. Ценоз *Ranunculetum linguae* описан впервые. Ассоциация *Scirpetum sylvatici* не часто встречается в водоемах в связи с биоэкологическими особенностями ценозообразователя.

Несмотря на относительно небогатую ценофлору и сходство по глубине произрастания, видовой состав различных сообществ порядка значительно отличается. Наибольшие значения коэффициента видового сходства по Чекановскому–Серенсену характерны для следующих пар ассоциаций: *Caricetum gracilis* – *Phragmito australis-Thelypteridetum palustris* – 0,53, *Caricetum gracilis* – *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* – 0,48, *Menyanthetum trifoliatae* – *Scolochloetum festucaceae* – 0,45. Наибольшей специфичностью и несхожестью с другими ассоциациями порядка характеризуются *Cladietum marisci*, *Caricetum acutiformis*, *Scirpetum sylvatici* (средние значения коэффициента видового сходства от 0 до 0,12), так как каждое из данных сообществ представлено единственным описанием, число видов в которых варьируется от 1 (для первых двух) до 5 (для последнего).

Синтаксономическая структура порядка *Magnocaricetea* для обследованных озер Белорусского Поозерья представлена 3 союзами, 9 ассоциациями и 7 вариантами. По сравнению с имеющимися литературными источниками впервые для Беларуси приводятся описание и характеристика сообществ *Phragmito australis-Thelypteridetum palustris*, *Ranunculetum linguae*, *Menyanthetum trifoliatae* [25–27]. С учетом полученных результатов и литературных данных итоговая структура порядка *Magnocaricetea* для Беларуси будет включать 3 союза и 18 ассоциаций и по разнообразию занимать промежуточное положение между Литвой и Украиной. Для Литвы в составе порядка *Magnocaricetea* приводится 14 ассоциаций [28], для Украины – 21 [29].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мартыненко, В. П. Флора и растительность озер северо-восточной части Белорусского Поозерья : автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. П. Мартыненко ; Белорус. гос. ун-т. – Минск, 1972. – 19 с.
2. Высшая растительность озера Белое (Сурмино) и тенденции ее изменения / С. Э. Латышев [и др.] // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2013. – № 5. – С. 69–75.
3. Сцепановіч, Я. М. Фітаразнастайнасць расліннасці Беларусі / Я. М. Сцепановіч // Ботаника : (исследования) : сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Отд-ние биол. наук [и др.]. – Минск, 2006. – Вып. 34. – С. 264–281.
4. Блакітная кніга Беларусі (Водныя аб'екты Беларусі) : энцыклапедыя / пад рэд. Н. А. Дзісько [і інш.]. – Мінск : Беларус. Энцыкл., 1994. – 415 с.
5. Лопух, П. С. Общая лимнология : пособие для студентов геогр. фак. [Электронный ресурс] / П. С. Лопух, О. Ф. Якушко. – Минск : БГУ, 2011. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/38343>. – Дата доступа: 29.01.2021.
6. Ежегодник качества поверхностных вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям на территории Республики Беларусь. – Минск, 2009–2022.
7. Голуб, В. Б. Использование геоботанических описаний в качестве коллекции образцов для классификации растительности / В. Б. Голуб // Растительность России. – 2011. – № 17–18. – С. 70–83.
8. WFO Plant List [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.theplantlist.org>. – Date of access: 18.09.23.
9. Определитель высших растений Беларуси / Т. А. Сауткина [и др.]; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
10. Лисицына, Л. И. Флора водоемов Волжского бассейна. Определитель сосудистых растений / Л. И. Лисицына, В. Г. Папченков, В. И. Артеменко. – М. : Т-во науч. изданий КМК, 2009. – 219 с.
11. Флора Беларуси. Сосудистые растения : в 6 т. / под общ. ред. В. И. Парфенова ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск : Беларус. навука, 2013. – Т. 2. Liliopsida (Acoraceae, Alismataceae, Araceae, Butomaceae, Commelinaceae, Hydrocharitaceae, Juncaginaceae, Lemnaceae, Najadaceae, Poaceae, Potamogetonaceae, Scheuchzeriaceae, Sparganiaceae, Typhaceae, Zannichelliaceae) / Д. И. Третьяков [и др.]. – 447 с.
