

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2018, 28(3): 297–327<https://doi.org/10.15407/alg28.03.297>

КРИВОШЕЯ О.Н., ЦАРЕНКО П.М.

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,

ул. Терещенковская, 2, Киев 01004, Украина

*olha\_krivosheia@ukr.net, ptsar@ukr.net****BACILLARIOPHYTA* ВЫСОКОГОРНЫХ ОЗЕР ЧОРНОГОРЫ  
(УКРАИНСКИЕ КАРПАТЫ)**

Представлены результаты изучения видового разнообразия диатомовых водорослей наиболее крупных высокогорных озер Несамовытэ и Бребенескул Черногорского массива Восточных (Украинских) Карпат. Отбор проб планктона и перифитона проведен согласно общепринятой методике. Пробы очищали с использованием концентрированного  $H_2O_2$ . Видовой состав диатомей определяли с помощью световой и электронной микроскопии. В результате проведенных исследований во флоре озер выявлено 130 видов (133 ввт) диатомей, представляющих 3 класса, 5 подклассов, 14 порядков, 26 семейств и 46 родов. Для оз. Несамовытэ идентифицировано 114 видов (116 ввт), для оз. Бребенескул – 44 вида (45 ввт). Установлено высокое флористическое своеобразие диатомей исследованных озер, их степень сходства составляет около 25,4% (32 таксона видового ранга). Восемь таксонов из оз. Несамовытэ приводятся для территории Украины впервые, а 20 – впервые для альгофлоры Украинских Карпат. Среди них редкие для Украины виды: *Cymbella lange-bertalotii* Krammer, *Encyonema neogracile* Krammer, *Eunotia tetradon* Ehrenb., *Pinnularia macilenta* Ehrenb., *P. subanglica* Krammer, *Skabitschewskia peragalloi* (Brun et Hérib.) Kulikovskiy et Lange-Bert., также *Pinnularia falaiseana* Krammer; для этого вида в мире известны немногочисленные местонахождения. Представлен эколого-гидробиологический анализ видового состава *Bacillariophyta* озер. Установлены доминантные комплексы видов исследованных водоемов и проанализированы их отличия. Результаты экологического анализа диатомей озер показали, что основу состава индикаторных таксонов формируют бентосные и планктонно-бентосные формы. Отмечено преобладание видов-индиферентов. В оз. Несамовытэ доминируют ацидофильные и нейтрофильные виды, а в оз. Бребенескул – алкалофилы. По трофическим показателям для первого озера характерно преобладание индикаторов олиготрофных и олигомезотрофных вод, а для второго – олигоэвтрофных и олигомезотрофных. Сапробиологические группы выявленных диатомей свидетельствуют об удовлетворительном состоянии исследованных озер.

Ключевые слова: Украинские Карпаты, высокогорные озера, озеро Несамовытэ, озеро Бребенескул, диатомовые водоросли, новые и редкие таксоны

©Кривошея О.Н., Царенко П.М., 2018

## Введение

*Bacillariophyta* — наиболее разнообразная таксономическая группа водорослей Голарктики, представленная в водоемах разного типа. Они являются постоянными, а нередко и доминирующими компонентами альгоценозов водотоков и водоемов, особенно горных рек, ручьев и озер олиго-мезотрофного типа. На сегодняшний день имеются данные о видовом разнообразии диатомовых, таксономической структуре их состава, характере типологического и биотопического распределения в водоемах соседних с Украиной регионов Карпатской горной системы (Lukavsky, 1994; Wojtal, Galas, 1994; Kawecka, Galas, 2003; Kopaček et al., 2004; Kawecka, Robinson, 2008; Buczkó et al., 2009, 2012; Fránková et al., 2009; Căraus, 2012). Однако сведения о *Bacillariophyta* водоемов Восточных (Украинских) Карпат немногочисленны (Водопьян, 1981; Полищук, Гарасевич, 1986; Кондратюк, 1993; Царенко та ін., 1997; Разнообразие..., 2000; Tsarenko et al., 1998; Tsarenko, 2000; Algae of Ukraine..., 2009), а данные о видовом составе высокогорных озер этого региона чрезвычайно скудны (оз. Несамовытэ — 14 видов) и ограничены (Екосистеми..., 2014; Wołoszynska, 1920).

В последнее время опубликованы более полные данные о разнообразии водорослей отдельных озер лесной зоны Украинских Карпат (озера Гропа, Синевир, Маричейка, Горное око), в частности о разнообразии диатомовых (Паламарь-Мордвинцева и др., 1992; Царенко, 1999а, б; Царенко, Паламарь-Мордвинцева, 2014, 2016; Царенко и др., 2014; Царенко та ін., 2014, 2017; Царенко, Ліліцька, 2016). Содержащиеся в этих работах сведения подтверждают важную роль *Bacillariophyta* в структуре альгофлоры региона и большое значение их видового состава. Отмечена также альгосозологическая составляющая данного типа водоемов и их видового состава во флоре Карпат в целом, особенно Карпатского биосферного заповедника, а также наличие в них регионально редких форм водорослей (Асаул, 1969; Паламар-Мордвинцева, 1978а, б; Lenarczyk, Tsarenko, 2013).

К сожалению, целенаправленного изучения *Bacillariophyta* многочисленных карпатских карстовых озер, особенно высокогорных, не проведено до сих пор. Отдельные аспекты сравнительной характеристики этой группы водорослей и ее роли в фитопланктоценозе приведены лишь для оз. Несамовытэ (Царенко и др., 2016).

Целью данной работы было изучение разнообразия и таксономической структуры диатомовых водорослей, а также их эколого-флористической и индикационной роли двух высокогорных озер Черногорского массива Украинских Карпат — озер Бребенескул и Несамовытэ.

## Материалы и методы

Согласно альгофлористическому районированию Украины, исследованные озера принадлежат к Карпатско-Дунайской альгофлористической подпровинции (Palamar-Mordvintseva, Tsarenko, 2015).

Озеро Несамовытэ (координаты N 48°07'21,7"; E 24°32'22,1") расположено в Надворнянском р-не Ивано-Франковской обл. Оно находится в ледниковом каре на восточных склонах горы Туркул (массив Черногора, Восточные Карпаты) на высоте 1 750 м над у. м., имеет площадь около 0,43 га (~ 88 × 45 м) и глубину до 2 м. Для него характерны атмосферный тип питания, каменисто-песчаное илистое дно, длительный период ледостава и значительное промерзание толщи воды зимой. Вода соответствует β-мезосапробным показателям (Микитчак, Кокіш, 2014). В период исследований ее температура составляла 18 °С, рН 8,3, удельная электропроводность – 6 мкСм/см. Озеро Бребенескул (координаты N 48°06'06"; E 24°33'44,2") расположено в Раховском р-не Закарпатской обл. Оно находится в ледниковом каре на юго-западном склоне Черногорского хребта, в котловине между горами Бребенескул (2 035 м над у. м.) и Гутин-Томнатек (2016 м над у.м.) на территории Черногорского заповедного массива Карпатского биосферного заповедника на высоте 1 793 м над у. м. Это самое высокогорное озеро Украины, его площадь 0,61 га, длина 146,8 м, ширина 67,1 м, глубина около 2,8(-3,2) м. Озеро бессточное, но с признаками фильтрации воды через гряду с восточной стороны, имеет атмосферный тип питания (атмосферные осадки и почвенные воды), каменисто-илистое дно, вода слабоминерализованная, соответствует показателям олигосапробного типа (Микитчак, Кокіш, 2014). В период исследований температура воды составляла 18,4–12,6 °С (верхний – нижний слой), рН 7,9, удельная электропроводность 26,74 мкСм/см, мутность 3,91 NTU (Nephelometric Turbidity Unit), насыщенность кислородом 6,32 мг/л.

Отобрано 16 проб из разных экотопов (планктон, перифитон, выжимки из мхов) по периметру озер в августе 2013–2015 гг. (оз. Несамовытэ) и в 2013–2014 гг. (оз. Бребенескул). Для дальнейшего хранения пробы фиксировали 4%-ным раствором формальдегида и изучали в фиксированном состоянии с использованием световой (СМ– МБИ 6 с фазовым контрастом, объективы ×40, ×90 иммерсионные) и Olympus VX-53 (объектив ×100 иммерсионный) и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ – JEM-1230) в Институте ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины. Постоянные препараты изготавливали по стандартной методике с использованием 35%-ной H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Prygiel, Coste, 2000). Препараты для световой микроскопии фиксировали в синтетической смоле NAPHRAH (коэффициент преломления 1,74). В настоящее время они хранятся в альготекке Института ботаники НАН Украины (АКВ). Для СЭМ материал наносили на специальные латунные столики, высушивали и напыляли золотом. Полученные микрофотографии обрабатывали с помощью пакетов программного обеспечения Axiovision 4.3.7. и GIMP 2.8.10.

Идентификацию видового состава осуществляли с использованием определителей и монографий (Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1991; Lange-Bertalot, 2001, 2011; Krammer, 2000, 2002, 2003; Lange-Bertalot et al., 2011; Krammer, 1997; Reichardt, 1999; Bak et al., 2012; Reichardt, 2001, 2015; Cox,

2003; Mann, 2008; Kulikovskiy, 2015; Van de Vijver, 2011–2015; Diatom..., 2018). Валидность названий приведена согласно AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2018). При составлении систематического списка применяли известную систему (Medlin, Kaczmarska, 2004), принятую в серии Algae of Ukraine (Tsarenko et al., 2009).

Для сравнения видового состава озер применяли программное обеспечение Venny 2.1.0 с построением кругов Эйлера-Венна. Относительное обилие видов в препаратах оценивали по шкале К. Стармаха (Водоросли, 1989). При проведении экологического анализа использовали ряд источников (Барина и др., 2006; Whitmore, 1989; Lange-Bertalot, Metzeltin, 1996; Varinova et al., 2015; Bilous et al., 2016).

### Результаты и обсуждение

В процессе альгофлористических исследований озер Несамовытэ и Бребенескул обнаружено 130 видов (133 ввт) диатомей, представляющих 3 класса, 5 подклассов, 14 порядков (*Paraliales*, *Melosirales*, *Aulacoseirales*, *Thalassiosirales*, *Fragilariales*, *Licmophorales*, *Tabellariales*, *Eunotiales*, *Cymbellales*, *Achnanthes*, *Naviculales*, *Thalassiophysales*, *Bacillariales*, *Rhopalodiales*), 26 семейств и 46 родов (табл. 1).

Таблица 1

Таксономический спектр *Bacillariophyta* озер Несамовытэ и Бребенескул

Класс	Количество					% общего колва видов
	подклассов	порядков	семейств	родов	видов (ввт)	
<i>Coscinodiscophyceae</i>	1/–	3/–	3/–	3/–	4 / –	3,5/–
<i>Mediophyceae</i>	1/1	1/1	1/1	2/1	2 / 1	1,7/2,2
<i>Bacillariophyceae</i>	3/3	10/8	22/16	38/24	108 (110) / 43 (44)	94,8/97,8
Всего	5/4	14/9	26/17	43/25	114(116)/ 44(45)	100/100
В целом	5	14	26	46	130(133)	100

Примечание: В числителе – количество таксонов в оз. Несамовытэ, в знаменателе – в оз. Бребенескул. Прочерк обозначает отсутствие таксона.

К наиболее многочисленным по видовому составу относятся порядки *Naviculales* (36,8%), *Cymbellales* (21,8%), *Achnanthes* (9,1%), *Fragilariales* (6,8%) и *Eunotiales* (6,8%), наиболее представительными по числу видов – семейства *Pinnulariaceae* (13,5%), *Cymbellaceae* (12,1%), *Naviculaceae* (9,8%), *Gomphonemataceae* (9,8%), *Eunotiaceae* (6,8%), *Achnanthaceae* (6,8%) и *Staurosiraceae* (5,3%). В целом, 6 ведущих семейств объединяют более половины (64,1%) видового состава

диатомей озер Несамовытэ и Бребенескул. Высоким видовым разнообразием отличаются роды *Pinnularia* Ehrenb. (14 видов, 16 ввт, 12,1%), *Eunotia* Ehrenb. (9 видов, 6,8%), *Navicula* Borg (10 видов, 7,5%), *Gomphonema* (C. Agardh) Ehrenb. (12 видов, 9,1%), остальные роды представляют незначительную долю в видовом спектре – менее 5% каждый.

В оз. Несамовытэ выявлено 114 видов *Bacillariophyta* (116 ввт) – представителей 3 классов, 5 подклассов, 14 порядков, 26 семейств и 43 родов (см. табл. 1).

