

УДК 581.55:627.17

С. Э. ЛАТЫШЕВ, Л. М. МЕРЖВИНСКИЙ, Ю. И. ВЫСОЦКИЙ, В. В. ЛАТЫШЕВА

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОРЯДКА *OENANTHETALIA AQUATICAE* В ОЗЕРАХ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

*Vitebskii gosudarstvennyi universitet imeni P.M. Masherova,  
Vitebsk, Belarus, e-mail: leonardm@tut.by*

**Аннотация.** В статье приведены результаты изучения сообществ растительности порядка *Oenanthalia aquaticaе*. В составе порядка выявлено 5 ассоциаций и 5 вариантов, входящих в состав одного союза. Ценофлора порядка представлена 19 видами, большинство из которых принадлежат классу *Phragmito-Magnocaricetea*. Наиболее богатым видовым составом характеризуется ассоциация *Eleocharitetum palustris*, которая также является наиболее распространенной. Из 5 сообществ порядка в мезотрофных водоемах обнаружены 4, в эвтрофных 3, а в дистрофном только 1. Проведен анализ ценозов по экологическим шкалам Элленберга: освещенности, температуре, континентальности, увлажненности, pH, обеспеченности азотом. С учетом полученных результатов и литературных данных была уточнена синтаксономическая структура порядка *Oenanthalia aquaticaе* для Республики Беларусь, для которой характерно наличие 1 союза и 8 ассоциаций.

**Ключевые слова:** водная растительность, озера, Белорусское Поозерье, порядок *Oenanthalia aquaticaе*, класс *Phragmito-Magnocaricetea*.

S. E. LATYSHAU, L. M. MERZHVINSKI, Yu. I. VYSOTSKI, U. V. LATYSHAVA

## VEGETATION OF THE *OENANTHETALIA AQUATICAE* ORDER IN THE LAKES OF THE BELORUSSIAN LAKELAND

*Vitebsk State University named after P. M. Masharov,  
Vitebsk, Belarus, e-mail: leonardm@tut.by*

**Annotation.** The article highlights results of the research of water communities *Oenanthalia aquaticaе* order. The syntaxonomic structure of the order contains 1 union, 5 associations and 5 variants. The coenoflora presented by 19 species, most of which belong to *Phragmito-Magnocaricetea* class. The richest species composition is typical for the association *Eleocharitetum palustris*, which is also the most common. Among 5 communities of the order 4 were found in mesotrophic water bodies, 3 for eutrophic, and only 1 for dystrophic lakes. An analysis of cenoses was carried out according to ecological Ellenberg scales: light, temperature, continentality, moisture, reaction, nutrients. Taking into account the obtained results and literature data, the syntaxonomic structure of *Oenanthalia aquaticaе* order for the Republic of Belarus was detailed. This order is represented by 1 union and 8 associations.

**Keywords:** aquatic vegetation, lakes, Belorussian Lakeland, order *Phragmito-Magnocaricetea*, class *Phragmito-Magnocaricetea*.

### ВВЕДЕНИЕ

Водная и прибрежно-водная растительность являются важнейшими компонентами природных экосистем. Выступая в качестве продуцентов органического вещества, мест обитания различных организмов, участвуя в круговороте веществ, ассоциации макрофитов во многом определяют внешний вид и условия обитания других организмов [1]. Сообщества растительности представляют собой не формальную совокупность особей одного или нескольких видов, а исторически сложившиеся под влиянием внешних факторов и межвидовых взаимодействий в раз-

ной степени устойчивые образования, изменения качественных и количественных показателей которых имеет высокую биоиндикационную значимость [2].

Целью нашей работы являлась характеристика сообществ прибрежно-водной растительности порядка *Oenanthalia aquaticaе*. Последние комплексные данные по данной тематике были произведены до пересмотра синтаксономической структуры класса *Phragmito-Magnocaricetea*, к которому относятся ассоциации порядка *Oenanthalia aquaticaе* [3–5].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования являются озера Белорусского Поозерья (табл. 1). Морфометрические показатели приводятся по данным Блакитной книги [6]. Определение трофического статуса водоема осуществлялось на основании комплексной классификации озер Беларуси и литературных данных [7–8].

В основе работы лежит анализ 36 геоботанических описаний сообществ порядка *Oenanthetalia aquatica*, которые проводились на пробных площадках размером от 2 до 100 м<sup>2</sup> за период с 2010 по 2021 гг. Расположение и размер площадок подбирались в соответствии с рекомендациями [9]. Обилие видов в описании оценивалось 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 вида до 5%; 2 – проективное покрытие от 5% до 25%; 3 – проективное покрытие 26–50%; 4 – проективное покрытие 51–75%; 5 – проективное покрытие вида 76% и выше. Классы постоянства видов оценивались по пятибалльной шкале: I – вид встречается не более чем в 20% описаний; II – вид встречается в 21–40% описаний; III – 41–60%; IV – 61–80%; V – 81–100%. В тексте приводятся сокращения: п – песчаный, и – илистый, и-п – илисто-песчаный, с – сапропель. Номенклатура высших видов растений приводится в соответствии с базой данных The Plant List [10], для идентификации видов использовались литературные источники [11–14].