12. Флора Беларуси. Сосудистые растения : в 6 т. / под общ. ред. В. И. Парфенова ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск : Беларус. навука, 2017. – Т. 3. Liliopsida (Agavaceae, Alliaceae, Amaryllidaceae, Asparagaceae, Asphodelaceae, Cannaceae, Colchiaceae, Convallariaceae, Cyperaceae, Dioscoreaceae, Iridaceae, Ixioliriaceae, Nemerocallidaceae, Hostaceae, Hyacinthaceae, Juncaceae, Liliaceae, Melanthiaceae, Ophiopogonaceae, Orchidaceae, Pontederiaceae, Tofieldiaceae, Trilliaceae) / Д. В. Дубовик [и др.]. – 573 с.
13. Braun-Blanquet, J. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens (III) / J. Braun-Blanquet // Vegetatio. – 1949. – N 1 (fasc. 4–5). – S. 283–316.
14. Бобров, А. А. Описание растительных сообществ в водоемах и водотоках и подходы к их классификации методом Браун-Бланке / А. А. Бобров, Е. В. Чемерис // Гидробиотика: методология, методы : материалы Шк. по гидробиотике (Борок, 08–12 апр. 2003 г.) / Рос. акад. наук. Ин-т биологии внутр. вод им. И. Д. Папанина ; науч. ред. В. Г. Папченков. – Рыбинск, 2003. – С. 105–117.
15. Чепинога, В. В. Флора и растительность водоемов Байкальской Сибири / В. В. Чепинога ; отв. ред. О. А. Аненконов. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2015. – 468 с.
16. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / L. Mucina [et al.] // Veget. Sci. – 2016. – Vol. 19, N S1. – P. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
17. Classification of the European marsh vegetation (*Phragmites Magnocaricetea*) to the association level / F. Landucci [et al.] // Appl. Veget. Sci. – 2020. – Vol. 23, N 2. – P. 297–316. <https://doi.org/10.1111/avsc.12484>
18. Hennekens, S. M. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data / S. M. Hennekens, J. H. J. Schaminée // J. Veget. Sci. – 2001. – Vol. 12, N 4. – P. 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>
19. Tichy, L. Juice program for management, analysis and classification of ecological data / L. Tichy, J. Holt. – Brno : Masaryk University, 2006. – 98 p.
20. Anderson, M. J. CAP: a FORTRAN computer program for canonical analysis of principal coordinates / M. J. Anderson. – Department of statistics, University of Auckland, 2004. – 14 p.
21. Шитиков, В. К. Макроэкология речных сообществ: концепции, методы, модели / В. К. Шитиков, Т. Д. Зинченко, Г. С. Розенберг. – Тольятти : Кассандра, 2011. – 255 с.
22. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / редкол. : И. М. Качановский (предс.) [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. энцыкл., 2015. – 448 с.
23. Шимко, И. И. О новом местонахождении *Cladium mariscus* (L.) Pohl в Беларуси / И. И. Шимко, С. С. Терещенко, И. П. Вознячук // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2014. – № 2. – С. 66–74.
24. FloraVeg.EU [Electronic resource]. – Mode of access: <https://floraveg.eu/vegetation>. – Date of access: 20.08.2022.
25. Прибрежно-водная растительность приграничных территорий Брянской (Россия), Гомельской (Беларусь) и Черниговской (Украина) областей / Л. Н. Анищенко [и др.]. – Чернигов : Десна Полиграф, 2014. – 176 с.
26. Савицкая, К. Л. Новые местонахождения водных и околководных растений в центральной части подзоны бореальных ландшафтов Беларуси / К. Л. Савицкая, М. А. Джус, И. М. Степанович // Вестн. БГУ. Сер. 2, Химия. Биология. География. – 2013. – № 2. – С. 52–57.
27. Савицкая, К. Л. Водная и прибрежно-водная растительность Любанского района / К. Л. Савицкая // Сб. работ 71-й науч. конф. студентов и аспирантов Белорус. гос. ун-та: в 3 ч. (Минск, 18–21 мая 2014 г.) / редкол. : С. А. Захаркевич [и др.]. – Минск, 2014. – Ч. 1. – С. 284–288.