Самое богатое видовое разнообразие оказалось у порядков *Naviculales* (38,8%), *Symbellales* (21,5%), *Achnanthes* (10,3%), *Eunotiales* (8,6%), *Fragilariales* (5,2%), среди семейств – у *Naviculaceae* (12,1%), *Symbellaceae* (12,1%), *Pinnulariaceae* (11,3%), *Gomphonemataceae* (9,5%), *Eunotiaceae* (8,6%), *Achnanthaceae* (7,7%). В целом 6 ведущих семейств объединяют 61,3% общего количества диатомей оз. Несамовытэ. Высокое видовое разнообразие имеют роды *Pinnularia* (12 видов (14 ввт) – 12,1%), *Navicula* (11 видов – 9,5%), *Eunotia* (10 видов – 8,6%), *Gomphonema* (10 видов – 8,6%). Остальные порядки насчитывают менее 5% каждый.

В оз. Бребенескул видовое разнообразие диатомей относительно небольшое – 44 вида (45 ввт). Это представители 2 классов, 4 подклассов, 9 порядков, 17 семейств и 25 родов (см. табл. 1).

Наиболее многочисленными в видовом соотношении оказались порядки *Naviculales* (33,3%), *Symbellales* (26,7%), *Fragilariales* (13,3%), *Achnanthes* (6,7%), *Bacillariales* (6,7%) и семейства *Symbellaceae* (17,8%), *Staurosiraceae* (13,3%), *Naviculaceae* (11,1%), *Pinnulariaceae* (8,9%), *Gomphonemataceae* (8,9%), *Bacillariaceae* (8,9%). Указанные шесть ведущих семейств объединяют 68,9% общего количества диатомей оз. Бребенескул. Видовая насыщенность большинства родов была невысокой (1-2 вида), только *Navicula* (5 видов), *Gomphonema* (5), *Encyonema* Kütz. (4), *Pinnularia* (3), *Nitzschia* Hassall (3 вида) были представлены более разнообразно.

Установленное видовое разнообразие распределено между озерами неравномерно. Общими для озер Несамовытэ и Бребенескул являются 32 таксона диатомей. Соответственно, степень сходства видового состава исследованных озер составляет 25,4% (см. рисунок).

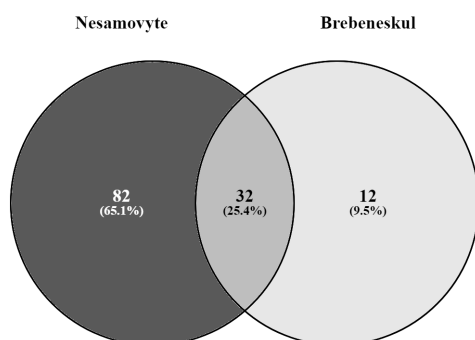


Рисунок. Степень флористического сходства озер Несамовытэ и Бребенескул

Среди выявленных таксонов *Bacillariophyta* 8 (все из оз. Несамовытэ) впервые приведены для территории Украины (\*\*). 20 таксонов (16 из того же озера и пять из оз. Бребенескул, один вид встречается в обоих водоемах) впервые указываются для Восточных Карпат (\*). Ниже приведены их краткие диагнозы, синонимика, экологическая характеристика, сведения о распространении и микрофотографии.

\*\* *Brachysira brebissonii* R. Ross (Табл. I, 5, 6)

[= *Navicula brachysira* Bréb. ex Rabenh.]

Створки ромбически-ланцетовидные, длина 20,2–21,0 мкм, ширина 6,1–6,5 мкм. Штрихи слаборадимальные, волнообразно прерываются гиалиновыми участками, 26–28/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ.

Обитает в слабоминерализованных, природнокислых водах (Lange-Bertalot, 2011).

Аркто-бореальный вид, довольно часто встречается в Северном полушарии (Lange-Bertalot, 2011).

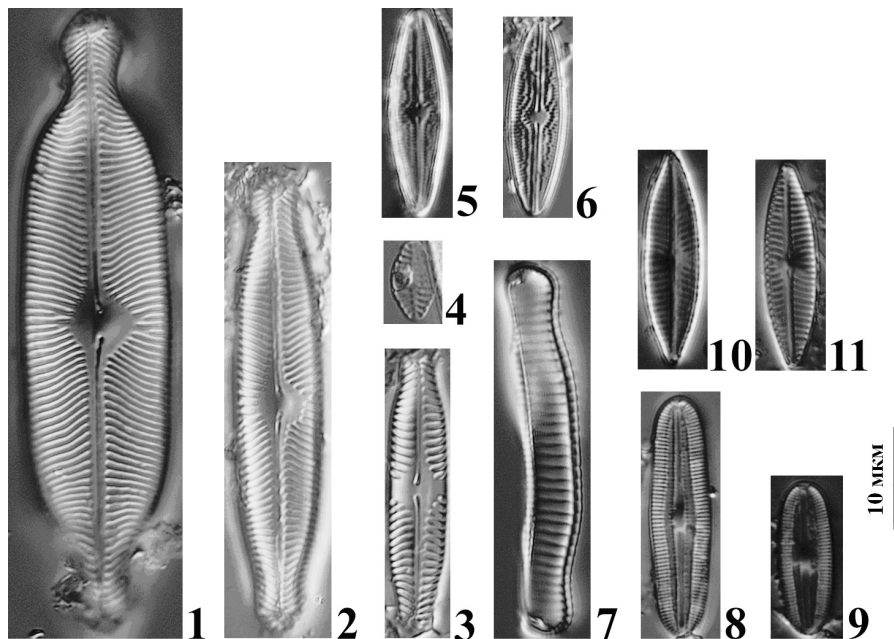


Табл. I. Новые виды *Bacillariophyta* для флоры Украины: 1 – *Pinnularia falaiseana*; 2 – *P. microstauron* var. *nonfasciata*; 3 – *P. microstauron* var. *rostrata*; 4 – *Planothidium granum*; 5, 6 – *Brachysira brebissonii*; 7 – *Eunotia arcubus*; 8, 9 – *Diploneis petersenii*; 10, 11 – *Navicula recens*.

\* *Cymbella lange-bertalotii* Krammer (Табл. II, 4)

[= *Cymbella bistrizae* Oltean at Zanoschi, *C. cistula* f. *anomalis* Østrup, *C. cistula* var. *gracilis* F. Meister, *C. cistula* var. *hungarica* Pant., *C. gallica* var. *gracilis* Herib., *C. gallica* var. *minor* Herib., *C. kochii* Pant]

Длина створок 54,0–56,5 мкм, ширина 11,3–12,2 мкм, отношение длины к ширине – 4,6–4,8; штрихов 9/10 мкм, точек в штрихах 20–22/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине известны два местонахождения: в Полесье (Кривенда, 2007) и в Лесостепи (Кривошея, Кривенда, 2015).

Обитает в олиготрофных и слабоэвтрофных водах со средним количеством электролитов (Lange-Bertalot, 2011).

**\*\**Diploneis petersenii* Hust.** (Табл. I, 8, 9)

[= *Diploneis minuta* var. *peterseni* (Hust.) A. Cleve]

Длина створок 15,7–25,0 мкм, ширина 5,7–6,6 мкм (в оригинальном диагнозе длина 11–19 мкм (и более), ширина 5–6 мкм; Lange-Bertalot, 2011). Штрихи радиальные, 25–26/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ.

Широко распространенный вид, иногда в сообществах с мхами (Lange-Bertalot, 2011).

**\**Encyonema caespitosum* Kütz.** (Табл. II, 7)

[= *Cymbella caespitosa* (Kütz.) Brun]

Длина створок 24,3–24,6 мкм, ширина 8,1–8,6 мкм, отношение длины к ширине равно 3. Штрихов 12/10 мкм, точек в штрихах 20/10 мкм. Выявлен в оз. Несамовытэ. В Украине часто встречается на Полесье в Лесостепи и Степи (Algae..., 2009).

Вид с широкой экологической амплитудой (Lange-Bertalot, 2011).

**\**E. neogracile* Krammer** (Табл. II, 5, 6)

[= *Cocconema gracile* Ehrenb., *Cymbella gracilis* Kütz., *Encyonema gracile* Grunow, *E. gracile* f. *minor* Grunow]

Длина створок 28,6–37,3 мкм, ширина 5,2–6,5 мкм, отношение длины к ширине 5–6. Штрихов 10–15/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине известны два местонахождения в Полесье (Кривенда, 2007; Malakhov et al., 2017).

Вид-индикатор хорошего экологического состояния (Lange-Bertalot, 2011).

**\**E. ventricosum* (C. Agardh) Grunow** (Табл. II, 8)

[= *Cymbella ventricosa* (C. Agardh) C. Agardh]

Длина створки 16,5 мкм, ширина 4,1 мкм, отношение длины к ширине равно 4. Штрихов 16/10 мкм. Обнаружен в оз. Бребенескул. В Украине также найден на Полесье и в Лесостепи (Algae..., 2009).

Обитает в загрязненных водах со средним содержанием электролитов (Lange-Bertalot, 2011).

**\*\**Eunotia arcubus* Nörpel et Lange-Bert.** (Табл. I, 7)

[= *E. arcus* var. *bidens* Grunow]

Дорзальный край более изогнутый, чем вентральный, двухволновой, длина створки 38,7 мкм, ширина 5,6 мкм. Штрихов 9–10/10 мкм. Геликтоглысы доходят до середины полюсов створки. Обнаружен в оз. Несамовытэ.

Горный, преимущественно озерный вид. Обитает в олиготрофных и олигосапробных водах, обогащённых карбонатом кальция (Lange-Bertalot, 2011).

\**Eunotia glacialis* F. Meister (Табл. II, 2)

Длина створки 55,72 мкм, ширина 7,62 мкм. Штрихов 13/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине известен из водоёмов Полесья, Лесостепи и Степи (Algae..., 2009).

Обитает в слабominеральных природноокисленных водах (Lange-Bertalot, 2011).

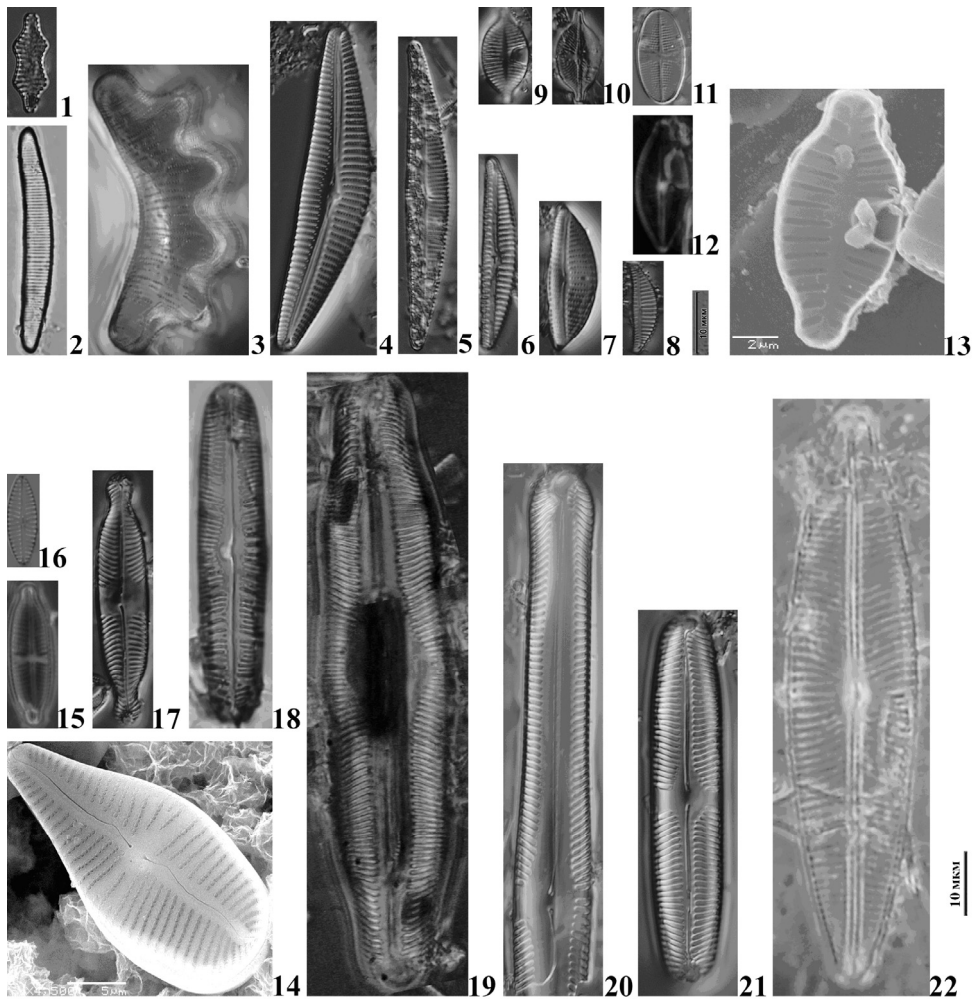


Табл. II. Новые виды *Bacillariophyta* для флоры Украинских Карпат: 1 – *Staurosira construens* var. *binodis*; 2 – *Eunotia glacialis*; 3 – *E. tetraodon*; 4 – *Cymbella lange-bertalotii*; 5, 6 – *Encyonema neogratile*; 7 – *E. cespitosum*; 8 – *E. ventricosum*; 9, 10 – *Skabitschewskia peragalloi*; 11 – *Psammothidium helveticum*; 12 – *Karayevia clevei*; 13 – *Planothidium rostratum*; 14 – *Gomphonema italicum*; 15 – *Stauroneis kriegeri*; 16 – *Navicula antonii*; 17 – *Pinnularia subanglica*; 18 – *P. subrupestris*; 19 – *Pinnularia divergens*; 20 – *P. macilentia*; 21 – *P. rhombarea*; 22 – *Navicula vulpina*. Масштаб: СМ – 10 мкм; СЭМ: 13 – 2 мкм, 14 – 5 мкм



\**Encyonema ventricosum* (C. Agardh) Grunow (Табл. II, 8)

[= *Cymbella ventricosa* (C. Agardh) C. Agardh]

Длина створки 16,5 мкм, ширина 4,1 мкм, отношение длины к ширине равно 4. Штрихов 16/10 мкм. Обнаружен в оз. Бребенескул.