Анализ сообществ был выполнен по общепринятым методикам эколого-флористической классификации Браун-Бланке [15–16]. Выделение ассоциаций осуществлялось по диагностическим видам, для принятия синтаксономических решений и корректного отражения ценотической структуры использовались литературные источники [17–21]. Первичная подготовка и обработка описаний проводилась с использованием программ Excel и Turboveg [22]. Далее полученные файлы экспортировались в программу Juice [23] для анализа геоботанических описаний с использованием алгоритма Twinspan. Для каждой ассоциации, число описаний которой было не менее пяти, в программе Juice проводилось выделение диагностических, константных и доминантных видов. Ассоциации с малым числом описаний не подвергались подобному анализу, диагностические виды для них определялись по доминантам ассоциации. Вид считается диагностическим, если его коэффициент верности (phidelity, phicoefficient) для ассоциации составляет не менее 50, при превышении значения 80 – высокодиагностический (выделялся жирным шрифтом). Константным принимается вид, который встречается в ассоциации с частотой не менее 40%, высоко константный – не менее 80%. В качестве доминантных выступают виды, чье проективное покрытие превышает 25%, а частота встречаемости не менее 15%, для высоко доминантных частота встречаемости не менее 30%.

Таблица 1. Характеристика объектов исследования

Table 1. Characteristics of the objects of research

Озеро	Площадь, км <sup>2</sup>	Наибольшая глубина, м	Трофическое состояние	Административный район
Соро	5,31	36,3	Мезотрофное	Бешенковичский
Даубле	1,64	25,8	Мезотрофное	Браславский
Яновичское	1,46	7	Эвтрофное	Витебский
Белое	2,4	8,9	Мезотрофное	Городокский
Берново	2,8	10,9	Эвтрофное	Городокский
Вымно	7,24	7,8	Эвтрофное	Городокский
Езерище	15,39	11,5	Эвтрофное	Городокский
Лосвидо	11,42	20,2	Мезотрофное	Городокский
Тиосто	5,35	11,7	Эвтрофное	Городокский
Черново	3,18	19,3	Мезотрофное	Городокский
Буевское	0,72	13	Эвтрофное	Лиозненский
Девинское	2	9,6	Эвтрофное	Оршанский
Ведето	4,68	-	Мезотрофное	Полоцкий
Кривое	4,5	31,5	Мезотрофное	Ушачский
Черствятское	9,36	4,3	Эвтрофное	Ушачский
Будовесь	3,41	10,3	Мезотрофное	Шумилинский
Добеевское	2,31	3,6	Дистрофное	Шумилинский

Также для ассоциаций по наличию субдоминантов проводилось выделение вариантов, которое осуществлялось с использованием алгоритма Twinspan программы Juice и подвергалось проверке программой CAP [24], относящейся к методам ограниченной ординации. В программе CAP анализировалась матрица обилия видов различных сообществ одной ассоциации, которые стандартизировались по образцу  $\log_{10}(x + 1)$ . Для анализа различия использовали индекс Брея-Кертиса

[25]. 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, принимались результаты анализа последней.

Для проведения анализа сообществ по экологическим шкалам Элленберга использовались данные, импортированные в программу Juice для оценки значений с учетом обилия видов [24, 26].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### Продромус растительности порядка *Oenanthetalia aquatica* озер Белорусского Поозерья Prodrome of the *Oenanthetalia aquatica* vegetation order of the Belorussian Lakeland lakes

Порядок *Oenanthetalia aquatica* Hejný ex Balátová-Tuláčková et al. 1993

Союз *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* Passarge 1964

Асс. *Eleocharitetum palustris* Savich 1926

*E. p.* var. *typica*

*E. p.* var. *Nuphar lutea*

Асс. *Sagittaritetum sagittifoliae* Frilleux et Jouve 1973

Асс. *Batrachio circinatis-Alismatetum graminei* Hejný in Dykyjová et Květ 1978

Асс. *Butometum umbellati* Philippi 1973

*B. u.* var. *typica*

*B. u.* var. *Nuphar lutea*

*B. u.* var. *Potamogeton perfoliatus*

Асс. *Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae* Chepinoga 2014

В обследованных озёрах Белорусского Поозерья порядок *Oenanthetalia aquatica* представлен 1 союзом, 5 ассоциациями и 5 вариантами.

Порядок *Oenanthetalia aquatica* Hejný ex Balátová-Tuláčková et al. 1993 (табл. 2).

Син.: *Oenanthetalia aquatica* Hejný in Копецкы et Hejný 1965 (2b).

Порядок объединяет сообщества низко- и средневисокотравных гелофитов и гигрогелофитов, произрастающих на мелководье, испытывающих колебания уровня воды.

Союз *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* Passarge 1964.

Син.: *Oenanthion aquatica* Hejný 1948 (1), *Phalarido-Glycerion maximae* Passarge 1964 p. p. (2b), *Oenanthion aquatica sensu auct., non* Hejný ex Neuhäusl 1959 (pseudonym), *Cirsio brachycephali-Bolboschoenion* Passarge ex Mucina in Bal.-Tul. et al. 1993 (syntax.syn.), *Mentho arvensis-Eleocharition palustris* de Foucault in de Foucault et Catteau 2012 (syntax. syn.).

Союз *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* включает сообщества гелофитов и гигрогелофитов, произрастающих на илистых грунтах в зоне мелководья, способные переносить колебания уровня воды.

Ассоциация *Eleocharitetum palustris* Savich 1926 (табл. 3).

Син.: *Eleocharitetum palustris* Šennikov 1919 (Art. 2b, nom. nud.), *Eleocharitetum palustris* Ubrizsy 1948, *Butomo-Eleocharitetum palustris* Golub et al. 1991.

Диагностические виды: *Eleocharis palustris*.

Константные виды: *Eleocharis palustris*.

Доминантные виды: *Eleocharis palustris*.

Сообщества ситняка болотного, обнаружены в 13 обследованных озерах, проанализировано 22 описания.