28. Balevičienė, J. Qualitative and quantitative parameters of phytocenoses in Lithuanian lakes of different trophic state / J. Balevičienė // *Ecologija*. – 2006. – N 2. – P. 34–43.

29. Продо́мус рослинності України / Д. В. Дубина [и др.] ; под ред. Д. В. Дубина. – Київ : Навук. думка, 2019. – 784 с.

## References

1. Martynenko V. P. *Flora and vegetation of the lakes of the Belorussian Lakeland north-east part*. Abstract of Ph. D. diss. Minsk, 1972. 19 p. (in Russian).
2. Latyshev S. E., Merzhvinskii L. M., Vysotskii Yu. I., Martynenko V. P. Upper vegetation of Lake Belye (Surmino) and tendencies of its transformation. *Vesnik Vitsebskaga dzyarzhavnaga universiteta* [Bulletin of Vitebsk State University], 2013, no. 5, pp. 69–75 (in Russian).
3. Stepanovich Ya. M. Phytodiversity of vegetation of Belarus. *Botanika: (issledovaniya): sbornik nauchnykh trudov* [Botany: (research): collection of scientific works]. Minsk, 2006, iss. 34, pp. 264–281 (in Russian).
4. Dzis'ko N. A., Kurlovich M. M., Malashevich Ya. V., Zagardni V. G., Samuel' S. P., Sachanka B. I., Khauratovich I. P., Yakushka V. P. (eds.). *The Blue Book of Belarus (water project of Belarus)*. Minsk, Belaruskaya Entsyklapedyya Publ., 1994. 415 p. (in Belarusian).
5. Lopukh P. S., Yakushko O. F. *General limnology*. Minsk, Belarusian State University, 2011. Available at: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/38343> (accessed 29.01.2021) (in Russian).
6. *Yearbook on surface water quality by hydrochemical and hydrobiological indicators on the territory of the Republic of Belarus*. Minsk, 2009–2022 (in Russian).
7. Golub V. B. Using vegetation relevés as a sample collection for classification of plant communities. *Rastitel'nost' Rossii* [Vegetation of Russia], 2011, no. 17–18, pp. 70–83 (in Russian).
8. *WFO Plant List [Electronic resource]*. Available at: <http://www.theplantlist.org> (accessed 18.09.23) .
9. Sautkina T. A., Tret'yakov D. I., Zubkevich G. I., Kozlovskaya N. V., Parfenov V. I., Blazhevich R. Yu. *Key to higher plants of Belarus*. Minsk, Dizain PRO Publ., 1999. 472 p. (in Russian).
10. Lisitsyna L. I., Papchenkov V. G., Artemenko V. I. *Flora of the Volga basin. Key to higher plants*. Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK Publ., 2009. 219 p. (in Russian).
11. Tret'yakov D. I., Dubovik D. V., Skuratovich A. N., Parfenov V. I., Yakovleva I. M., Lebed'ko V. N., Bednarskaya I. A., Lazarevich S. V., Zhitenev L. A. *Flora of Belarus. Vascular plants. Vol. 2. Liliopsida (Acoraceae, Alismataceae, Araceae, Butomaceae, Commelinaceae, Hydrocharitaceae, Juncaginaceae, Lemnaceae, Najadaceae, Poaceae, Potamogetonaceae, Scheuchzeriaceae, Sparganiaceae, Typhaceae, Zannichelliaceae)*. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2013. 447 p. (in Russian).
12. Dubovik D. V., Skuratovich A. N., Parfenov V. I., Savchuk S. S., Lebed'ko V. N., Tret'yakov D. I., Dmitrieva S. A., Yakovleva I. M. *Flora of Belarus. Vascular plants. Vol. 3. Liliopsida (Agavaceae, Alliaceae, Amaryllidaceae, Asparagaceae, Asphodelaceae, Cannaceae, Colchiaceae, Convallariaceae, Cyperaceae, Dioscoreaceae, Iridaceae, Ixioliriaceae, Hemerocallidaceae, Hostaceae, Hyacinthaceae, Juncaceae, Liliaceae, Melanthiaceae, Ophiopogonaceae, Orchidaceae, Pontederiaceae, Tofieldiaceae, Trilliaceae)*. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2017. 571 p. (in Russian).