Обитает в загрязненных водах со средним содержанием электролитов (Lange-Bertalot, 2011).

\*\**Eunotia arcubus* Nörpel at Lange-Bert. (Табл. I, 7)

[= *E. arcus* var. *bidens* Grunow]

Дорзальный край более изогнут, чем вентральный, двоволновой, длина 38,7 мкм, ширина 5,6 мкм. Штрихов 9–10/10 мкм. Геликтоглюсы доходят до середины полюсов створки. Обнаружен в оз. Несамовытэ.

Горный, преимущественно озерный вид (Lange-Bertalot, 2011).

\**E. glacialis* F. Meister (Табл. II, 2)

Длина створки 55,72 мкм, ширина 7,62 мкм. Штрихов 13/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ.

Обитает в слабоминеральных, природноокисленных водах (Lange-Bertalot, 2011).

\**E. tetraodon* Ehrenb. (Табл. II, 3)

[= *Eunotia serra* var. *diadema* (Ehrenb.) Patrick, *E. serra* var. *tetraodon* (Ehrenb.) Nörpel]

Длина створки 45,8 мкм, ширина 14,3 мкм. Штрихов 10/10 мкм в середине створки и 14/10 мкм на краях. Обнаружен в оз. Несамовытэ. Для Украины отмечен лишь в Полесье (Malakhov et al., 2017).

Обитает в олигодистрофных умереннокислых водах с низким содержанием электролитов (Lange-Bertalot, 2011).

\**Gomphonema italicum* Kütz. (Табл. II, 14)

[= *Sphenella italica* (Kütz.) Kütz., *Gomphonema capitatum* var. *italicum* (Kütz.) G. Rabenh., *G. constrictum* var. *italicum* (Kütz.) Grunow, *G. constrictum* f. *italicum* (Kütz.) Mayer, *G. truncatum* f. *italica* (Mayer) Woodhead et Tweed, *G. constrictum* f. *italica* (Kütz.) Foged]

Длина створки 23,5–24,4 мкм, ширина 10,1–11,2 мкм. Штрихов 13–14/10 мкм, точек в штрихах 26/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине широко распространен во всех природных зонах, но известен преимущественно как составная часть видового комплекса *Gomphonema truncatum* (Algae..., 2009).

Населяет мезоэвтрофные и регенерирующие к олиготрофии воды (Reihardt, 2001).

\**Karayevia clevei* (Grunow) Round (Табл. II, 12)

[= *Achnanthes clevei* Grunow]

Длина створки 18,5 мкм, ширина 8,3 мкм. Штрихов 20/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине распространён в Полесье, Лесостепи и Степи (Algae..., 2009).

Довольно распространенный вид, обитает в щелочных водах со средним уровнем трофности (Lange-Bertalot, 2011).

\**Navicula antonii* Lange-Bert. (Табл. II, 16)

[= *Navicula menisculus* var. *grunowii* Lange-Bert.]

Длина створки 18,2–18,6 мкм, ширина 6,1–6,3 мкм. Штрихов 14/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине широко распространён на Полесье и Лесостепи (Кривошея, Кривенда, 2015).

Обитает в разных типах водоемов с повышенной трофностью (Lange-Bertalot, 2011).

\*\**N. recens* (Lange-Bert.) Lange-Bert. (Табл. I, 10, 11)

[= *Navicula cari* var. *recens* Lange-Bert.]

Длина створок 21,4–27,9 мкм, ширина 5,6–6,1 мкм. Штрихи радиальные, конвергентные на полюсах, в центре створки загибаются, длинные чередуются с короткими, 14/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ.

Космополитный вид, преимущественно населяет реки и ручьи, редко озера; толерантен к загрязнению (Lange-Bertalot, 2011).

\**N. vulpina* Kütz. (Табл. II, 22)

[= *Navicula viridula* Kütz. f. *major* A.W.F. Schmidt, *N. viridula* Kütz. var. *vulpina* (Kütz.) Lange-Bert.]

Длина створки 75,6 мкм, ширина 14,5 мкм. Штрихов 11/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине часто встречается в Полесье, Лесостепи и Степи (Algae..., 2009).

Обитает в обогащенных известью водах (Lange-Bertalot, 2011).

\**Pinnularia divergens* W. Sm. (Табл. II, 19)

[= *Navicula divergens* (W. Sm.) Grunow, *Stauroptera divergens* (W. Sm.) O. Kirchner, *Schizonema schweinfurthii* Kuntze]

Длина створки 76,83 мкм, ширина 14,5 мкм. Штрихов 11/10 мкм. Обнаружен в оз. Бребенескул. В Украине известен по многим находкам из водоёмов Полесья, Лесостепи и Степи (Algae..., 2009).

Распространен в водах с низким уровнем электролитов (Lange-Bertalot, 2011).

\*\**P. falaiseana* Krammer (Табл. I, 1)

Створки с выраженными головчатыми концами, длина 64,8–65,9 мкм, ширина 15,7–15,9 мкм, отношение длины к ширине – 4,1 (3 без учета концов). Штрихи радиальные в центре и конвергентные на полюсах, 12/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ.

Редкий монотантный вид, предпочитает озерные местообитания. Известен из олиготрофных вод Швеции (Krammer, 2000), Польши (Wojtal, 1999) и США (Kociolek, 2005).

\**P. macilenta* Ehrenb. (Табл. II, 20)

[= *P. oblonga* var. *macilenta* (Ehrenb.) Rabenh., *Navicula oblonga* var. *macilenta* (Ehrenb.) Schum., *N. macilenta* (Ehrenb.) Pantocsek]

Длина створки 133,5 мкм, ширина 13,1 мкм, отношение длины к ширине – 10,2. Штрихов 8–9/10 мкм. Обнаружен в оз. Бребенескул. В Украине отмечен только в Лесостепи (Паламар, 1957; Кривошея, 2017).

Космополит, преимущественно населяет субарктические холодные олиготрофные воды (Krammer, 2000).

**\*\**Pinnularia microstauron* var. *nonfasciata* Krammer (Табл. I, 2)**

[= *P. viridis* var. *caudata* C.S. Boyer, *P. caudata* (C.S. Boyer) R.M. Patrick]

Длина створки 47,8 мкм, ширина 9,2 мкм. Центральное поле округло-ромбовидное, фасция отсутствует. Штрихов 12–13/10 мкм.

Обнаружен в оз. Несамовытэ.

Космополитный вид, встречается в олиготрофных водах (Krammer, 2000).

**\*\**P. microstauron* var. *rostrata* Krammer (Табл. I, 3)**

Длина створки 29,8 мкм (в оригинальном диагнозе 30–50 мкм (Krammer, 2000), ширина 6,3 мкм. Штрихов 11/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ.

Космополит, встречается в олиготрофных водах (Krammer, 2000).

**\**P. rhombarea* Krammer (Табл. II, 21)**

[= *Pinnularia microstauron* (Ehrenb.) Cleve]

Длина створки 59,9 мкм, ширина 12,8 мкм. Штрихов 10/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине отмечен только в озерах Полесья (Бухтиярова, 2009).

Предпочитает в холодные олиготрофные воды (Krammer, 2000).

**\**P. subanglica* Krammer (Табл. II, 17)**

Длина створки 40,9 мкм, ширина 8,6 мкм, отношение длины к ширине равно 4,8. Штрихов 12/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине отмечен в озерах Припятско-Деснянской альгофлористической подпровинции (Bukhtiyarova, 2008; Malakhov et al., 2017).

Считается ископаемым видом (Krammer, 2000), но иногда встречается в перифитоне и бентосе озер (Algae..., 2009).

**\**P. subrupestris* Krammer (Табл. II, 18)**

[= *P. viridis* var. *fallax* Cleve]

Длина створки 50,8 мкм, ширина 10,0 мкм, отношение длины к ширине составляет 5,1. Штрихов 13/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине распространён в Полесье, Лесостепи и Степи (Algae..., 2009).

Эпилитный горный вид, олиготроф, обитает в водах, насыщенных кислородом и с низким уровнем электролитов (Krammer, 2000).

**\*\**Planothidium granum* (Hohn et Hellerman) Lange-Bert. (Табл. I, 4)**

[= *Achnanthes grana* M.H. Hohn et Hellerman]

Длина створки 8,3 мкм, ширина 4,9 мкм. Штрихов 15/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. Распространен в Европе, найден в Азии (Корея, Россия) и Северной Америке (Канада, США) (Вақ et al., 2012).

Обитает в щелочных стоячих и проточных водах (Lange-Bertalot, 2011).

\**Planothidium rostratum* (Østrup) Lange-Bert. (Табл. II, 13)

[= *Achnanthes rostrata* Østrup, *A. lanceolata* (Bréb.) Grunow var. *rostrata* (Østrup) Hust., *A. lanceolata* (Bréb.) Grunow var. *rostrata* (Østrup) Schulz]

Длина створки 14,0 мкм, ширина 5,2 мкм. Штрихов 14/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине широко распространен в Полесье (Algae..., 2009) и Лесостепи (Кривошея, Кривенда, 2015).

Обитает в щелочных водах (Lange-Bertalot, 2011).

\**Psammothidium helveticum* (Hust.) Bukht. et Round (Табл. II, 11)

[= *Achnanthes austriaca* var. *helvetica* Hust., *A. helvetica* (Hust.) Lange-Bert.]

Длина створки 13,5–27,3 мкм, ширина 6,8–7,9 мкм. Штрихов 24–25/10 мкм. Обнаружен в озерах Несамовытэ и Бребенескул. В Украине обнаружен в водоёмах Полесья (Бухтіярова, 2009).

Встречается в низкоэлектролитных водах, может массово развиваться в обогащенных кремнием почвах в горных районах (Lange-Bertalot, 2011).

\**Skabitschewskia peragalloi* (Brun et Héribaud-Joseph) Kulikovskiy et Lange-Bert. (Табл. II, 9, 10)

[= *Achnanthes peragalloi* Brun et Héribaud-Joseph, *A. peragalloi* Brun et Héribaud-Joseph, *Planothidium peragalloi* (J. Brun et Héribaud-Joseph) Round et L. Bukht., *Achnantheiopsis peragalloi* (Brun et Héribaud-Joseph) Lange-Bert.]

Длина створок 15,3–15,5 мкм, ширина 7,5–7,7 мкм. Штрихов 22/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине известны местонахождения только в Полесье (Топачевський, Оксіюк, 1960; Мошкова, Водопьян, 1975).

Обитает в олиготрофных, низкоэлектролитных водах. Показатель очень хорошего качества воды (Lange-Bertalot, 2011).

\**Stauroneis kriegeri* R.M. Patrick (Табл. II, 15)

[= *Stauroneis anceps* Ehrenb. var. *capitata* Peragallo, *S. pygmaea* Krieger]

Длина створки 23,2 мкм, ширина 5,3 мкм. Штрихов 26/10 мкм. Обнаружен в оз. Несамовытэ. В Украине распространен на Полесье (Кривенда, 2007) и в Лесостепи (Кривошея, Кривенда, 2015; Кривошея, 2017).

Населяет обогащенные кремнием с низким уровнем электролитов воды (Lange-Bertalot, 2011).

\**Staurosira construens* var. *binodis* (Ehrenb.) P.V. Hamilton (Табл. II, 1)

[= *Fragilaria construens* f. *binodis* (Ehrenb.) Hust., *F. binodis* Ehrenb., *Synedra binodis* (Ehrenb.) Chang et Steinberg, *Pseudostaurosira construens* var. *binodis* (Ehrenb.) Edlund, *P. binodis* (Ehrenb.) Edlund]

Длина створок 16,2–16,5 мкм, ширина 5,2–5,3 мкм. Штрихов 13/10 мкм. Обнаружен в оз. Бребенескул. В Украине широко распространен в водоёмах Полесья и Степи (Algae..., 2009).