Состав. Количество видов на пробных площадках варьирует от 1 до 6, среднее число видов в описании 2,2. Ценофлора ассоциации насчитывает 15 видов, которые относятся к двум классам растительности – *Potamogetonetea*, *Phragmito-Magnocaricetea*. С наибольшим постоянством встречаются *Nuphar lutea*, *Potamogeton perfoliatus*, 11 видов встречаются всего в 1–2 описаниях.

Структура. Площадь описаний от 2 до 100 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие ситняка болотного варьирует от 25% до 70%, общее проективное покрытие сообществ от 30% до 80%. Половина фитоценозов имеет одноярусную структуру – либо одновидовые сообщества, либо сообщества, сформированные при участии представителей воздушно-водной растительности. Вторая половина

представлена двухъярусными сообществами (в основном с участием *Nuphar lutea*) или трехъярусными (при участии погруженных гидрофитов и плейстофитов).

Экология. Произрастают на грунтах различного типа на глубине от 0,2 м до 0,8 м в мезотрофных и эвтрофных озерах. Чаще всего фитоценозы имеют вид пятен, размером от 20 м<sup>2</sup> до 600 м<sup>2</sup>, реже в виде вытянутых полос с шириной до 5 м.

В ассоциации было выделено два варианта. Процент правильной классификации 100%,  $p=0,0001$ .

Вар. *typica* (см. табл. 3, оп. 1–17). В составе варианта насчитывается 8 видов, среднее число видов в описании 1,5. Большая часть сообществ одновидовые, имеют одноярусную структуру. Произрастают в основном на песчаных грунтах на глубине от 20 до 80 см. Проективное покрытие доминанта варьирует от 25% до 60%, общее проективное покрытие сообществ 30%–80%.

Вар. *Nuphar lutea* (см. табл. 3, оп. 18–22). Ценофлора варианта включает 12 видов, среднее число видов в описании 4,4. Сообщества могут иметь двухъярусную или трехъярусную структуру. Произрастают на глубине от 30 до 70 см на песчаных и илисто-песчаных грунтах. Проективное покрытие ситняга болотного 30%–70%, кубышки желтой 5%–30%, общее проективное покрытие сообществ от 50% до 80%.

Ассоциация *Sagittarietum sagittifoliae* Frilleux et Jouve 1973 (табл. 4, оп. 1–3).

Син.: *Butomo-Sagittarietum sagittifoliae* Losev in Losev et Golub 1988.

Диагностические виды: *Sagittaria sagittifolia*.

Константные виды: –.

Доминантные виды: *Sagittaria sagittifolia*.

Сообщества стрелолиста обыкновенного, обнаружены в 3 обследованных озерах, проанализировано 3 описания.

Таблица 2. Синтаксономическая таблица ассоциаций порядка *Oenanthetalia aquaticae*

Table 2. Syntaxonomic table of the *Oenanthetalia aquaticae* associations order

Число видов	15	2	1	7	7
Число описаний	22	3	1	8	2
Среднее число видов в описании	2,2	1,3	1	2,4	4
Среднее проективное покрытие	50	53	50	64	100
Ассоциация	1	2	3	4	5
Д. в. асс. <i>Eleocharitetum palustris</i>					
<i>Eleocharis palustris</i>	100 <sup>2-4</sup>	.	.	.	.
Д. в. асс. <i>Butomo-Sagittarietum sagittifoliae</i>					
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	5 <sup>+</sup>	100 <sup>3-4</sup>	.	25 <sup>+2</sup>	.
Д. в. асс. <i>Batrachio circinati-Alismatetum graminei</i>					
<i>Alisma gramineum</i>	.	.	50 <sup>3</sup>	.	.
Д. в. асс. <i>Butometum umbellati</i>					
<i>Butomus umbellatus</i>	5 <sup>1</sup>	.	.	100 <sup>3-5</sup>	.
Д. в. асс. <i>Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae</i>					
<i>Eleocharis mamillata</i>	.	.	.	.	100 <sup>3-4</sup>
Д. в. класса <i>Potamogetonetea</i>					
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	5 <sup>+</sup>	.	.	13 <sup>2</sup>	50 <sup>1</sup>
<i>Nuphar lutea</i>	23 <sup>1-2</sup>	.	.	38 <sup>2-3</sup>	50 <sup>3</sup>
<i>Persicaria amphibia</i>	5 <sup>2</sup>	.	.	.	.
<i>Potamogeton lucens</i>	9 <sup>+1</sup>	.	.	.	.
<i>Potamogeton natans</i>	5 <sup>2</sup>	.	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	27 <sup>+2</sup>	33 <sup>2</sup>	.	38 <sup>2</sup>	.
<i>Stuckenia pectinata</i>	5 <sup>+</sup>	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>					
<i>Acorus calamus</i>	5 <sup>+</sup>	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatilis</i>	14 <sup>+2</sup>	.	.	13 <sup>1</sup>	50 <sup>+</sup>
<i>Lythrum salicaria</i>	5 <sup>+</sup>	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	9 <sup>+2</sup>	.	.	.	50 <sup>2</sup>
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	5 <sup>+</sup>	.	.	13 <sup>+</sup>	.
Д. в. класса <i>Platyhypnidio-Fontinalietea atipyreticae</i>					
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	50 <sup>3</sup>
<i>Leptodictyum riparium</i>	.	.	.	.	50 <sup>3</sup>

Примечание. Номера синтаксонов: 1 – *Eleocharitetum palustris*, 2 – *Sagittarietum sagittifoliae*, 3 – *Batrachio circinati-Alismatetum graminei*, 4 – *Butometum umbellati*, 5 – *Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae*. Цифры в таблице отражают частоту встречаемости видов (%), числа в надстрочных знаках отражают обилие видов по Браун-Бланке.