13. Braun-Blanquet J. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens (III). *Vegetatio*, 1949, no. 1 (fasc. 4–5), pp. 283–316 (in Russian).
14. Bobrov A. A., Chemeris E. V. Description of plant communities in reservoirs and streams and approaches to their classification by the Braun-Blanquet method. *Gidrobotanika: metodologiya, metody: materialy Shkoly po gidrobotanike (Borok, 08–12 aprelya 2003 goda)* [Hydrobotany: methodology, methods: materials of the School of Hydrobotany (Borok, April 08–12, 2003)]. Rybinsk, 2003, pp. 105–117 (in Russian).
15. Chepinoga V. V. *Flora and vegetation of waterbodies in Baikal Siberia*. Irkutsk, Publishing house of the Institute of Geography named after V. B. Sochava, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2015. 468 p. (in Russian).
16. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A. [et al.]. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Vegetation Science*, 2016, vol. 19 no. S1, pp. 3–264. <https://doi.org/10.1111/avsc.12257>
17. Landucci F., Šumberová K., Tichý L., Hennekens S., Aunina L., Biță-Nicolae C. [et al.]. Classification of the European marsh vegetation (*Phragmites Magnocaricetea*) to the association level. *Applied Vegetation Science*, 2020, vol. 23, no. 297–316. <https://doi.org/10.1111/avsc.12484>
18. Hennekens S. M., Schaminée J. H. J. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 2001, vol. 12, no. 4, pp. 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>
19. Tichý L., Holt J. *Juice program for management, analysis and classification of ecological data*. Brno, Masaryk University, 2006. 98 p.
20. Anderson M. J. *CAP: a FORTRAN computer program for canonical analysis of principal coordinates*. Department of statistics, University of Auckland. 2004. 14 p.
21. Shitikov V. K., Zinchenko T. D., Rozenberg G. S. *Macroecology of river communities: observations, methods, models*. Tol'yatti, Kassandra Publ., 2011. 255 p. (in Russian).
22. Kachanovskii I. M., Nikiforov M. E., Parfenov V. I., Borodin O. I., Pugachevskii A. V., Baichorov V. M., Gapienko O. S., Giryayev A. S., Evdaseva T. P. (eds.). *Red book of the Republik of Belarus. Plants: rare and endangered species of world plants. 4rd ed.* Minsk, Belaruskaya Entsyklapedyya Publ., 2015. 448 p. (in Russian).
23. Shimko I. I., Tereshchenko S. S., Voznyachuk I. P. About new location of *Cladium mariscus* (L.) Pohl in Belarus. *Vesnik Vitsebskaga dzyarzhavnaga universiteta* [Bulletin of Vitebsk State University], 2014, no. 2, pp. 66–74 (in Russian).

24. *FloraVeg.EU* Available at: <https://floraveg.eu/vegetation> (accessed 20.08.2022).

25. Anishchenko L. N., Bulokhov A. D., Daineko N. M., Karpenko Yu. A., Kirienko S. V., Lukash A. V., Panasenko N. N., Romanova Yu. N., Semenishchenkov Yu. A., Skovorodnikova N. A., Timofeev S. F. *Helophyte vegetation of the border areas of the Bryansk (Russia), Gomel (Belarus) and Chernigov (Ukraine) regions*. Chernigov, Desna Poligraf Publ., 2014. 176 p. (in Russian).