Распространение и экологическая амплитуда сопоставимы с *S. construens* (Lange-Bertalot, 2011).

Несмотря на значительное количество новых флористических находок для Карпат и Украины, большую их часть скорее следует назвать условно новыми, поскольку уровень знаний о диатомеях Украины остается недостаточным. В то же время, можно отметить некоторые редкие для нашей страны виды: *Cymbella lange-bertalotii*, *Encyonema neogracile*, *Eunotia tetraodon*, *Pinnularia macilenta*, *P. subanglica*, *Skabitschewskia peragalloi*. В их число входит и *Pinnularia falaiseana*, поскольку для этого вида известны немногочисленные местонахождения в мире. Наличие редких видов свидетельствует о созологической ценности исследованных водоемов и необходимости сохранения этих озер как биотопов существования редких форм водорослей.

По относительному обилию встречаемости (табл. 2, Табл. III) в оз. Несамовитэ отмечены виды *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia minor* и *Frustulia crassinervia*. В оз. Бребенескул доминируют совершенно другие таксоны: *Cymbella cymbiformis*, *Denticula tenuis* и *Encyonema silesiacum*. Отличие в доминантных комплексах этих озер отражает отличия их эколого-географических параметров, а также характеру отобранных проб.

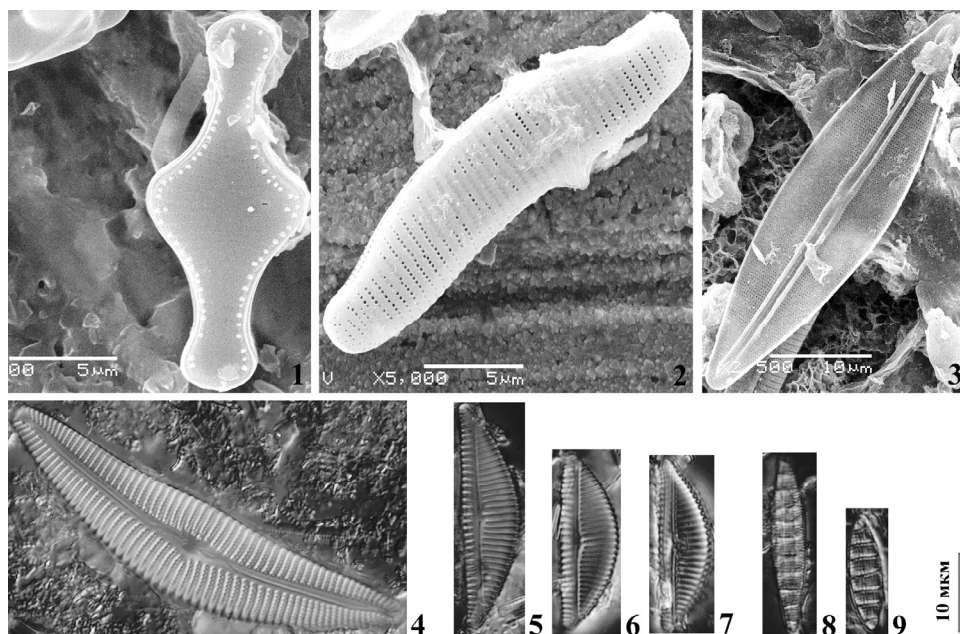


Табл. III. Массово встречающиеся виды в оз. Несамовитэ: 1 – *Tabellaria flocculosa*; 2 – *Eunotia minor*; 3 – *Frustulia crassinervia* и оз. Бребенескул; 4 – *Cymbella cymbiformis*; 5–7 – *Encyonema silesiacum*; 8, 9 – *Denticula tenuis*. Масштаб СМ: 4–9 – 10 мкм; СЭМ: 1, 2 – 5 мкм, 3 – 10 мкм

**Видовой состав и экологическая характеристика *Bacillariophyta* озер  
Несамовытэ и Бребенескул**

Таксон	Частота встречаемости		Местообитание	Галобность	Сапробность	Ацидофикация	Трофность
	оз. Несамовытэ	оз. Бребенескул					
<i>Achnanthydium linearoides</i> Lange-Bert.	1	—	b	i	o	acf	o-m
<i>A. minutissimum</i> (Kütz.) Czarn.	2	1	b	i	β	alf	o-e
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	1	1	b	i	α-β	alf	me
<i>A. pediculus</i> (Kütz.) Grunow	1	1	b	i	o-α	alf	o-m
<i>Aulacoseira distans</i> (Ehrenb.) Simonsen	1	—	p-b	i	x-o	acf	ot
<i>A. granulata</i> (Ehrenb.) Simonsen	1	—	p-b	i	β-α	ind	e
<i>Brachysira brebissonii</i> R. Ross	1	—	b	oh	o	acf	ot
<i>B. neoexilis</i> Lange-Bert.	—	2	b	—	x-β	—	ot
<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenb.) Cleve	+	+	b	i	x	alf	o-m
<i>C. tenuis</i> (W. Greg.) Krammer	+	—	b	—	o	—	ot
<i>Cavinula pseudoscutiformis</i> (Hust.) D.G. Mann et A.J. Stickle	2	3	—	—	—	alf	o-t
<i>C. scutelloides</i> (W. Sm.) Lange-Bert.	—	+	b	—	o-β	—	me
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i> Ehrenb.	2	—	p-b	i	o-β	alf	me
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Hust.) Round	1	—	p	—	o-β	—	—
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenb.) Cleve	+	—	b	i	o	alf	o-e
<i>C. cymbiformis</i> C. Agardh	1	4	b	i	β-o	alf	o-m
<i>C. lange-bertalotii</i> Krammer	+	—	—	—	o	—	o-e
<i>Cymbopleura cuspidata</i> (Kütz.) Krammer	+	+	b	—	β-o	—	o-e
<i>C. inaequalis</i> (Ehrenb.) Krammer	—	+	b	i	o-α	—	o-e
<i>C. naviculiformis</i> (Auersw.) Krammer	1	—	b	i	o	ind	o-e
<i>Cymbopleura subaequalis</i> (Grunow) Krammer	+	—	b	—	—	—	o-e
<i>Denticula tenuis</i> Kütz.	—	5	b	i	o-α	alb	o-m
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	—	+	p-b	hl	β-α	ind	—
<i>D. vulgaris</i> Bory	+	—	p-b	i	β-α	ind	me
<i>Diploneis elliptica</i> (Kütz.) Cleve	+	—	b	i	o-α	alf	ot

<i>Denticula ovalis</i> (Hilse) Cleve	+	+	b	i	β	alb	o-m
<i>D. petersenii</i> Hust.	+	–	b	–	–	ind	ot
<i>Ellerbeckia arenaria</i> f. <i>teres</i> (Brun) R.M. Crawford	+	–	p	i	o-α	alf	
<i>Encyonema cespitosum</i> Kütz.	1	–	b	–	β-α	–	o-e
<i>E. minutum</i> (Hilse) D.G. Mann	+	+	b	oh	o-β	ind	o-e
<i>E. neogracile</i> Krammer	3	–	–	–	–	ind	o-m
<i>E. silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	1	4	b	i	x-o	ind	o-e
<i>E. ventricosum</i> (C. Agardh) Grunow	–	1	b	oh	o-α	alf	o-e
<i>E. vulgare</i> Krammer	+	+	–	–	o	–	ot
<i>Encyonopsis cesatii</i> (Rabenh.) Krammer	+	–	b	i	o-β	ind	o-m
<i>E. microcephala</i> (Grunow) Krammer	+	+	–	–	o	–	o-e
<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange- Bert.	2	2	–	–	o-β	–	e
<i>Eunotia arcubus</i> Nörpel et Lange- Bert.	+	–	b	i	–	alf	o-m
<i>E. bilunaris</i> (Ehrenb.) Mills.	2	+	b	i	β	acf	o-e
<i>E. exigua</i> (Bréb. ex Kütz.) Rabenh.	+	–	b	hb	o-β	acf	–
<i>E. fallax</i> A. Cleve	+	–	b	hb	o	acf	–
<i>E. glacialis</i> F. Meister	+	–	b	–	p	acf	o-m
<i>E. minor</i> (Kütz.) Grunow	4	–	b	–	x	–	ot
<i>E. nymanniana</i> Grunow	1	–	b			acf	
<i>E. pectinalis</i> (Kütz.) Rabenh.	+	–	b	hb	x-β	acf	m
<i>E. tenella</i> (Grunow) Hust.	+	–	–	–	–	acf	ot
<i>Eunotia tetraodon</i> Ehrenb.	+	–	b	–	o-α	acf	ot
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	2	–	b	i	o	alf	m
<i>F. vaucheriae</i> (Kütz.) J.B. Petersen	+	–	p, Ep	i	o-β	alf	e
<i>Frustulia crassinervia</i> (Bréb.) Lange- Bert. et Krammer	4	–	b	–	–	acf	ot
<i>F. saxonica</i> Rabenh.	2	–	b	hb	–	acf	ot
<i>F. vulgaris</i> (Thw.) De Toni	1	–	p-b	i	x-β	alf	me
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenb.	1	+	b	i	β	ind	me
<i>G. brebissonii</i> Kütz.	–	+	b	i	β	ind	o-m
<i>G. coronatum</i> Ehrenb.	+	–	p-b	i	β	ind	o-m
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenb.	1	–	p-b	i	β-o	alf	m
<i>G. hebridense</i> W. Greg.	+	–	b	–	–	acf	ot
<i>G. italicum</i> Kütz.	+	–	–	–	–	–	o-e
<i>Gomphonema micropus</i> Kütz.	+	–	b	i	o	alf	ot
<i>G. olivaceum</i> (Hornem.) Bréb.	+	+	b	i	β-α	alf	e
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Kütz.	3	–	b	i	x	ind	o-m

<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) E. Reich. et Lange-Bert.	–	+	b	oh	x	alf	me
<i>G. subclavatum</i> (Grunow) Grunow	1	–	b	–	o	ind	o-e
<i>G. truncatum</i> Ehrenb.	+	+	p-b	–	o-x	–	me
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenb.) Lange-Bert., Metzeltin et Witkowski	1	–	b	–	x-o	–	me
<i>Karayevia clevei</i> (Grunow) Round	+	–	b	i	β	alf	o-m
<i>Kobayasiella parasubtilissima</i> (H. Kobayasi et T. Nagumo) Lange-Bert.	+	–	b	i	–	acf	ot
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) Round et Basson	1	–	–	–	x	–	he
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	+	–	p-b	hl	α-β	alf	me
<i>Meridion circulare</i> (Grev.) C. Agardh	1	–	b	hb	o-β	alf	o-e
<i>Navicula angusta</i> Grunow	+	–	b	hl	–	acf	ot
<i>N. antonii</i> Lange-Bert.	1	–	b	–	α	–	e
<i>N. cryptocephala</i> Kütz.	1	+	p-b	i	x	alf	o-e
<i>N. cryptotenella</i> Lange-Bert.	1	1	b	–	o-β	ind	o-m
<i>N. oblonga</i> (Kütz.) Kütz.	+	–	b	i	β	alf	o-m
<i>N. radiosa</i> Kütz.	2	1	b	i	o	ind	me
<i>N. recens</i> (Lange-Bert.) Lange-Bert.	1	–	p-b	hl	β-α	–	m-e
<i>N. slesvicensis</i> Grunow	2	+	b	–	α-β	–	o-m
<i>N. tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	+	–	b	i	β	ind	e
<i>N. trivialis</i> Lange-Bert.	–	+	b	i	β-o	alf	e
<i>N. veneta</i> Kütz.	1	–	b	hl	x-o	alf	–
<i>N. vulpina</i> Kütz.	+	–	b	i	o	alf	me
<i>Neidium ampliatum</i> (Ehrenb.) Krammer	2	+	b	hb	–	ind	ot
<i>N. dubium</i> (Ehrenb.) Cleve	+	–	b	i	x	alf	me
<i>N. longiceps</i> (W. Greg.) R. Ross	+	–	–	–	–	–	ot
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	1	+	p-b	i	o	alf	e
<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Rabenh.	–	1	b	i	x	alf	me
<i>N. fonticola</i> (Grunow) Grunow	1	1	b	i	o-β	alf	me
<i>N. hantzschiana</i> Rabenh.	+	–	b	i	o-x	alf	–
<i>Odontidium anceps</i> (Ehrenb.) Ralfs	+	–	p-b	hb	β	alf	ot
<i>O. mesodon</i> (Kütz.) Kütz.	+	–	b	hb	o-β	acf	o-m
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenb.	+	–	b	i	o-β	ind	–
<i>P. divergens</i> W. Sm.	–	+	b	i	o-β	ind	ot
<i>P. falaiseana</i> Krammer	1	–	–	–	–	–	ot
<i>Pinnularia gibba</i> Ehrenb.	1	–	b	i	o-β	ind	me
<i>P. macilenta</i> Ehrenb.	–	+	b	–	o	–	–



