

УДК 582.26

Д.А. КАПУСТИН

Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,
ул. Терещенковская, 2, 01001 Киев, Украина

ВОДОРΟΣЛИ ВОДОЕМОВ ПОЛЕССКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА (УКРАИНА)

Приведены результаты исследований альгофлоры Полесского природного заповедника, которая насчитывает 707 видов водорослей (773 внутривидовых таксона) из 12 отделов. Отмечена высокая флористическая и созологическая ценность данной флоры. Обсуждаются особенности распространения водорослей на территории заповедника и их распределение по типам водоемов. Предложен один новый таксономический статус (*Lagynion oedotrachelum* (Ellis-Adam) D. Kapustin stat. nov.).

Ключевые слова: водоросли, Полесский заповедник, стоматоцисты, таксономическое разнообразие, альгофлора.

Введение

В последнее время в альгофлористике отмечается повышенный интерес к водорослям природно-заповедного фонда, поскольку в заповедниках и национальных парках антропогенный прессинг максимально снижен и альгофлора там может сохраняться в первозданном виде.

Водоросли водоемов Полесского природного заповедника (ППЗ) изучались многими специалистами (Асаул, 1972; Мошкова, 1972, 1973; Балашов, Мошкова, 1973; Мошкова, Водоп'ян, 1973, 1975; Асаул-Ветрова, 1974; Асаул-Ветрова, Блейх, 1974; Водоп'ян, 1974; Парахонська, Мошкова, 1975; Ветрова, 1977, 1990, 1992; Мошкова, Балашев, 1983; Царенко, 1984; Юнгер, Мошкова, 1985; Ветрова, Охупкин, 1990; Васенко и др., 2002; Капустин, Герасимова, 2008; Петльований, 2011). Однако все эти исследования имели фрагментарный характер, т.к. изучались либо отдельные таксономические, либо экологические группы водорослей. В 2008–2011 гг. нами проведены целенаправленные флористико-таксономические исследования альгофлоры заповедника (Капустин, Герасимова, 2008; Капустин, 2012; Капустин, 2012; Vis, Kapustin, 2009).

Поэтому целью настоящей работы было обобщение оригинальных и литературных данных об альгофлоре ППЗ, анализ ее таксономического разнообразия, а также изучение особенностей распределения видового состава на данной территории.

Материалы и методы

Полесский природный заповедник расположен в северо-западной части Житомирской обл. Площадь его составляет 20104 га, в растительном по-

© Д.А. Капустин, 2013

крове преобладают леса (73 %) и болота (22 %), незначительную площадь (2 %) занимают луга (Балашев, 1983; Андриенко и др., 1986; Андриенко, 2006). Гидрографическую сеть ППЗ образует р. Уборть и ее притоки – Перга, Болотница, Жолобница.

Материалом для данной работы послужили альгологические пробы, отобранные нами в водоемах ППЗ в 2008–2011 гг., а также пробы, хранящиеся в альготекке Ин-та ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины.

Идентификацию видового состава водорослей проводили в живом и фиксированном состоянии (в качестве фиксаторов использовали 4 %-ный раствор формальдегида, раствор Люголя и глутаровый альдегид), а также в накопительных культурах с добавлением среды Болда 3N BBM (Bischoff, Bold, 1963), разбавленной в соотношении 1:10.

В работе использовали световой (МБИ-11), трансмиссионный электронный микроскоп (JEM-1230), а также сканирующие микроскопы (JSM-6060 LA и HITACHI S-4700*). Предварительно подготовленные створки диатомовых водорослей (Балонов, 1975) заключали в синтетическую смолу Narphax и изучали на постоянных препаратах.

Для идентификации водорослей использовали определители серий «Визначник прісноводних водоростей Української РСР» (Матвієнко, 1965; Кондратьева, 1968; Матвієнко, Литвиненко, 1977; Матвієнко, Догадіна, 1978; Мошкова, 1979; Кондратьева та ін., 1984; Паламар-Мордвинцева, 1984, 1986; Голлербах, Паламар-Мордвинцева, 1991; Юнгер, Мошкова, 1993), «Flora słodkowodna Polski» (Starmach, 1972), «Das Phytoplankton des Süßwassers» (Komárek, Fott, 1983), «Süßwasserflora von Mitteleuropa» (Ettl, 1978, 1983; Starmach, 1985; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a,b; Komárek, Anagnostidis, 1998, 2005), «Diatoms of Europe» (Krammer, 2000–2003; Lange-Bertalot, 2001), а также другие определители (Асаул, 1975; Царенко, 1990; Рундина, 1998; Kumano, 2002). Морфотипы стоматоцист золотистых водорослей определяли с помощью «Atlas of Chrysophycean Cysts» (Duff et al., 1995; Wilkinson et al., 2001) и других работ (Facher, Schmidt, 1996; van de Vijver, Beyens, 1997; Pla, 2001; Cabała, Piątek, 2004; Pang et al., 2012).