**Таблица 3.** Ассоциация *Eleocharitetum palustris*

**Table 3.** Association *Eleocharitetum palustris*

Площадь описания, м <sup>2</sup>	100	70	3	100	20	100	25	50	20	20	20	35	15	2	50	100	35
ОПП, %	30	30	50	30	60	40	40	50	40	50	40	35	50	80	30	50	60
Глубина, см	70	50	20	50	50	70	50	60	80	50	70	40	50	50	30	50	80
Грунт	и-п	п	и	п	п	и	п	п	и	п	п	п	п	и	п	п	и-п
Число видов	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	1
Номер описания табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Номер описания в базе данных	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555
Д. в. асс. <i>Eleocharitetum palustris</i>																	
<i>Eleocharis palustris</i>																	
	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4
Д. в. вар. <i>Nuphar lutea</i>																	
<i>Nuphar lutea</i>																	
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>																	
<i>Equisetum fluviatile</i>																	
	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>																	
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
Д. в. класса <i>Potamogetonetea</i>																	
<i>Potamogeton lucens</i>																	
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>																	
	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	1	.	2	.	.	.
	V																
	4 3 3 3 4																
	V V																
	V II																
	I II I																
	I I I																
	I I II																
	II II II																
Примечание. Отмечены в 1 описании: <i>Butomus umbellatus</i> 6 (1), <i>Persicaria amphibia</i> 8 (2), <i>Stuckenia pectinata</i> 11 (+), <i>Lythrum salicaria</i> 18 (+), <i>Schoenoplectus lacustris</i> 18 (+), <i>Myriophyllum sibiricum</i> 20 (+), <i>Sagittaria sagittifolia</i> 21 (+), <i>Potamogeton natans</i> 21 (2), <i>Acorus calamus</i> 22 (+).																	
Локализация пробных площадок:																	
1 – Даубле, 55.58290° с.ш., 26.84669° в.д., 20.08.2016; 2 – Даубле, 55.58490° с.ш., 26.85498° в.д., 20.08.2016; 3 – Яновичское, 55.28885° с.ш., 30.67743° в.д., 17.07.2019; 4 – Белое, 55.82226° с.ш., 29.89511° в.д., 27.08.2020; 5 – Берново, 55.64555° с.ш., 29.78331° в.д., 17.08.2019; 6 – Вымно, 55.42388° с.ш., 30.31412° в.д., 13.08.2020; 7 – Вымно, 55.42376° с.ш., 30.31341° в.д., 13.08.2020; 8 – Езерище, 55.84119° с.ш., 30.00202° в.д., 27.08.2019; 9 –Езерище, 55.84852° с.ш., 29.99406° в.д., 26.08.2020; 10 – Езерище, 55.85912° с.ш., 29.96836° в.д., 26.08.2020; 11 – Лосвидо, 55.37680° с.ш., 30.00162° в.д., 08.08.2020; 12 –Лосвидо, 55.37121° с.ш., 30.04485° в.д., 08.08.2020; 13 – Тиосто, 55.59507° с.ш., 30.49953° в.д., 29.08.2019; 14 – Буевское, 55.01483° с.ш., 30.74195° в.д., 28.07.2020; 15 – Ведето, 55.78229° с.ш., 29.33617° в.д., 17.08.2020; 16 – Черствятское, 55.17883° с.ш., 28.86217° в.д., 14.08.2015; 17 – Будовесть, 55.22548° с.ш., 29.66711° в.д., 29.08.2021; 18 – Соро, 55.02644° с.ш., 29.76405° в.д., 31.07.2021; 19 – Тиосто, 55.59153° с.ш., 30.50507° в.д., 12.08.2020; 20 – Черствятское, 55.18220° с.ш., 28.85682° в.д., 22.08.2020; 21 – Будовесть, 55.22051° с.ш., 29.65366° в.д., 23.08.2019; 22 – Будовесть, 55.22082° с.ш., 29.65379° в.д., 29.08.2021.																	

Состав. Ассоциация представлена тремя фитоценозами, два из которых одновидовые, а в третьем кроме ценозообразователя присутствует *Potamogeton perfoliatus*.

Структура. Площадь описаний около 10 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие доминанта варьирует от 40% до 60%, общее проективное покрытие сообществ 50–60%. Из трех описанных сообществ два одноярусные и одно двухъярусное, образованное при участии погруженных укореняющихся гидрофитов.

Экология. Фитоценозы произрастают на глубине 0,2–0,3 м на песчаном грунте в мезотроф-

ных озерах, имеют вид небольших пятен площадью до 20 м<sup>2</sup>. Происхождение, вероятно, связано с нарушением человеком сформировавшегося растительного покрова воздушно-водной растительности.

Ассоциация *Batrachio circinati-Alismatetum graminei* Hejný in Dykyjová et Květ 1978 (см. табл. 4, оп. 4).

Син.: *Vergesellschaftung von Alisma gramineum* Kallen 1994, *Eleocharito acicularis-Alismatetum graminei* (Kallen 1994) Passarge 1999.

Диагностические виды: *Alisma gramineum*.

Константные виды: – .