<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehrenb.) Cleve	1	–	b	i	o	ind	ot
<i>P. microstauron</i> var. <i>nonfasciata</i> Krammer	+	–	b	i	o	ind	ot
<i>P. microstauron</i> var. <i>rostrata</i> Krammer	+	–	b	i	o	ind	ot
<i>P. obscura</i> Krasske	+	+	b	–	–	–	–
<i>P. rhombarea</i> Krammer	+	–	–	–	–	–	ot
<i>P. rupestris</i> Hantzsch	+	–	b			acf	ot
<i>P. subanglica</i> Krammer	+	–	–	–	–	–	–
<i>P. subcapitata</i> W. Greg.	2	–	b	i	x-o	ind	o-m
<i>P. subgibba</i> Krammer	1	–	b	–	o	–	ot
<i>P. subrupestris</i> Krammer	+	–	b	–	acf	–	ot
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehrenb.	1	–	p-b	i	o-x	ind	o-e
<i>Placoneis clementis</i> (Grunow) E.J. Cox	+	–	–	–	–	–	me
<i>Planothidium ellipticum</i> (Cleve) M.B. Edlund	1	–	b	i	–	alf	o-m
<i>P. frequentissimum</i> (Lange-Bert.) Lange-Bert.	2	1	b	oh	x-o	alf	o-e
<i>P. granum</i> (Hohn et Heller.) Lange-Bert.	+	–	–	–	–	alf	me
<i>P. lanceolatum</i> (Bréb. ex Kütz.) Lange-Bert.	1	–	p-b	i	x-o	alf	e
<i>P. rostratum</i> (Østrup) Lange-Bert.	+	–	b	i	–	alf	–
<i>Psammothidium helveticum</i> (Hust.) Bukht. et Round	+	2	b	–	o	acf	ot
<i>Pseudostaurosira parasitica</i> var. <i>subconstricta</i> (Grunow) E. Morales	–	+	b	i	o-β	alf	o-m
<i>P. robusta</i> (Fusey) Williams at Round	–	1	–	–	–	–	o-m
<i>Reimeria sinuata</i> (W. Gregory) Kociolek et Stoermer	1	+	b	i	–	ind	m
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenb.) O. Müll.	+	–	b	i	–	ind	o-m
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenb.) D.G. Mann	+	–	b	i	x-o	alb	me
<i>S. pupula</i> (Kütz.) Mereschk.	+	+	b	hl	o-x	ind	me
<i>Skabitschewskia peragalloi</i> (Brun at Hérib.) Kulikovskiy et Lange-Bert.	1	–	b	i	β	ind	ot
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenb.	+	–	b	hl	o-x	ind	o-m
<i>Stauroneis kriegeri</i> R.M. Patrick	+	–	b	–	o-x	ind	–
<i>S. phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenb.	+	–	p-b	i	x	ind	me
<i>Staurosira construens</i> Ehrenb.	1	+	p-b	i	o	alf	o-e
<i>S. construens</i> var. <i>binodis</i> (Ehrenb.) Hamilton	–	+	p-b	i	–	alf	me

<i>Stausirella leptostauron</i> (Ehrenb.) D.M. Will. et Round	1	–	b	hb	$\alpha$ - $\beta$	alf	me
<i>S. pinnata</i> (Ehrenb.) D.M. Will. at Round	2	1	b	hl	$\beta$ - $\alpha$	alf	o-e
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow	1	+	p	i	$\alpha$ - $\beta$	alf	o-m
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	1	–	p-b	hb	x	acf	o-m
<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	5	–	–	–	–	acf	ot
<i>Ulnaria acus</i> (Kütz.) Aboal	1	–	p	i	o- $\alpha$	alb	o-m
<i>U. ulna</i> (Nitzsch) Compère	2	–	p-b	i	o- $\alpha$	ind	o-e

Условные обозначения: «–» – таксон не выявлен или данные отсутствуют; частота встречаемости: «+» – очень редко, отмечен не в каждом препарате, 1 – единично, 1–6 экземпляров в препарате, 2 – мало, 7–16 экземпляров, 3 – достаточно, 17–30 экземпляров, 4 – много, 31–50 экземпляров, 5 – очень много, больше 50 экземпляров; местообитание: p – планктонный, b – бентосный, p-b – планктонно-бентосный; галобность: oh – олигогалоб, i – индифферент, hl – галофил, hb – галофоб; сапробность: x – ксеносапроб, x-o – ксено-олигосапроб, o-x – олиго-ксеносапроб, x- $\beta$  – ксено-бетамезосапроб, o – олигосапроб, o- $\beta$  – олиго-бетамезосапроб,  $\beta$ -o – бета-олигосапроб, o- $\alpha$  – олиго-альфамезосапроб,  $\beta$  – бетамезосапроб,  $\beta$ - $\alpha$  – бета-альфамезосапроб,  $\alpha$ - $\beta$  – альфа-бетамезосапроб, p – полисапроб; ацидофикация: ind – индифферент, alf – алкаифил, alb – алкалибионт, acf – ацидофил; трофность: e – эвтроф, he – гемизэвтроф, m – мезотроф, me – мезоэвтроф, o-e – олигоэвтроф, o-m – олигомезотроф, ot – олиготроф.

Во флорах исследованных озер приуроченность к местам произрастания определена для 117 таксонов видового и внутривидового ранга (90%) диатомовых водорослей.

Для оз. Несамовытэ этот показатель составляет 86,2% (100 таксонов). Здесь преобладают бентосные формы – 66,4% (77 таксонов). Это представители класса *Bacillariophyceae* порядков *Fragilariales*, *Eunotiales*, *Cymbellales*, *Achnanthes*, *Naviculales*, *Thalassiosiphysales*, *Bacillariales*, *Rhopalodiales*, планктонно-бентосные – 15,5% (18 таксонов). Среди них класс *Coscinodiscophyceae* представлен двумя родами – *Melosira* C. Agardh и *Aulacoseira* Thw., остальные – виды родов класса *Bacillariophyceae* порядков *Fragilariales*, *Licmophorales*, *Tabellariales*, *Cymbellales*, *Achnanthes*, *Naviculales* и *Bacillariales*. Наименьшее количество диатомей у планктонных водорослей – 4,3% (5 таксонов). Это представители классов *Coscinodiscophyceae* (род *Ellerbeckia* R.M. Crawford), *Mediophyceae* (роды *Stephanodiscus* Ehrenb., *Cyclostephanos* Round) и *Bacillariophyceae* (роды *Fragilaria* Lyngb. и *Ulnaria* (Kütz.) Compère).

Для оз. Бребенескул приуроченность к местам произрастания установлена для 39 таксонов (90,7%). Наиболее представлены бентосные формы – 74,4% (32 таксона). Это представители класса *Bacillariophyceae* порядков *Eunotiales*, *Cymbellales*, *Achnanthes*, *Naviculales*, *Thalassiosiphysales* и *Bacillariales*. Пять таксонов (11,6%) относятся к планктонно-бентосным – виды класса *Bacillariophyceae* порядков *Fragilariales*,

*Tabellariales* и *Cymbellales*. Менее представлены планктонные формы – 2,3% (1 вид), это вид *Stephanodiscus hantzschii* класса *Mediophyceae*.

Незначительное число планктонных форм в озерах связано с тем, что изучались в основном перифитонные группировки.

Индикаторными по отношению к солёности оказались 66,2% (88 таксонов) диатомей. Для оз. Несамовытэ этот показатель составляет 65,5% (76 таксонов). Преимущественно в озере обитают виды-индифференты – 56 таксонов, наиболее часто из них встречается *Gomphonema parvulum*. На втором месте галофобы (10 видов), на третьем – галофилы (7 видов), наименее представлены олигогалофы – 3 вида (*Planothidium frequentissimum*, *Encyonema minutum* и *Brachysira brebissonii*). Для оз. Бребенескул в качестве индикаторов по отношению к солёности отмечено 69,8% (30 таксонов). Наиболее разнообразно представлены также виды-индифференты – 22 вида, среди которых часто встречаются *Cymbella cymbiformis*, *Denticula tenuis* и *Encyonema silesiacum*, на втором месте олигогалофы (4 вида) и галофилы (3 вида), наименее представлены галофобы – 1 вид (*Neidium ampliatum*).

По отношению к pH воды в качестве индикаторов для обоих озер отмечено 80% (102 таксона) диатомовых водорослей. Этот показатель для оз. Несамовытэ – 77,6% (90 таксонов) диатомей. Индикаторная группа алкалифилов и нейтрофилов составляет более половины обнаруженных таксонов (66 таксонов, 56,9%). Далее следуют ацидофилы – 21 таксон. Таким образом, в оз. Несамовытэ ацидофильные и нейтрофильные виды формируют доминирующий комплекс. Наименьшее количество – 3 вида принадлежало алкалибионтам: *Diploneis ovalis*, *Sellaphora bacillum* и *Ulnaria acus*.

В оз. Бребенескул отношение к pH воды определено для 32 таксонов (74,4%). Наиболее представлены в озере виды-алкалифилы (19 таксонов). Менее разнообразны нейтрофильные формы – 9 таксонов. Ацидофилы и алкалибионты имеют по 2 вида каждый. При учете суммарного обилия последовательность индикаторных групп сохраняется.

Среди выявленных диатомей 101 таксон (80%) относится к той или иной группе, обладая разной чувствительностью к органическому загрязнению.

Индикаторами сапробности для оз. Несамовытэ оказались 86 таксонов (74,1%). Установлено доминирование обитателей чистых вод – олигосапробов (19 таксонов), а также индикаторов средней степени загрязнения вод – олиго-β-мезосапробов (13 таксонов) и β-мезосапробов (10 таксонов). На втором месте ксено-олигосапробы (8 таксонов) и ксеносапробы (7 таксонов). Далее – олиго-ксеносапробы, олиго-α-мезосапробы, β-α-мезосапробы (по 6 таксонов каждый) и α-β-мезосапробы (5 таксонов). Наименьшее количество β-олигосапробов, ксено-β-мезосапробов (3 и 2 таксона соответственно), полисапробов и α-мезосапробов (по 1 таксону). Соотношение сапробионтов с учетом обилия изменяется, преобладают обитатели очень чистых вод – ксеносапробы (*Eunotia minor* и *Gomphonema parvulum*).

Для оз. Бребенескул 37 таксонов диатомей (82,2%) известны как индикаторы сапробности. Среди них олиго-β-мезосапробы и олигосапробы представлены 6 таксонами каждый, за ними следуют ксеносапробы, β-мезосапробы, олиго-α-мезосапробы (по 4 вида), α-β-мезосапробы и β-α-мезосапробы (по 3 вида). Замыкают этот перечень ксено-олигосапробы, олиго-ксеносапробы и β-олигосапробы (по 2 вида каждый), а также 1 вид (*Brachysira neoexilis*) из группы ксено-β-мезосапробов. Преобладают индикаторы чистых вод и толерантные диатомовые, которые одинаково хорошо развиваются как в чистых, так и загрязненных водах – ксено-олигосапробы (*Encyonema silesiacum*), β-олигосапробы (*Cymbella cymbiformis*) и олиго-α-мезосапробы (*Denticula tenuis*).

На основании этого можно сделать вывод об удовлетворительном экологическом состоянии озер Несамовытэ и Бребенескул. По сравнению с литературными данными (Wołoszynska, 1920), где отмечена олигосапробная природа обоих озер, отмечено ухудшение их сапробиологических характеристик вследствие усиления антропогенной нагрузки и изменения климатических условий.

По трофическим показателям в озерах Несамовытэ и Бребенескул отмечено 119 таксонов (89,5%) диатомей, которые являются индикаторами трофности. Для оз. Несамовытэ этот показатель составляет 89,6% (104 таксона). Среди них преобладают индикаторы олиготрофных и олигомезотрофных вод (30 и 22 таксона соответственно). Менее многочисленны индикаторы мезоэвтрофных (20 таксонов) и олигоэвтрофных (19 таксонов) вод. Малочисленны представители эвтрофных (8 таксонов), мезотрофных (4 таксона) и гемиэвтрофных вод (1 вид *Lemnicola hungarica*).

Индикаторами трофности для оз. Бребенескул оказались 40 таксонов (88,9%). Наиболее представлены индикаторы в олигоэвтрофных (12 таксонов) и олигомезотрофных водах (11 таксонов). Меньшее количество индикаторов мезоэвтрофных (9 видов) и олиготрофных вод (6 видов). Самые низкие показатели имеют индикаторы эвтрофности – 2 вида (*Gomphonema olivaceum* и *Navicula trivialis*). В обоих озерах совпадает соотношение групп трофности и частоты встречаемости видов.