В работе использованы следующие системы водорослей: для цианопрокариот принята система И. Комарека и К. Анагностидиса (Komárek, Anagnostidis, 1998, 2005); для эвгленовых водорослей – система З.И. Ветровой (1986) с некоторыми изменениями согласно современным данным молекулярной филогенетики и таксономии (Marin et al., 2003; Kim et al., 2010; Linton et al., 2010); для рафидофитовых водорослей – система Х. Ямагучи с соавт. (Yamaguchi et al., 2010); для глаукофит – система Л. Киса и Б. Кремера (Kies, Kremer, 1986); красные водоросли приведены согласно синопсису К. Шнайдера и М. Уайна (Schneider, Wynne, 2007); для криптофитовых водорослей принята система Г. Новарино и

*Исследования проводили в Ин-те ботаники им. Н.Г. Холодного НАНУ и лаборатории сканирующей электронной микроскопии биологических и геологических наук Ягеллонского ун-та, г. Краков, Польша.

Д. Лукаса (Novarino, Lucas, 1993); для золотистых – система Л.Н. Волошко (2008); для желтозеленых – система Х. Еттла (Ettl, 1978); для динофитовых – система Р. Фенсома с соавт. (Fensome et al., 1993); таксоны диатомовых и зеленых водорослей приведены согласно “Algae of Ukraine” (2009, 2011) с учетом некоторых современных номенклатурно-таксономических изменений на родовом уровне; стрептофитовые водоросли приведены по схеме Г.М. Паламарь-Мордвинцевой и П.М. Царенко (2009).

Результаты и обсуждение

В результате обобщения литературных и оригинальных данных нами установлено, что в водоемах ППЗ встречаются 707 видов (773 ввт) водорослей, которые принадлежат к 242 родам, 103 семействам, 54 порядкам, 19 классам и 12 отделам (табл. 1).

Таблица 1

Таксономический спектр флоры водорослей водоемов ППЗ

Отдел	Количество (ед.)					% общего количества видов
	классов	порядков	семейств	родов	видов (ввт)	
<i>Cyanoprokaryota</i>	1	4	10	29	48 (48)	6,8
<i>Glaucophyta</i>	1	2	2	2	2 (2)	0,3
<i>Rhodophyta</i>	1	2	2	2	4 (4)	0,6
<i>Euglenophyta</i>	1	2	6	24	111 (131)	15,7
<i>Bacillariophyta</i>	3	12	21	43	159 (176)	22,5
<i>Chrysophyta</i>	2	3	6	17	41 (44)	5,8
<i>Cryptophyta</i>	1	1	1	1	4 (4)	0,6
<i>Xanthophyta</i>	1	3	7	8	18 (18)	2,5
<i>Dinophyta</i>	1	4	4	7	10 (10)	1,4
<i>Raphidophyta</i>	1	1	1	3	5 (5)	0,7
<i>Chlorophyta</i>	3	14	30	73	160 (176)	22,6
<i>Streptophyta</i>	2	5	12	32	144 (154)	20,4
Incertae sedis	1	1	1	1	1 (1)	0,1
Всего	19	54	103	242	707 (773)	100

По количеству видов доминируют отделы *Chlorophyta* – 160 видов (176 ввт), *Bacillariophyta* – 159 видов (176 ввт), *Streptophyta* – 144 вида (154 ввт) и *Euglenophyta* – 111 видов (131 ввт), которые объединяют 81,2 % видового состава флоры водорослей водоемов ППЗ. Вклад остальных отделов в альгофлору исследованной территории менее значительный. Так, *Cyanoprokaryota* и *Chrysophyta* представлены 48 и 41 видом (44 ввт)

соответственно (12,6 % общего количества видов). Доля остальных шести отделов составляет 6,2 % видового состава.

К ведущим семействам (52,2 % видового списка) относятся: *Desmidiaceae* – 94 вида (101 ввт), *Euglenaceae* – 51 вид (64 ввт), *Scenedesmeaceae* – 40 видов (46 ввт), *Phacaceae* – 29 видов (38 ввт), *Closteriaceae* – 26 видов (28 ввт), *Pinnulariaceae* – 23 вида (28 ввт), *Cymbellaceae* – 20 видов, *Stylococcaceae* – 18 видов (20 ввт), *Eunotiaceae* – 18 видов (20 ввт), *Naviculaceae* – 17 видов, *Fragilariaceae* – 16 видов (17 ввт) и *Selenastraceae* – 16 видов.