**Таблица 4.** Ассоциации *Sagittarietum sagittifoliae*, *Batrachio circinati-Alismatetum graminei*, *Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae*, *Butometum umbellatae*

**Table 4.** Associations *Sagittarietum sagittifoliae*, *Batrachio circinati-Alismatetum graminei*, *Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae*, *Butometum umbellati*

Площадь описания, м <sup>2</sup>	9			12			10			Постоянство видов в ассоциации			Постоянство видов в ассоциации			Постоянство видов в ассоциации		
	9	12	10	6	4	3	5	3	2	5	3	2	5	3	2	5	3	2
ОПП, %	40	60	60	4	5	30	5	10	25	5	10	15	5	40	15	25	15	15
Глубина, см	2	3	3	4	4	30	5	10	25	5	10	15	5	4	4	5	2	10
Грунт	п	п	п	и	и	30	и	и	и	и	и	и	п	п	п	с	п	п
Число видов	1	2	1	3	3	10	3	5	15	3	5	15	2	1	2	2	3	10
Номер описания табличный	1	2	3	4	3	10	5	6	15	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Номер описания в базе данных	5	5	5	6	4	3	5	6	5	7	8	9	5	5	5	5	5	5
<b>Д. в. асс. <i>Sagittarietum sagittifoliae</i></b>																		
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	3	3	4	V	.	.	.	.	.	+	.	2	IV	.	.	.	.	II
<b>Д. в. асс. <i>Batrachio circinati-Alismatetum graminei</i></b>																		
<i>Alisma gramineum</i>	.	.	.	3	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Д. в. асс. <i>Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae</i></b>																		
<i>Eleocharis mamillata</i>	.	.	.	.	.	.	4	3	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Д. в. асс. <i>Butometum umbellati</i></b>																		
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	5	V	3	3	3	V	4
<b>Д. в. вар. <i>Nuphar lutea</i></b>																		
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	III	.	.	.	.	2	2	3	IV	.
<b>Д. в. вар. <i>Potamogeton perfoliatus</i></b>																		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	2	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	II	2
<b>Д. в. класса <i>Phragmito-Magnocaricetea</i></b>																		
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	III	.	.	.	.	.	1	.	II	.
<b>Д. в. класса <i>Potamogetonetea</i></b>																		
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	III	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Примечание. Отмечены в 1 описании: <i>Phragmites australis</i> 6 (2), <i>Fontinalis antipyretica</i> 6 (3), <i>Leptodictyum riparium</i> 6 (3), <i>Schoenoplectus lacustris</i> 12 (+).																		
Локализация пробных площадок: <b>1</b> – Соро, 55.00831° с.ш., 29.79867° в.д., 12.08.2019; <b>2</b> – Черново, 55.57366° с.ш., 29.90028° в.д., 13.08.2011; <b>3</b> – Кривое, 55.15966° с.ш., 29.02244° в.д., 23.08.2020; <b>4</b> – Яновичское, 55.29493° с.ш., 30.68045° в.д., 17.07.2019; <b>5</b> – Соро, 55.00599° с.ш., 29.81077° в.д., 12.08.2019; <b>6</b> – Девинское, 54.79466° с.ш., 30.35204° в.д., 08.07.2015; <b>7</b> – Добеевское, 55.24353° с.ш., 29.53864° в.д., 12.09.2010; <b>8</b> – Соро, 55.04074° с.ш., 29.75449° в.д., 30.07.2020; <b>9</b> – Соро, 55.02568° с.ш., 29.76485° в.д., 31.07.2021; <b>10</b> – Тиосто, 55.59078° с.ш., 30.49321° в.д., 12.08.2020; <b>11</b> – Езерище, 55.86592° с.ш., 29.96964° в.д., 18.08.2021; <b>12</b> – Будовесть, 55.20605° с.ш., 29.64762° в.д., 21.08.2020; <b>13</b> – Соро, 55.02018° с.ш., 29.76383° в.д., 31.07.2021; <b>14</b> – Лосвидо, 55.36689° с.ш., 30.01990° в.д., 08.08.2020.																		

Доминантные виды: *Alisma gramineum*. Ассоциация представлена единственным фитоценозом, произрастающим в озере Яновичское на илисто-песчаном грунте на глубине до 0,4 м. Сообщество одноярусное одновидовое. Площадь

описания 30 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие ценозообразователя 30%–40%. Произрастает от уреза воды на участке, лишенном представителей полосы воздушно-водной растительности.

Ассоциация *Butometum umbellati* Philippi 1973 (см. табл. 4, оп. 7–14).

Син.: *Butomus umbellatus-Gesellschaft* Конц-зак 1968 (Art. 3с).

Диагностические виды: *Butomus umbellatus*.

Константные виды: *Butomus umbellatus*.

Доминантные виды: *Butomus umbellatus*.

Сообщества с доминированием сусака зонтичного, обнаружены в 6 обследованных озерах, проанализировано 8 описаний.

Состав. Число видов на пробных площадках колеблется от 1 до 4, среднее число видов в описании 2,4. Ценофлора насчитывает 7 видов, относящихся к классам *Potamogetonetea* и *Phragmito-Magnocaricetea*. Высокая частота встречаемости характерна для *Nuphar lutea* и *Potamogeton perfoliatus*, но не превышает 40%.

Структура. Площадь описаний 15–50 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие доминанта от 30% до 90%, общее проективное покрытие сообществ 30%–100%. В равной степени представлены одноярусные фитоценозы (сформированные при участии доминанта и других видов гелофитов), двухъярусные (с ярусом доминанта и либо ярусом плейстофитов, либо ярусом погруженных гидрофитов) и трехъярусные сообщества (при участии погруженных гидрофитов и плейстофитов).

Экология. Произрастают в основном на песчаных грунтах на глубине от 0,2 м до 0,7 м в озерах различного типа. Фитоценозы чаще всего имеют вид малых пятен размером 20 м<sup>2</sup>–30 м<sup>2</sup>, размер сообществ от 15 м<sup>2</sup> до 450 м<sup>2</sup>, произрастают за полосой воздушно-водной растительности или на участках, где она отсутствует.

В ассоциации было выделено три варианта. Процент правильной классификации 100%,  $p=0,003$ .