### **Заключение**

В результате изучения видового состава диатомовых водорослей озер Несамовытэ и Бребенескул выявлено 130 видов (133 ввт) из 3 классов, 5 подклассов, 14 порядков, 26 семейств и 46 родов. Видовое разнообразие распределено между озерами неравномерно. В оз. Несамовытэ обнаружено 114 видов (116 ввт), в оз. Бребенескул – 44 вида (45 ввт). Общими для озер являются 32 таксона, степень флористического сходства составляет 25,4%.

Отмечено значительное количество регионально редких и новых для альгофлоры Украины видов: 8 таксонов диатомей из оз. Несамовытэ обнаружены для альгофлоры Украины впервые, а 20 (16 из этого озера и 5 из оз. Бребенескул, 1 вид встречается в обоих водоемах) – впервые для

Украинских Карпат. Большая часть этих находок принадлежит к условно новым из-за недостаточной изученности этого региона в прошлом. Отмечены некоторые редкие виды: *Cymbella lange-bertalotii*, *Encyonema neogracile*, *Eunotia tetraodon*, *Pinnularia macilenta*, *P. Subanglica* и *Skabitschewskia peragalloi*, а также *Pinnularia falaiseana*, для которой известны единичные местонахождения в мире. Наличие редких таксонов свидетельствует о созологической ценности исследованных водоемов для страны и региона, а также необходимости сохранения экосистем этих озер как биотопов существования редких форм водорослей.

Установлены доминантные комплексы видов для озер и отмечены их отличия. Экологический анализ диатомей озер показал, что основу индикаторных таксонов формируют бентосные и планктонно-бентосные формы. Малое число планктонных форм в озерах объясняется тем, что изучались в основном перифитонные группировки. По отношению к солености отмечено преобладание видов-индиферентов, по отношению к рН воды для оз. Несамовытэ индикаторная группа алкалифилов и нейтрофилов составляет более половины выявленных таксонов, хотя в совокупности с частотой встречаемости ацидофильные и нейтрофильные виды формируют доминирующий комплекс. В оз. Бребенескул наиболее многочисленными были представители алкалифилов. По трофическим показателям в оз. Несамовытэ преимущественно встречаются индикаторы олиготрофных и олигомезотрофных вод, а в оз. Бребенескул – олигоэвтрофных и олигомезотрофных вод.

Сапробиологические группы диатомей озер свидетельствуют об их удовлетворительном экологическом состоянии. Однако по сравнению с литературными данными отмечено ухудшение эколого-гидробиологических характеристик вследствие усиления антропогенной нагрузки и изменения климатических условий.

*Авторы выражают благодарность проф. И.И. Чорнею, доцентам В.В. Буджаку и О.И. Худому (Черновицкий ун-т им. Ю. Федьковича), а также к.б.н. Т. Микитчаку (Институт экологии Карпат НАН Украины, Львов) за организацию и проведение международных ботанико-гидробиологических экспедиций в районы Украинских Карпат и за содействие в работе. Признательны также докторам Й. Ленарчик (Институт ботаники им. Шафера ПАН, Польша) и Я. Туновскому (Институт пресноводного рыборазведения, Польша) за предоставленные гидроэкологические показатели, В.И. Сапсаю и Н.С. Новиченко (сотрудники ЦКПЭМ Института ботаники) за помощь при работе с электронным микроскопом.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Асаул З.І. Евгленові водорості озер Українських Карпат. *Укр. бот. журн.* 1969. 26(6): 8–13.
- Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. *Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды*. Тель-Авив: Pilies Stud., 2006. 498 с.

- Бухтіярова Л.М. Огляд досліджень *Bacillariophyta* в Українському Поліссі. I. *Укр. бот. журн.* 2009. 66(3): 367–383.
- Водоп'ян Н.С. Систематичний склад та екологічна характеристика *Bacillariophyta* сучасних водойм Закарпаття. *Укр. бот. журн.* 1981. 38(4): 32–40.
- Водоросли*. Справочник. Под ред. С.П. Вассера. Киев: Наук. думка, 1989. 608 с.
- Екосистеми лентичних водойм Чорногори (Українські Карпати)*. Ред. Т. Микітчак, О. Решетило, А. Костюк. Львів: ЗУКС, 2014. 288 с.
- Кондратюк Е.С. Новые для флоры Украины виды *Bacillariophyta* из водоемов Украинских Карпат. *Альгология*. 1994. 4(3): 71–76.
- Кондратюк О.С. Діатомові водорості прісних водойм Прикарпаття. *Укр. бот. журн.* 1993. 50(6): 45–51.
- Кривенда А.А. Конспект флоры діатомових водоростей озер Шацького національного природного парку. *Чорномор. бот. журн.* 2007. 3(1): 100–121.
- Кривошея О.М. Діатомові водорості перифітону водойм Національного природного парку «Пирятинський». *Чорномор. бот. журн.* 2017. 13(2): 204–214. doi:10.14255/2308-9628/17.132/7
- Кривошея О.Н., Кривенда А.А. Новые и редкие для альгофлоры Украины виды *Bacillariophyta* из водоёмов регионального ландшафтного парка «Нижне-ворсклянский» (Украина). *Альгология*. 2015. 25(3): 306–322. <http://dx.doi.org/10.15407/alg25.03.306>
- Микітчак Т., Кокіш А. Фізико-географічна характеристика лентичних водойм Чорногори. В кн.: *Екосистеми лентичних водойм Чорногори (Українські Карпати)*. Львів: ЗУКС, 2014. С. 23–46.
- Мошкова Н.О., Водоп'ян Н.С. До флоры обростань р. Перги у Поліському заповіднику. *Укр. бот. журн.* 1975. 32(4): 415–424.
- Паламар Г.М. До питання про водорості деяких водойм України. *Наук. зап. Херсон. держ. пед. ін-ту*. Ювіл. вип. 1957. 8: 369–387.
- Паламар-Мордвинцева Г.М. Аналіз флоры *Desmidiaceae* Українських Карпат. *Укр. бот. журн.* 1978а. 35(1): 29–38.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М. Десмидиевые водоросли озер Украинских Карпат. В кн.: *Материалы VII конференции по спорным растениям Средней Азии и Казахстана*. Душанбе, 1978б. С. 79–80.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М. *Десмидиевые водоросли Украинской ССР (морфология, систематика, пути эволюции, флора и географическое распространение)*. Киев: Наук. думка, 1982. 242 с.
- Паламарь-Мордвинцева Г.М., Царенко П.М., Никифорова В.В., Приходько Е.М., Никифорова В.Г. Водоросли озера Гропа (Национальный парк «Синевир», Украинские Карпаты). *Альгология*. 1992. 2(3): 73–86.
- Полищук В.В., Гарасевич И.Г. *Биогеографические аспекты изучения водоемов бассейна Дуная в пределах СССР*. Киев: Наук. думка, 1986. 212 с.
- Разнообразие водорослей Украины*. Под ред.: С.П. Вассера, П.М. Царенко. *Альгология*. 2000. 10(4): 1–309.
- Топачевський О.В., Оксіюк О.П. Діатомові водорості – *Bacillariophyta (Diatomeae)*. В кн.: *Визначник прісноводних водоростей Української РСР*. Київ: Наук. думка, 1960. Т. 11. 411 с.

- Тюх Ю.Ю., Царенко О.М., Царенко П.М. Фіторізноманіття Національного природного парку «Синевир» та питання його охорони. *Наук. часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова*. Сер. № 20. Біологія: 2012. (4): 3–9.
- Царенко П.М. Водойми як центри збереження різноманіття водоростей та безхребетних. В кн.: *Розбудова екомережі України*. Київ, 1999а. С. 65–70.
- Царенко П.М. Вивчення водоростей водойм Синевирського парку. Проблеми екологічної стабілізації Східних Карпат. В кн.: *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Синевир, 24–27 червня 1999 р.)*. Синевир, 1999б. С. 205–207.
- Царенко П.М., Парчук Г.В. Особливості різноманіття деяких груп гідробіонтів Українських Карпат. Карпатський регіон і проблеми сталого розвитку. В кн.: *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Рахів, 13–15 жовтня 1998 р.)*. Ужгород: Патент, 1998. С. 297–303.
- Царенко П.М., Вассер С.П. Краткий анализ альгофлоры Украины. Разнообразие водорослей Украины. *Альгология*. 2000. 10(4): 6–18.
- Царенко П.М., Ліліцька Г.Г. Альгофлористичні відомості озера Марічейка (масив Чорногора, Українські Карпати). Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень. В кн.: *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (смт Путила, 13–14 травня 2016 р.)*. Чернівці: Друк Арт, 2016а. С. 33–35.
- Царенко П.М., Паламар-Мордвинцева Г.М. Різноманіття водоростей озер Національного природного парку «Синевир». В кн.: *Національний природний парк «Синевир». Рослинний світ. Природно-заповідні території України*. Вип. 10. Київ: Фітосоціоцентр, 2016б. С. 257–266.
- Царенко П.М., Кондратюк О.С., Паламар-Мордвинцева Г.М. Особливості різноманіття водоростей озера Синевир (Українські Карпати). Біологічне різноманіття природно-заповідних об'єктів Карпат. В кн.: *Матеріали міжнародної наукової конференції (Синевир, 25–27 червня 2014 р.)*. Ужгород: Патент, 2014а. С. 216–219.
- Царенко П.М., Паламар-Мордвинцева Г.М., Кондратюк О.С. Особливості різноманіття водоростей озера Синевир (Українські Карпати). В кн.: *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Синевир, 24–27 червня 2014 р.)*. Ужгород: Патент, 2014б. С. 216–219.
- Царенко П.М., Худый А.М., Туновски Я. К вопросу о структуре фито- и зоопланктонценоза озера Несамовитое в Украинских Карпатах. В кн. *Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: мат. V Междунар. науч. конф. (Минск–Нарочь, 12–17 сент. 2016 г.)*. Минск: БГУ, 2016в. С. 187–189.
- Царенко П.М., Кривошея О.М., Ліліцька Г.Г. Водорості озера «Гірське око» (Чивчинські гори, Українські Карпати). В кн.: *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (смт Путила, Чернівецька обл., 28–29 квітня 2017 р.)*. Путила, 2017. С. 36–39.
- Царенко П.М., Ступіна В.В., Коваленко О.В. та ін. Водорості Карпатського біосферного заповідника. В кн.: *Біорізноманіття Карпатського біосферного заповідника*. Київ: Інтерекоцентр, 1997. С. 198–208; 593–606.
- Царенко П., Ліліцька Г., Капустін Д., Гончаренко В. Альгофлора. В кн.: *Екосистеми лентичних водойм Чорногори (Українські Карпати)*. Львів: ЗУКС, 2014. С. 47–60.

- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Vol. 2. *Bacillariophyta*. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo (Eds). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2009. 413 p.
- Bąk M., Witkowski A., Zelazna-Wieczorek J., Wojtal A.Z., Szczepocka E., Szulc A., Szulc B. *Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie na potrzeby oceny stanu ekologicznego wyjd powierzchniowych w Polsce*. Warszawa: Główny Inspektorat Ochrony Środowisk, 2012. 452 s.
- Barinova S.S., Klochenko P.D., Belous Ye.P. Algae as indicators of the ecological state of water bodies: Methods and prospects. *Hydrobiol. J.* 2015. 51(6): 3–21.
- Belous Ye.P., Barinova S.S., Klochenko P.D. Phytoplankton of the middle section of the Southern Bug River as the index of its ecological state. *Hydrobiol. J.* 2013. 49(6): 29–42.
- Bilous O.P., Barinova S.S., Ivanova N.O., Hulciaeva O.A. The use of phytoplankton as an indicator of internal hydrodynamics of a large seaside reservoir – case of the Sasyk Reservoir, Ukraine. *Ecohydrol. and Hydrobiol.* 2016. 6: 160–174.
- Buczko K., Magyari E., Hübener Th., Braun M., Bálint M., Tóth M., Lotter A.F. Responses of diatoms to the Younger Dryas climatic reversal in a South Carpathian mountain lake (Romania). *J. Paleolimnol.* 2012. 48: 417–431
- Buczko K., Magyari E.K., Soróczki-Pintér É., Bálint M. Diatom-based evidence for abrupt climate changes during the Late Glacial in the Southern Carpathian Mountains. *Central Europ. Geol.* 2009. 52(3): 249–268.
- Buczko K., Ognjanova-Rumenova N., Magyari E. Taxonomy, morphology and distribution of some *Aulacoseira* taxa in glacial lakes in the South Carpathian region. *Polish Bot. J.* 2010. 55: 149–163.
- Bukhtiyarova L.N. Preliminary data on diatoms from Cheremsky Natural Reserve, Ukrainian Polissya. In: *Proceedings of the Nineteenth International Diatom Symposium*. Bristol: Biopress Ltd., 2008. P. 23.
- Căraus I. Algae of Romania. A distributional checklist of actual algae. *Stud.Cerc. Biol., Univ. Bacău.* 2012. 7: 1–809.
- Cox E.J. *Placoneis* Mereschkowsky (*Bacillariophyta*) revisited: resolution of several typification and nomenclatural problems, including the generitype. *Bot. J. Linn. Soc.* 2003. 141(1): 53–83.
- Diatoms of the United States. Diatom identification guide & ecological resource*, 2018. <https://westerndiatoms.colorado.edu> (search 06.03.18)
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. World-wide electron. publ., Nat. Univ. Ireland, Galway, 2018. <http://www.algaebase.org> (search 15.03.18)
- Kawecka B., Galas J. Diversity of epilithic diatoms in high mountain lakes under the stress of acidification (Tatra Mts, Poland). *Annales de Limnologie. Int. J. Limnol.* 2003. 39(3): 239–253.
- Kawecka B., Robinson Ch.T. Diatom communities of lake/stream networks in the Tatra Mountains, Poland, and the Swiss Alps. *Oceanol. Hydrobiol. Stud.* 2008. 37(3): 21–35.
- Kociolek J.P. A checklist and preliminary bibliography of the Recent, freshwater diatoms of inland environments of the continental United States. *Proc. Califor. Acad. Sci.* Fourth Ser. 2005. 56(27): 395–525.
- Kopaček J., Hardekopf D., Majer V., Psenakova P., Stuchlik E., Vesely J. Response of alpine lakes and soil to changes in acid deposition: the MAGIC model applied to the Tatra Mountain region, Slovakia – Poland. *J. Limnol.* 2004. 63(1): 143–156.