Водоросли в водоемах ППЗ распределены неравномерно. Наибольшее количество таксонов выявлено в лотических водоемах (реки Уборть, Перга, Болотница, Жолобница) – 463 вида (497 ввт), менее разнообразен видовой состав водорослей лентических водоемов (озеро Грибовое, пожарные пруды) – 320 видов (347 ввт) и наименьшее количество видов найдено в заболоченных водоемах – 150 видов (154 ввт).

Сравнение видового состава водорослей каждого типа водоемов с помощью коэффициента Жаккара показало, что наибольшее сходство имеют лотические и лентические водоемы (0,35), а наименьшее – лотические и заболоченные водоемы (0,09). Сходство лентических и заболоченных водоемов является промежуточным между этими величинами (0,11) и свидетельствует о влиянии на рукотворные лентические водоемы прилегающих болот. В целом, достаточно низкие значения коэффициента Жаккара указывают на своеобразии альгофлоры всех трех типов водоемов*.

Синезеленые водоросли в слабоминерализованных водоемах, какими являются водоемы ППЗ, не играют значительной роли. Они не имеют ни качественного, ни количественного состава, который характерен для них в водоемах с повышенным содержанием минеральных веществ (Кондратьева, 1965). Доля *Суанопрокариота* в альгофлоре ППЗ составляет лишь 6,8 %. Среди коккоидных синезеленых водорослей чаще всего встречаются *Aphanocapsa planctonica* (G.M. Sm.) Komárek et Anagn., *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Nägeli, *Merismopedia glauca* (Ehrenb.) Kütz., а среди нитчатых форм – *Hapalosiphon fontinalis* (C. Agardh) Bornet emend. Elenkin, который местами образует макроскопические разрастания на стеблях и листьях высших растений.

К отделу *Glaucophyta* принадлежат два выявленных нами вида – *Gloeochaete wittrockiana* Lagerh. и *Glaucocystis nostochinearum* Itzigs. Они достаточно распространены в мире, но встречаются очень редко. Местонахождения их в Украине также весьма ограничены (Algae of Ukraine, 2006).

В водоемах ППЗ они встречаются единичными экземплярами, лишь в небольшом заболоченном водоеме в Селезовском лесничестве осенью 2011 г. мы наблюдали значительное развитие *G. nostochinearum*.

*Подробнее особенности распределения водорослей ППЗ по типам водоемов будут описаны в отдельной статье.

Красные водоросли в альгофлоре ППЗ представлены четырьмя видами из двух родов: *Batrachospermum* (*B. gelatinosum* (L.) DC, *B. keratophyllum* Bory emend. Sheath, Vis et K.M. Cole) и *Audounella* (*A. chalybaea* (Roth) Bory, *A. pygmaea* (Kütz.) Weber-Bosse). Распространение их на территории заповедника характеризуется определенной спецификой. *Batrachospermum gelatinosum* – вид, занесенный в Красную книгу Украины, встречается только в р. Болотнице, где образует достаточно плотные скопления на камнях и стволах упавших в воду деревьев. *Batrachospermum keratophyllum* встречается на территории заповедника только в р. Жолобница, прилежащих болотах и мелиоративных каналах Жолобницкой осушительной системы. Таким образом, виды рода *Batrachospermum* приурочены к водоемам восточной части заповедника. *Audounella chalybaea* и *A. pygmaea* встречаются в реках Уборть и Перга, т.е. в западной части ППЗ. Некоторые авторы (Necchi, Zucchi, 1995) считают *A. chalybaea* синонимом *A. pygmaea*, но в современных определителях (Kumano, 2002; Eloranta et al., 2011) эти таксоны по-прежнему рассматриваются как самостоятельные виды. В то же время известно, что *A. pygmaea* является «Chantransia» – стадией по меньшей мере 9 видов из порядков *Batrachospermales* и *Thoreales* (Chiasson et al., 2007; Necchi, Oliveira, 2011). Таким образом, вопрос о наличии видов рода *Batrachospermum* в реках западной части заповедника остается открытым.