26. Savitskaya L. N., Dzhus M. A. New locations of aquatic and near-aquatic plants in the central part of the subzone of boreal landscapes of Belarus. *Vestnik BGU. Ser. 2, Himiya. Biologiya. Geografiya =BSU Herald. Ser. 2. Chemistry. Biology. Geography*, 2013, no. 2, pp. 52–57 (in Russian).

27. Savitskaya K. L. Aquatic and helophyte vegetation of the Luban region. *Sbornik rabot 71-i nauchnoi konferentsii studentov i aspirantov Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta (Minsk, 18–21 maya 2014 goda). Chast' 1* [Collection of works of the 71st scientific conference of undergraduate and graduate students of the Belarusian State University (Minsk, May 18–21, 2014). Pt. 1]. Minsk, 2014, pp. 284–288 (in Russian).

28. Balevičienė J. Qualitative and quantitative parameters of phytocenoses in Lithuanian lakes of different trophic state. *Ecologija*, 2006, no. 2, pp. 34–43.

29. Dubina D. V., Dzyuba T. P., Emel'yanova S. M., Bagrikova N. O., Borisova O. V., Borsukevich L. M. [et al.]. *Prodrome of the vegetation of Ukraine*. Kyiv, Naukova dumka Publ., 2019. 784 p. (in Ukrainian).

### Информация об авторах

*Латышев Сергей Эдуардович* – мл. науч. сотрудник, ст. преподаватель. Витебский государственный университет имени П. М. Машерова (Московский пр., 33, 210038, г. Витебск, Республика Беларусь). <https://orcid.org/0000-0003-0365-3843>. E-mail: [slatyshev86@gmail.com](mailto:slatyshev86@gmail.com)

*Мержвинский Леонард Михайлович* – канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник. Витебский государственный университет имени П. М. Машерова (Московский пр., 33, 210038, г. Витебск, Республика Беларусь). <https://orcid.org/0000-0003-3038-0385>. E-mail: [leonardm@tut.by](mailto:leonardm@tut.by)

*Высоцкий Юрий Иванович* – специалист отдела организации и сопровождения инновационной деятельности, ст. науч. сотрудник. Витебский государственный университет имени П. М. Машерова (Московский пр., 33, 210038, г. Витебск, Республика Беларусь). E-mail: [yura-v@tut.by](mailto:yura-v@tut.by)

*Латышева Владислава Викторовна* – мл. науч. сотрудник. Витебский государственный университет имени П. М. Машерова (Московский пр., 33, 210038, г. Витебск, Республика Беларусь). E-mail: [vlada.krivko@mail.ru](mailto:vlada.krivko@mail.ru)

### Information about the authors

*Siarhei E. Latyshau* – Junior Researcher, Senior Lecturer. Vitebsk State University named after P. M. Mashero (33, Moskovskiy Ave., 210038, Vitebsk, Republic of Belarus). <https://orcid.org/0000-0003-0365-3843>. E-mail: [slatyshev86@gmail.com](mailto:slatyshev86@gmail.com)

*Leonard M. Merzhvinski* – Ph. D. (Biol.), Leading Researcher. Vitebsk State University named after P. M. Mashero (33, Moskovskiy Ave., 210038, Vitebsk, Republic of Belarus). <https://orcid.org/0000-0003-3038-0385>. E-mail: [leonardm@tut.by](mailto:leonardm@tut.by)

*Yury I. Vysotski* – Specialist of the Department of organization and support of innovative activities, Senior Researcher. Vitebsk State University named after P. M. Mashero (33, Moskovskiy Ave., 210038, Vitebsk, Republic of Belarus). E-mail: [yura-v@tut.by](mailto:yura-v@tut.by)

*Uladzislava V. Latyshava* – Junior Researcher. Vitebsk State University named after P. M. Mashero (33, Moskovskiy Ave., 210038, Vitebsk, Republic of Belarus). E-mail: [vlada.krivko@mail.ru](mailto:vlada.krivko@mail.ru)