- Krammer K. *Bacillariophyceae* 1. *Naviculaceae*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1986. 876 p.
- Krammer K. *Bacillariophyceae*. 4. *Achnantheaceae*. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (*Lineolatae*) und *Gomphonema*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1991. 437 S.
- Krammer K. *Cymbella*. In: *Diatoms of Europe*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2002. Vol. 3. 584 p.
- Krammer K. *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. In: *Diatoms of Europe*. Vol. 4. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2003. 530 p.
- Krammer K. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. 1. Allegmeins und Encyonema Part. In: *Bibliotheca diatomologica*. Berlin; Stuttgart: J. Cramer, 1997. 382 p.
- Krammer K. The Genus *Pinnularia*. In: *Diatoms of Europe*. Königstein: A.R.G. Gantner Verlag, 2000. Vol. 1. 703 p.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. 3. *Centrales*, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1991. 600 S.
- Kulikovskiy M.S., Kociolek J.P., Solak C.N., Kuznetsova I. The diatom genus *Gomphonema* Ehrenberg in Lake Baikal. II. Revision of taxa from *Gomphonema acuminatum* and *Gomphonema truncatum-capitatum* complexes. *Phytotaxa*. 2015. 233(3): 251–272.
- Lange-Bertalot H. *Navicula* sensu stricto. 10. Genera separated from *Navicula* sensu lato *Frustulia*. In: *Diatoms of Europe*. Ruggell: Gantner Verlag, 2001. Vol. 2. 526 p.
- Lange-Bertalot H. *Eunotia* and some related genera. In: *Diatoms of Europe*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2011. Vol. 6. 536 p.
- Lange-Bertalot H., Metzeltin D. *Oligotrophie-Indikatoren. 800. Taxa representative für drei diverse Seen-Typen Kalkreich-Olygodystroph – schwach gepuffertes Weichwasser*. Königstein: Koeltz Sci. Books, 1996. 390 S.
- Lange-Bertalot H., Hofmann G., Werum M. *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa*. Ruggell: Gantner Verlag K.-G., 2011. 908 S.
- Lenarczyk J., Tsarenko P. Some rare and interesting green algae (*Chlorophyta*) from subalpine Tatra lakes (High Tatra Mountains, Poland). *Oceanol. and Hydrobiol. Stud.* 2013. 42(3): 225–232.
- Lukavsky J. Algal flora of lakes in the High Tatra Mountains (Slovakia). *Hydrobiologia*. 1994. 274: 65–74.
- Malakhov Yu., Kryvosheia O., Tsarenko P. Microalgae of protected lakes of northwestern Ukraine. *Polish Bot. J.* 2017. 62(1): 61–76.
- Mann D.G., Thomas S.J., Evans K.M. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea*. 2008. 8: 15–78.
- Mykitchak T.I. Transformation of ecosystems glacial lakes in Ukrainian Carpathians. *Ecology and Noospherology*. 2017. 28(3–4): 28–36.
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. Algofloristic zoning of Ukraine. *Int. J. Algae*. 2015. 25(4): 303–338. doi: 10.1615/InterJAlgae.v17.i4.10
- Prygiel J., Coste M. *Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées*. Bordeaux: Agences de l'Eau Cemagref, 2000. 134 p.
- Reichardt E. Zur revision der Gattung *Gomphonema*. In: *Iconographia Diatomologica*. Ruggell: Gantner Verlag K.-G., 1999. Vol. 8. 916 p.

- Reichardt E. Revision der Arten um *Gomphonema truncatum* und *G. capitatum*. In: *Lange-Bertalot Festschrift. Studies on diatoms dedicated to Prof. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the occasion of his 65<sup>th</sup> birthday*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2001. Pp. 187–224.
- Reichardt E. *Gomphonema gracile* Ehrenberg sensu stricto et sensu auct. (*Bacillariophyceae*): A taxonomic revision. *Nova Hedw.* 2015. 101: 367–93.
- Tsarenko P.M. Diversity of algae of the Ukrainian Carpathians. In: *11<sup>th</sup> Hungarian Algological Meeting* (Salgobanya, May 15–19, 2000). Salgobanya, 2000. P. 32.
- Tsarenko P.M., Vinogradova O.N., Stupina V.V., Kovalenko O.V., Kondratyuk E.S., Palamar-Mordvintseva G.M., Levanets A.A. Diversity of algae and cyanoprocaryotes of the Regional Langscape Park «Stuzhytsia» (Ukrainian part of the proposed trilateral reserve «Eastern Carpathians»). *Roczniki Bieszczadzkie*. 1998. 7: 373–386.
- Van de Vijver B. *Staurosira* Ehrenberg, *Staurosirella* Williams & Round, *Pseudostaurosira* Williams & Round. In: *3<sup>rd</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Nat. Bot. Garden Belgium, 2012. 83 p.
- Van de Vijver B. Fragilaroid diatoms. Additional notes. In: *4<sup>th</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Nat. Bot. Garden Belgium, 2013. 71 p.
- Van de Vijver B. *Planothidium*. In: *5<sup>th</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Leiden, 2014. 129 p.
- Van de Vijver B. *Navicula cryptocephala* & Co. In: *6<sup>th</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Mont Rigi, 2015. 132 p.
- Van de Vijver B., Mertens A. *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann, *Encyonopsis microcephala* (Grunow) Krammer. In: *2<sup>nd</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Nat. Bot. Garden Belgium, 2011. 65 p.
- Whitmore T.J. Florida diatom assemblages as indicators of trophic state and pH. *Limnol. Oceanogr.* 1989. 34(5): 882–895.
- Wojtal K., Galas J. Acidification of small mountain lakes in the High Tatra Mountains, Poland. *Hydrobiologia*. 1994. 274: 179–182.
- Wojtal A., Witkowski A., Metzeltin D. The diatom flora of the «Bór na Czerwonem» raised peat-bog in the Nowy Targ Basin (Southern Poland). *Fragm. Flor. Geobot.* 1999. 44(1): 167–192.
- Wołoszyńska J. Zycie glonow v gornom biegu Prutu. *Spraw. Kom. fizjorg. Acad. umiej.* 1911. 45(3): 3–22.
- Wołoszyńska J. Jeziorka czarnohorskie. *Rozpr. wydz. matem.-przyrodn. PAN*. Ser. B. 1920. 60: 141–153.

Поступила 16 января 2018 г.  
Подписал в печать С.П. Вассер

#### REFERENCES

- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Vol. 2. *Bacillariophyta*. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2009. 413 p.
- Algae: Reference Book*. Ed. S.P. Wasser. Kiev: Naukova Dumka Press, 1989. 608 p. [Rus.]
- Asaul Z.I. *Euglenophyta* of the lakes of the Ukrainian Carpathians. *Ukr. Bot. J.* 1969. 26(6): 8–13. [Ukr.]

- Bąk M., Witkowski A., Zelazna-Wieczorek J., Wojtal A.Z., Szczepocka E., Szulc A., Szulc B. *Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie na potrzeby oceny stanu ekologicznego wyd powierzchniowych w Polsce*. Warszawa: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2012. 452 s.
- Barinova S.S., Medvedeva L.A., Anisimova O.V. *Biodiversity of algae-indicators of the environment*. Tel-Aviv: Pilies Stud., 2006. 498 p.
- Barinova S.S., Klochenko P.D., Belous Ye.P. *Hydrobiol. J.* 2015. 51(6): 3–21.
- Belous Ye.P., Barinova S.S., Klochenko P.D. *Hydrobiol. J.* 2013. 49(6): 29–42.
- Bilous O.P., Barinova S.S., Ivanova N.O., Huliaieva O.A. *Ecohydrol. and Hydrobiol.* 2016. 6: 160–174.
- Buczko K., Magyari E., Hübener Th., Braun M., Bálint M., Tyth M., Lotter A.F. *J. Paleolimnol.* 2012. 48: 417–431.
- Buczko K., Magyari E.K., Soróczki-Pintér É., Bálint M. *Central Europ. Geol.* 2009. 52(3): 249–268.
- Buczko K., Ognjanova-Rumenova N., Magyari E. *Polish Bot. J.* 2010. 55: 149–163.
- Bukhtiyarova L.M. *Ukr. Bot. J.* 2009. 66(3): 367–383. [Ukr.]
- Bukhtiyarova L.N. Preliminary data on diatoms from Cheremsky Natural Reserve, Ukrainian Polissya. In: *Proceedings of the Nineteenth International Diatom Symposium*. Bristol: Biopress Ltd., 2008. P. 23.
- Căraus I. Algae of Romania. A distributional checklist of actual algae. *Stud.Cerc. Biol., Univ. Bacău*, 2012. 7: 1–809
- Cox E.J. *Placoneis* Mereschowsky (*Bacillariophyta*) revisited: resolution of several typification and nomenclatural problems, including the generitype. *Bot. J. Linn. Soc.* 2003. 141(1): 53–83.
- Diatoms of the United States. Diatom identification guide & ecological resource*, 2018. <https://westerndiatoms.colorado.edu> (search 06.03.18)
- Diversity of algae in Ukraine*. Eds S.P. Wasser, P.M. Tsarenko. *Algologia*. 2000. 10(4): 1–309. [Rus.]
- Ecosystems of the lent waters of Chornogory (Ukrainian Carpathians)*. Eds T. Mykytchak, O. Reshetylo, A. Kostyuk. Lviv: ZUKS, 2014. 288 p. [Ukr.]
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. Worldwide electronic publication. Nat. Univ. Ireland, Galway, 2018. <http://www.algaebase.org> (search 15.03.18)
- Kawecka B., Galas J. *Int. J. Limnol.* 2003. 39(3): 239–253.
- Kawecka B., Robinson Ch.T. *Oceanol. Hydrobiol. Stud.* 2008. 37(3): 21–35.
- Kociolek J.P. *Proc. Califor. Acad. Sci.* Fourth Ser. 2005. 56(27): 395–525.
- Kondratyuk E.S. *Algologia*. 1994. 4(3): 71–76. [Rus.]
- Kondratyuk O.S. *Ukr. Bot. J.* 1993. 50(6): 45–51. [Ukr.]
- Kopaček J., Hardekopf D., Majer V., Psenakova P., Stuchlik E., Vesely J. *J. Limnol.* 2004. 63(1): 143–156.
- Krammer K. *Bacillariophyceae* 1. *Naviculaceae*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag, 1986. 876 S.
- Krammer K. *Bacillariophyceae*. 4. *Achnantheaceae*. Kritische Ergänzungen zu *Navicula (Lineolatae)* und *Gomphonema*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1991. 437 S.