Зеленые водоросли – самая многочисленная группа во флоре ППЗ. В водоемах и водотоках заповедника встречаются 160 видов (176 ввт), составляющие 22,6 % видового состава. Семейства *Scenedesmaceae* и *Selenastraceae* занимают, соответственно, 3-е и 12-е ранговые места среди семейств альгофлоры ППЗ. Наиболее часто встречаются *Desmodesmus communis* (E. Hegew.) E. Hegew., *Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E. Hegew., *Mucidosphaerium pulchellum* (H.C. Wood) C. Bock et al. (= *Dictyosphaerium pulchellum* H.C. Wood). Массовые скопления образуют нити *Oedogonium* sp. ster. и *Bulbochaete* sp. ster., а также виды рода *Microspora*. В р. Болотница очень распространена *Draparnaldia mutabilis* (Roth) Bory, которая также образует значительные скопления (особенно весной). Сообщества *D. mutabilis* достаточно редкие и характерны для чистых, прохладных водотоков с умеренным течением (Бобров, Чемерис, 2012).

Ряд видов зеленых водорослей, обнаруженных в водоемах заповедника, являются редкими: *Chlorolobion obtusum* Korshikov, *Enallax costatus* (Schmidle) Pascher, *Fusola viridis* J. Snow, *Eremosphaera viridis* de Bary, *Raphidocelis danubiana* (Hindák) Marvan et al., *Botryococcus terribilis* Komárek et Marvan и др., а *B. protuberans* W. et G.S. West – новый вид для флоры Украины (Капустин, Герасимова, 2008). Большинство из них обитает в оз. Грибовом, расположенном в буферной зоне заповедника, что указывает на высокую флористическую и созологическую ценность этого водоема.

В разнотипных водоемах ППЗ широко распространены эвгленовые водоросли. Всего в заповеднике встречаются 111 видов (131 ввт). Ведущими семействами, которые занимают 2 и 4 ранговые места в система-

тическом спектре, являются, соответственно, *Euglenaceae* и *Phacaceae*. Семейство *Phacaceae* описано недавно (Kim et al., 2010) и включает дополненные (emendatus) роды *Phacus* Dujard. emend. Marin et Melkonian и *Lepocinclis* Perty emend. Marin et Melkonian, а также новый род *Discoplastis* Triemer. Часто встречаются *Trachelomonas volvocina* Ehrenb., *Euglena deses* Ehrenb. emend. Zakryś et Karnkowska-Ishikawa, *Lepocinclis acus* (O.F. Müller) Marin et Melkonian, а из бесцветных форм – *Pseudoperanema trichophorum* (Ehrenb.) Larsen (= *Peranema trichophorum* (Ehrenb.) F. Stein). В заболоченной канаве обнаружен новый для Украины род и вид эвгленовых водорослей – *Calycimonas physaloides* Christen (Капустин, 2012).

Диатомовые водоросли – вторая по разнообразию группа во флоре ППЗ, насчитывающая 159 видов (176 ввт). По количеству видов они практически не уступают зеленым водорослям, однако значительно превосходят их по численности. Наиболее обычными являются виды, характерные для олиготрофных вод: *Tabellaria fenestrata* (Lyngbye) Kütz., *T. flocculosa* (Roth) Kütz., *Frustulia krammeri* Lange-Bert. et D. Metzeltin, *F. saxonica* Rabenh., *Eunotia bilunaris* (Ehrenb.) Mills и др.

Нами обнаружен интересный случай дизъюнкции в распространении центральных диатомовых водорослей на территории ППЗ. Если в водоемах западной части заповедника (Копыщенское и Перганское лесн.) центральные диатомеи присутствуют, то в водоемах восточной части (Селезовское лесн.) диатомовые водоросли представлены исключительно пенистыми формами. Отсутствие центральных диатомей, недавно отмеченное для мелких заболоченных водоемов юго-восточных Альп, объясняют малыми размерами исследованных водоемов (Cantonati et al., 2011). Вероятно, наиболее правдоподобной причиной отсутствия представителей класса *Coscinodiscophyceae* в восточной части ППЗ является увеличение олиготрофизации его водоемов в направлении с юго-запада на северо-восток. Так, воды р. Жолобница, протекающей в северо-восточной части заповедника на границе с Беларусью, можно охарактеризовать как близкие к дистрофным. Еще в 50-х годах прошлого века Г.М. Паламарь-Мордвинцева отмечала, что в олиготрофных болотах центральные диатомеи не встречаются (Паламар, 1954).

Среди обнаруженных нами диатомовых водорослей *Eunotia bactriana* Ehrenb. является новым видом для флоры Украины, а некоторые таксоны – редкими, например *E. septentrionalis* Østrup, *Pinnularia polyonca* (Bréb.) W. Sm., *Stenopterobia curvula* (W. Sm.) Krammer и др.