Вар. *typica* (см. табл. 4, оп. 7–9). В составе варианта насчитывается только 2 вида класса *Phragmito-Magnocaricetea*, среднее число видов в описании 1,7. Сообщества имеют одноярусную структуру. Произрастают в основном на песчаных грунтах на глубине от 20 до 50 см в разнотипных озерах. Проективное покрытие доминанта варьирует от 40% до 90%, общее проективное покрытие сообществ 40%–100%.

Вар. *Nuphar lutea* (см. табл. 4, оп. 10–12). Ценофлора варианта включает 5 видов, среднее число видов в описании 3. Сообщества могут иметь двухъярусную или трехъярусную структуру. Произрастают на глубине от 50 до 70 см на песчаных грунтах. Проективное покрытие стрелолиста обыкновенного 30%–40%, кубышки желтой 10%–40%, общее проективное покрытие сообществ от 50% до 80%.

Вар. *Potamogeton perfoliatus* (см. табл. 4, оп. 13–14). Вариант включает в своем составе 3 вида, среднее число видов в описании 2,3. Структура сообществ двухъярусная. Произрастают на песчаном грунте на глубине от 40 до 50 см. Проективное покрытие доминанта 30%–60%, рдеста пронзеннолистного 10%, общее проективное покрытие сообществ от 50% до 70%.

Ассоциация *Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae* Chepinoga 2014 (см. табл. 4, оп. 5–6).

Диагностические виды: *Eleocharis mamillata*.

Константные виды: –.

Доминантные виды: *Eleocharis mamillata*.

Ассоциация представлена двумя сообществами (озера Лосвидо и Соро). Ценофлора насчитывает 7 видов, кроме ценозообразователя каждый из них встречается по одному разу (*Phragmites australis*, *Equisetum fluviatilis*, *Nuphar lutea*, *Myriophyllum sibiricum*, *Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium*), в описаниях 5 и 3 вида.

Структура. Площадь описаний 15–25 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие доминанта от 40% до 60%, общее проективное покрытие сообществ по 100%. Сообщества двухъярусные: в озере Соро второй ярус сформирован при участии *Nuphar lutea*, а в озере Лосвидо погруженными гидрофитами – *Myriophyllum sibiricum*, *Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium*.

Экология. Сообщества произрастают в мезотрофных озерах на илисто-песчаном грунте на глубине 0,5 м–0,9 м. Фитоценозы имеют размер до 75 м<sup>2</sup>, имеют вид пятна (Соро) или узкой вытянутой полосы шириной около 3 м (Лосвидо).

Сообщества порядка *Oenanthetalia aquaticae* по отношению к освещенности относятся к светолюбивым (рис. 1). Предпочитают условия умеренно теплого и теплого климата. По удаленности распространения от океанического побережья ценозы порядка в основном занимают промежуточное положение между субокеаническими и слабо субконтинентальными. Субконтинентальную и континентальную локализацию имеет ассоциация *Batrachio circinati-Alismatetum graminei*. По отношению к увлажнению сообщества порядка произрастают в условиях временного затапливания или в мелководных зонах водоемов. Сообщества ассоциаций *Eleocharitetum palustris*, *Sagittarietum sagittifoliae*, *Batrachio circinati-Alismatetum graminei* предпочитают местообитания с нейтральной реакцией среды, а ценозы *Butometum umbellati*, *Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae* отмечены в биотопах со слабнокислой реакцией. По

обеспеченности условий обитания азотом ассоциация *Batrachio circinatis*–*Alismatetum graminei* относится к олиготрофным, *Eleocharitetum pal-*

*ustris*, *Sagittarietum sagittifoliae*, *Ceratophyllo demersi*–*Eleocharitetum mamillatae* к мезотрофным, *Butometum umbellati* к эвтрофным.