- Krammer K. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. 1. Allgemeins und Encyonema Part. In: *Bibliotheca diatomologica*. Berlin; Stuttgart: J. Cramer, 1997. 382 p.
- Krammer K. The Genus *Pinnularia*. In: *Diatoms of Europe*. Künigstein: 1. A. R. G. Gantner Verlag, 2000. Vol. 1. 703 p.
- Krammer K. *Cymbella*. In: *Diatoms of Europe*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2002. Vol. 3. 584 p.
- Krammer K. *Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocymbella*. In: *Diatoms of Europe*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2003. Vol. 4. 530 p.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. 3. *Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1991. 600 p.
- Krivenda A.A. Synopsis of the diatoms of the lakes of Shatsk National Nature Park. *Black Sea Bot. J.* 2007. 3(1): 100–121. [Ukr.]
- Krivosheya O.N., Krivenda A.A. *Algologia*. 2015. 25(3): 306–322. <http://dx.doi.org/10.15407/alg25.03.306> [Rus.]
- Krivosheya O.M. *Chornomors'k. bot. z.* 2017. 13(2): 204–214. doi:10.14255/2308-9628/17.132/7 [Ukr.]
- Kulikovskiy M.S., Kocielek J.P., Solak C.N., Kuznetsova I. *Phytotaxa*. 2015. 233(3): 251–272.
- Lange-Bertalot H. *Navicula* sensu stricto. 10. Genera separated from *Navicula* sensu lato *Frustulia*. In: *Diatoms of Europe*. Ruggell: Gantner Verlag, 2001. Vol. 2. 526 p.
- Lange-Bertalot H. *Eunotia* and some related genera. In: *Diatoms of Europe*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag, 2011. Vol. 6. 536 p.
- Lange-Bertalot H., Metzeltin D. *Oligotrophie-Indikatoren. 800. Taxa representative for drei diverse Seen-Typen Kalkreich-Olygodystroph – schwach gepuffertes Weichwasser*. Königstein: Koeltz Sci. Books, 1996. 390 S.
- Lange-Bertalot H., Hofmann G., Werum M. *Diatomeen*. In: *Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa*. Ruggell: Gantner Verlag K.-G., 2011. 908 S.
- Lenarczyk J., Tsarenko P. *Oceanol. and Hydrobiol. Stud.* 2013. 42(3): 225–232.
- Lukavsky J. *Hydrobiologia*. 1994. 274: 65–74.
- Malakhov Yu., Kryvosheya O., Tsarenko P. *Polish Bot. J.* 2017. 62(1): 61–76.
- Mann D.G., Thomas S.J., Evans K.M. *Fottea*. 2008. 8: 15–78.
- Moshkova N.O., Vodopian N.S. *Ukr. Bot. J.* 1975. 32(4): 415–424. [Ukr.]
- Mykitchak T.I. *Ecology and Noospherology*. 2017. 28(3–4): 28–36.
- Mykitchak T., Kokish A. Physical and geographical characteristics of the lanthetic reservoirs of Chornogory. In: *Ecosystems of the lanthetic reservoirs of Chornogory (Ukrainian Carpathians)*. Lviv: ZUKS, 2014. P. 23–46. [Ukr.]
- Palamar G.M. *Nauch. Zapysky Kherson State Pedagog. Inst.* 1957. 8: 369–387. [Ukr.]
- Palamar-Mordvintseva G.M. *Ukr. Bot. J.* 1978a. 35(1): 29–38. [Ukr.]
- Palamar-Mordvintseva G.M. *Desmidiaceae of the lakes of the Ukrainian Carpathians: Mat. VII Conf.* Dushanbe, 1978b. Pp. 79–80. [Rus.]
- Palamar-Mordvintseva G.M. *Desmidia algae of the Ukrainian SSR (morphology, systematics, evolutionary pathways, flora and geographic distribution)*. Kiev: Naukova Dumka Press, 1982. 242 p. [Rus.]
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M., Nikiforova V.V., Prikhodko E.M., Nikiforova V.G. *Algologia*. 1992. 2(3): 73–86. [Rus.]
- Palamar-Mordvintseva G.M., Tsarenko P.M. *Int. J. Algae*. 2015. 25(4): 303–338. doi: 10.1615/InterJAlgae.v17.i4.10

- Polishchuk V.V., Garasevich I.G. *Biogeographical aspects of the study of the Danube basin reservoirs within the USSR*. Kiev: Naukova Dumka Press, 1986. 212 p. [Rus.]
- Prygiel J., Coste M. *Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées*. Bordeaux: Agences de l'Eau Cemagref, 2000. 134 p.
- Reinhardt E. Zur revision der Gattung *Gomphonema*. In: *Iconographia Diatomologia*. Ruggell: Gantner Verlag K.-G., 1999. Vol. 8. 916 p.
- Reinhardt E. Revision der Arten um *Gomphonema truncatum* und *G. capitatum*. In: *Lange-Bertalot Festschrift. Studies on diatoms dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the occasion of his 65<sup>th</sup> birthday*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2001. Pp. 187–224.
- Reichardt E. *Nova Hedw.* 2015. 101: 367–93.
- Topachevsky O.V., Oksiyuk O.P. *Bacillariophyta (Diatomeae)*. In: *Identification manual of freshwater algae of Ukraine*. Kyiv: Naukova Dumka Press, 1960. Vol. 11. 411 p. [Ukr.]
- Tsarenko P.M. Ponds as centers for preserving the diversity of algae and invertebrates. In: *The development of the ecological network of Ukraine*. Kyiv, 1999a. Pp. 65–70. [Ukr.]
- Tsarenko P.M. Study of seaweed reservoirs of Synevir Park. In: *Problems of ecological stabilization of the Eastern Carpathians: mat. inter. science-pract. conf. (Synevir, June 24–27, 1999)*. Synevir, 1999b. Pp. 205–207. [Ukr.]
- Tsarenko P.M. Diversity of algae of the Ukrainian Carpathians. In: *11<sup>th</sup> Hungarian Algological Meeting (Salgobanya, 15–19 May, 2000)*. Salgobanya, 2000. P. 32.
- Tsarenko P.M., Wasser S.P. *Algologia*. 2000. 10(4): 6–18. [Rus.]
- Tsarenko P.M., Lilitckaya G.G. All-floristic information of Lake Marichichka (Chornogora massif, Ukrainian Carpathians). Regional aspects of floristic and faunistic research. In: *Materials of the III International Science-pract. Conf. (Putila village, Chernivtsi Region, May 13–14, 2016)*. Chernivtsi: Print Art Press, 2016a. Pp. 33–35. [Ukr.]
- Tsarenko P.M., Palamar-Mordvintseva G.M. Diversity of algae lakes of the National Nature Park «Synevyr». In: *Synevyr National Nature Park. Vegetable world. Natural Reserve Territories of Ukraine*. Issue 10. Kyiv: Phytocenter Press, 2016b. P. 257–266. [Ukr.]
- Tsarenko P.M., Parchuk G.V. Features of the diversity of some groups of hydrobionts of the Ukrainian Carpathians. Carpathian region and problems of sustainable development. In: *Materials of the III International Science-practical Conference (Rakhiv, October 13–15, 1998)*. Uzhgorod: Patent Press, 1998. Pp. 297–303. [Ukr.]
- Tsarenko P.M., Stupina V.V., Kovalenko O.V. etc. Algae of the Carpathian Biosphere Reserve. In: *Biodiversity of the Carpathian Biosphere Reserve*. Kyiv: Intercocenter Press, 1997. Pp. 198–208; 593–606. [Ukr.]
- Tsarenko P.M., Kondratyuk O.S., Palamar-Mordvintseva G.M. Features of the diversity of algae in Lake Synevir (Ukrainian Carpathians). In: *Biological diversity of nature reserves of the Carpathians: mat. Int. Sci. Conf. (Synevir, June 25–27, 2014)*. Uzhgorod: Patent Press., 2014a. Pp. 216–219. [Ukr.]
- Tsarenko P.M., Palamar-Mordvintseva G.M., Kondratyuk O.S. Features of the diversity of algae in Lake Synevir (Ukrainian Carpathians). In: *Materials of the International Science-practical Conference (Synevir, June 24–27, 2014)*. Uzhgorod: Patent Press, 2014b. Pp. 216–219. [Ukr.]
- Tsarenko P.M., Khudiy A.M., Tunovskii Ya. On the question of the structure of phyto- and zooplanktonenosis of the Nesamovyte Lake in the Ukrainian Carpathians. In: *Lake*

- ecosystems: biological processes, anthropogenic transformation, water quality: mat. V Inter. Sci. Conf. (Minsk–Naroch, September 12–17, 2016)*. Minsk, 2016. Pp. 187–189. [Rus.]
- Tsarenko P.M., Krivoshey O.M., Lilitskaya G.G. *Algae of the lake «Girskoe oko» (Chyvchy Mountains, Ukrainian Carpathians): mat. IV Int. sci.-pract. conf. (Putila village, Chernivtsi Region, April 28–29, 2017)*. Putila, 2017. Pp. 36–39. [Ukr.]
- Tsarenko P., Lilitskaya G., Kapustin D., Goncharenko V. *Algoflora. In: Ecosystems of the lanthetic reservoirs of Chornogory (Ukrainian Carpathians)*. Lviv: ZUKS, 2014. Pp. 47–60. [Ukr.]
- Tsarenko P.M., Vinogradova O.N., Stupina V.V., Kovalenko O.V., Kondratyuk E.S., Palamar-Mordvintseva G.M., Levanets A.A. *Roczniki Bieszczadzkie*. 1998. 7: 373–386.
- Tyuk Yu.Yu., Tsarenko O.M., Tsarenko P.M. *Nauk. chasopys nats. pedagog. univ. Ser. 20. Biology*. 2012. (4): 3–9. [Ukr.]
- Van de Vijver B. *Staurosira Ehrenberg, Staurosirella Williams & Round, Pseudostaurosira Williams & Round*. In: *3<sup>rd</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Nat. Bot. Garden Belgium, 2012. 83 p.
- Van de Vijver B. *Fragilaroid diatoms. Additional notes*. In: *4<sup>th</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Nat. Bot. Garden Belgium, 2013. 71 p.
- Van de Vijver B. *Planothidium*. In: *5<sup>th</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Leiden, 2014. 129 p.
- Van de Vijver B. *Navicula cryptocephala & co*. In: *6<sup>th</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Mont Rigi, 2015. 132 p.
- Van de Vijver B., Mertens A. *Encyonema silesiacum (Bleisch) D.G. Mann, Encyonopsis microcephala (Grunow) Krammer*. In: *2<sup>nd</sup> NVKD Taxonomic Workshop*. Nat. Bot. Garden Belgium, 2011. 65 p.
- Vodopian N.S. *Ukr. Bot. J.* 1981. 38(4): 32–40. [Ukr.]
- Whitmore T.J. *Limnol. Oceanogr.* 1989. 34(5): 882–895.
- Wojtal K., Galas J. *Hydrobiologia*. 1994. 274: 179–182.
- Wojtal A., Witkowski A., Metzeltin D. *Fragm. Flor. Geobot.* 1999. 44(1): 167–192.
- Wołoszyńska J. *Spraw. Kom. fizjorg. Acad. umiej.* 1911. 45(3): 3–22.
- Wołoszyńska J. *Rozpr. wydz. matemat.-przyrodn. PAN. Ser. B.* 1920. 60: 141–153.

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2018, 28(3): 297–327

<https://doi.org/10.15407/alg28.03.297>

*Kryvosheia O.M., Tsarenko P.M.*

N.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine,  
2 Tereshchenkivska Str., Kiev 01004, Ukraine

#### **BACILLARIOPHYTA IN THE HIGH-MOUNTAIN LAKES OF CHORNOGORA RANGE IN UKRAINIAN CARPATHIANS**

The paper deals with the results of an LM and TM study of diatoms in the largest high-mountain lakes of the Ukrainian Carpathians: lakes Nesamovyte and Brebenskul of the Chornohora mountain range. Samples of plankton and periphyton were collected according to the conventional technique and cleaned using concentrated H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. A total of 130 species (133 infraspecific taxa, ist) of diatoms were identified; they belong to 3 classes, 5 sub-classes, 14 orders, 26 families, and 46 genera. At Nesamovyte Lake, 114 species (116 ist)

were recorded; in Brebeneskul Lake 44 species (45 ist) were found. Thirty-two (32) taxa were common for both lakes. Eight taxa from Nesamovyte Lake are first cited for Ukraine and 20 taxa are new records for the Ukrainian Carpathians. They include rare species *Cymbella lange-bertalotii* Krammer, *Encyonema neogracile* Krammer, *Eunotia tetraodon* Ehrenb., *Pinnularia macilenta* Ehrenb., *P. subanglica* Krammer, and *Skabitschewskia peragalloi* (Brun et Hérib.) Kulikovskiy et Lange-Bert. *Pinnularia falaiseana* Krammer is a noteworthy record: this species is known from a few locations in the world. Dominant complexes of the species and ecological peculiarities of the revealed diatoms are analyzed. Most of the species are benthic and plankton-benthic forms. In relation to salinity, a predominance of indifferent species is noted. In relation to the pH of water, in the diatom flora of Nesamovyte Lake, acidophilic and neutrophilic species prevail. In Brebenskul Lake, dominant complexes are formed by alkaliphiles. In terms of water trophicity, diatoms of the Nesamovyte Lake indicate oligotrophic and oligomesotrophic conditions; most of the species in Brebeneskul Lake are indicators of oligoeutrophic and oligomesotrophic waters. Species composition of diatoms indicate the satisfactory ecological state of the studied lakes.

**Key words:** *Bacillariophyta*, species diversity, new records, high-mountain lakes, Nesamovyte Lake, Brebeneskul Lake, Chornohora, Ukrainian Carpathians