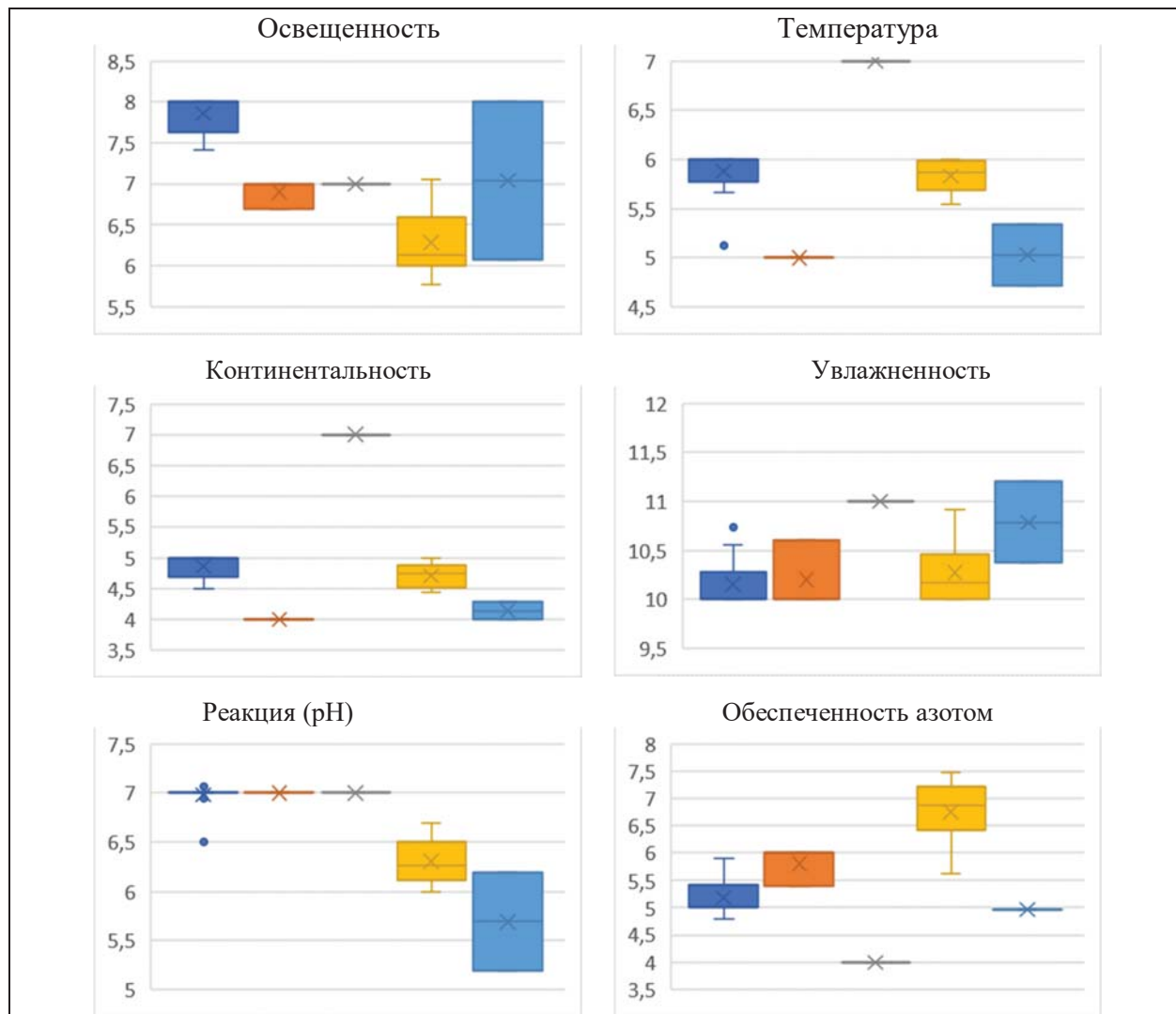


Рис. 1. Экологические характеристики сообществ порядка *Oenanthetalia aquaticaе* по шкалам Элленберга

Pic. 1. Ecological characteristics *Oenanthetalia aquaticaе* communities according to the Ellenberg scales

Примечание (сообщества слева направо): 1 – *Eleocharitetum palustris*, 2 – *Sagittarietum sagittifoliae*, 3 – *Batrachio circinatis*–*Alismatetum graminei*, 4 – *Butometum umbellati*, 5 – *Ceratophyllo demersi*–*Eleocharitetum mamillatae*

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Порядок *Oenanthetalia aquaticaе* в обследованных озерах Белорусского Поозерья включает 1 союз и насчитывает 5 ассоциаций и 5 вариантов. Ценофлора порядка представлена 19 видами, 2 из которых относятся к классу *Platyhyponidio-Fontinalietea atipyreticae*, 7 к классу *Potamogetonetea* и 10 являются представителями класса *Phragmito-Magnocaricetea*.

Сообщества порядка *Oenanthetalia aquaticaе* обнаружены в 17 озерах. Из пяти ассоциаций в водоемах мезотрофного типа были обнаружены все, кроме *Batrachio circinatis*–*Alismatetum graminei*. В озерах эвтрофного типа не были выявлены сообщества *Ceratophyllo demersi*–*Eleocharitetum mamillatae* и *Sagittarietum sagittifoliae*. В дистрофных озерах отмечена только ассоциация *Butometum umbellati*. Из ассоциаций порядка



наиболее распространенной является *Eleocharitetum palustris*, которая произрастает в 16 водоемах. Остальные сообщества редкие, были обнаружены менее чем в 25% обследованных озер: *Butometum umbellati* в четырех, *Sagittarietum sagittifoliae* в трех, *Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae* в двух, *Batrachio circinati-Alismatetum graminei* в одном водоеме.

Видовой состав ассоциаций порядка варьирует от 1 до 15 видов. Одновидовой, представленной единственным описанием является сообщество *Batrachio circinati-Alismatetum graminei*, наибольшее число видов отмечено для ценозов *Eleocharitetum palustris*. Значения коэффициентов видового сходства Чекановского-Сьеренсена имеет значения от 0, для ассоциации *Batrachio*

*circinati-Alismatetum graminei* с другими сообществами порядка, до 0,64 для пары *Eleocharitetum palustris* – *Butometum umbellati*.

По сравнению с имеющимися литературными данными в составе порядка *Oenanthetalia aquaticaе* впервые для Беларуси приводятся описания таких сообществ, как *Alismatetum graminei* и *Ceratophyllo demersi-Eleocharitetum mamillatae*. С учетом полученных результатов авторов статьи и данных литературных источников [4, 5, 27], всего на территории Беларуси в составе порядка *Oenanthetalia aquaticaе* будет насчитываться 8 ассоциаций. По сравнению с Республикой Беларусь, для Украины характерно наличие 13 [28], для Литвы 4 [29], для Европы 20 ассоциаций порядка *Oenanthetalia aquaticaе* [3].

### ЛИТЕРАТУРА

1. Власов, Б. П. Озера Беларуси: Справочник / Б. П. Власов, О. Ф. Якушко, Г.С. Гигевич, А. Н. Рачевский, Е. В. Логинова. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.
2. Вальтер, Г. Общая геоботаника: Пер. с нем./ Г. Вальтер, А. Г. Еленевский. – М.: Мир, 1982, – 264 с.
3. Classification of the European marsh vegetation (*Pharagmito-Magnocaricetea*) to the association level / F. Landucci et al. // Applied Vegetation Science. – 2020. – № 23. – P. 297–316. DOI: 10.1111/avsc.12484
4. Прибрежно-водная растительность приграничных территорий Брянской (Россия), Гомельской (Беларусь) и Черниговской (Украина) областей / Л. Н. Анищенко и др.– Чернигов: Десна Полиграф, 2014. – 176 с.
5. Сцепановіч, Я. М. Фітаразнастайнасць расліннасці Беларусі / Я. М. Сцепановіч // Ботаника: Исследования. – Мн. – 2006. – Вып. XXXIV. – С. 264–281.
6. Дзісько, Н. А. Блакітная кніга Беларусі: Энцыклапедыя / Н. А. Дзісько і інш. – Мн.: БелЭн, 1994. – 415 с.
7. Якушко, О. Ф. Озероведение / О. Ф. Якушко. – изд. 2-е, перераб. – Мн.: Выш. шк., 1981. – 223 с.
8. Лопух, П. С. Общая лимнология [Электронный ресурс]: пособие для студентов геогр. фак. / П. С. Лопух, О. Ф. Якушко. – Минск: БГУ, 2011. Режим доступа: <http://elib.bsu.by>. – Дата доступа: 29.01.2021.
9. Голуб, В. Б. Использование геоботанических описаний в качестве коллекции образцов для классификации растительности / В. Б. Голуб // Растительность России. – 2011. – № 17–18: 70–83.
10. The Plant List [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.theplantlist.org>. – Date of access : 29.01.21.
11. Определитель высших растений Беларуси / Под. ред. В. И. Парфенова. – Мн.: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
12. Лисицына, Л. И. Флора водоемов волжского бассейна. Определитель сосудистых растений / Л. И. Лисицына, В. Г. Папченков, В. И. Артеменко. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 219 с.
13. 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 – Т. 2. *Liliopsida (Acoraceae, Alismataceae, Araceae, Butomaceae, Commelinaceae, Hydrocharitaceae, Juncaginaceae, Lemnaceae, Najadaceae, Poaceae, Potamogetonaceae, Scheuchzeriaceae, Sparganiaceae, Typhaceae, Zannichelliaceae)* / Д. И. Третьяков [и др.]. – 2013. – 447 с.
14. 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 – Т. 3. *Liliopsida (Agavaceae, Alliaceae, Amaryllidaceae, Asparagaceae, Asphodelaceae, Cannaceae, Colchicaceae, Convallariaceae, Cyperaceae, Dioscoreaceae, Iridaceae, Ixioliriacae, Nemerocallidaceae, Hostaceae, Hyacinthaceae, Juncaceae, Liliaceae, Melanthiaceae, Ophiopogonaceae, Orchidaceae, Pontederiaceae, Tofieldiaceae, Trilliaceae)* / Д. В. Дубовик [и др.] – 2017. – 573 с.
15. Braun-Blanquet, J. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians (III) / J. Braun-Blanquet // Vegetatio. – 1949. – № 1 (fasc. 4–5). – S. 283–316.
16. Бобров, А. А. Описание растительных сообществ в водоемах и водотоках и подходы к их классификации методом Браун-Бланке / А. А. Бобров, Е. В. Чемерис // Гидробиотаника: Методология и методы: Материалы Школы по гидробиотанике. Рыбинск, 2003. – С. 105–117.
17. Вебер, Х. Э. Международный кодекс фитоценологической номенклатуры. 3-е издание / Х. Э. Вебер, Я. Моравец, Ж.-П. Терийя // Растительность России. – 2005. – №7. – С. 3–38.
18. Тетерюк, Б. Ю. Водная и прибрежно-водная растительность озера Донты (Республика Коми) / Б. Ю. Тетерюк // Растительность России. СПб. – 2008. – № 12. – С. 76–96.

19. Киприянова, Л. М. Водная и прибрежно-водная растительность рек Чулым и Каргат (Западная Сибирь) / Л. М. Киприянова // Растительность России. СПб. – 2013. – № 22. – С. 63–77.
20. Чепинога, В. В. Флора и растительность водоемов Байкальской Сибири / В. В. Чепинога; отв. ред. О.А. Аненхонов. – Иркутск: Издательство Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2015. – 468 с.
21. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / L. Mucina [et al.] // Vegetation Science. – 2016. – № 19 (Suppl. 1). – P. 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257.
22. Hennekens, S. M. Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation data / S. M. Hennekens, J. H. J. Schaminée // Journal of Vegetation Science. – 2001. – Vol. 12. – P. 589–591.
23. Tichy, L. Juice program for management, analysis and classification of ecological data / L. Tichy, J. Holt // Brno: Masaryk University, 2006. – 98 p.
24. 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.
25. Шитиков, В. К. Макроэкология речных сообществ: концепции, методы, модели / В. К. Шитиков, Т. Д. Зинченко, Г. С. Розенберг – Тольятти: Кассандра. – 2011. – 255 с.
26. Ellenberg, H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg // Scripta geobotanica. – 1979. – Vol. 9. – № 1. – 122 p.
27. Савицкая, К. Л. Гиперценотическая организация растительности водоемов центральной части подзоны бореальных ландшафтов Беларуси / К. Л. Савицкая // Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микробиоты : Сб. ст. II междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12-14 ноября 2013 г. / Белорус. гос. ун-т.; редкол.: В. В. Лысак [и др.]. – Минск, 2013. – С. 55-58.
28. Продромус рослинності України / Д. В. Дубина [и др.]; под ред. Д. В. Дубина. – Київ: Навукова думка, 2019. – 784 с.
29. Balevičienė, J. 2006. Qualitative and quantitative parameters of phytocenoses in Lithuanian lakes of different trophic state / J. Balevičienė // – ECOLOGIJA. – 2006. – № 2. – P. 34–43.

*Поступила в редакцию 28.11.2022 г.*