Золотистые водоросли составляют лишь 5,8 % флоры водорослей ППЗ, но именно эта группа, по нашему мнению, определяет ее специфику. На сегодняшний день для разнотипных водоемов ППЗ известен 41 вид (44 ввт) хризифит из 17 родов, 6 семейств, 3 порядков и 2 классов. Наиболее часто встречаются *Dinobryon divergens* O.E. Imhof (*Dinobryaceae*), *Epiryxis utriculus* Ehrenb., виды рода *Lagynion* (*Stylococcaceae*), *Synura sphagnicola* (Korschikov) Korschikov (*Synuraceae*) и др. Значительное качественное и количественное развитие видов сем. *Stylococcaceae* связано с низким рН и олиготрофным характером водоемов. Так, например, в

р. Жолобница мы наблюдали интересное явление, когда волоски *Bulbochaete* sp. были настолько плотно облеплены *Lagynion oedotrachelum* (Ellis-Adam) D. Kapustin stat. nov. (Bas.: *Lagynion macrotrachelum* var. *oedotrachelum* Ellis-Adam. 1983. Acta Bot. Neerl. 32: 6, figs. 3–9; holotyp.: fig. 3) – новым для Украины таксоном, что в условиях высокой конкуренции за субстрат базифитом иногда выступали особи того же вида.

Кроме того, нами впервые проведено целенаправленное исследование стоматоцист золотистых водорослей в водоемах ППЗ и выявлено 27 морфотипов (Капустин, 2012). Среди них наибольшей частотой встречаемости характеризовался широко распространенный и очень изменчивый морфотип 135 Duff & Smol in Duff et al. 1992. Стоматоцисты подобной морфологии продуцируются разными видами рода *Uroglenopsis* (Calkins) Lemmerm. emend. Wujek et R.H. Thompson (Starmach, 1985; Duff et al., 1995), которые мы не наблюдали.

Наибольшее количество новых для Украины видов выявлено именно среди золотистых водорослей: *Chrysopyxis ascendens* Wislouch, *Ch. colligera* Scherff., *Ch. paludosa* Fott, *Ch. pitschmannii* H. Ettl, *Derepyxis ovata* (Wislouch) Bourg., *Lepochromulina bursa* Scherff., *Synura leptorrhabda* (Asmund) Nicholls. Еще один вид рода *Chrysopyxis* предполагается описать как новый для науки.

В водоемах ППЗ идентифицировано 4 вида криптофитовых водорослей из единственного рода *Cryptomonas* Ehrenb. emend. Hoef-Emden et Melkonian. Среди них *C. tatrica* Czosp. – новый для флоры Украины (Капустин, 2012).

Криптофитовые водоросли являются обязательным компонентом большинства исследованных водоемов, однако встречаются в незначительном количестве. Лишь в весенний период, когда конкуренция с представителями других отделов невелика, криптофиты достигают значительного развития.

Рафидофитовые водоросли во флоре ППЗ представлены 5 видами из трех родов (Ветрова, 1990; Ветрова, Охупкин, 1990). Наибольшей частотой встречаемости характеризуется *Gonyostomum semen* Dies., который иногда развивается в значительных количествах. В Западной Европе он вызывает «цветение» воды и считается инвазивным (Cronberg et al., 1988; Lepistö et al., 1994; Pećzuła, 2007; Rengenfors et al., 2012). Используя терминологию Д. Ричардсона с соавт. (Richardson et al., 2000), *G. semen* можно отнести к видам-трансформерам, которые изменяют условия и характер экосистем. К факторам, вызывающим массовое развитие этого вида, относят высокие концентрации общего фосфора, растворенного органического углерода и температуру (Cronberg et al., 1988; Findlay et al., 2005; Rengenfors et al., 2012). Случаев «цветения» воды, вызванного *G. semen*, в Украине не отмечалось.

Желтозеленые водоросли объединяют только 2,5 % видового богатства водорослей заповедника и представлены 18 видами. Наибольшей частотой встречаемости характеризуются виды рода *Ophiocytium* (*O. capi-*

tatum Wolle, *O. cochleare* (Eichwald) A. Braun, *Ophiocytiium parvulum* (Perty) A. Braun) и *Centrित्रактус belonophorus* (Schmidle) Lemmerm.

Из 10 видов динофитовых водорослей, найденных в водоемах ППЗ, чаще других встречался *Parvodinium umbonatum* (F. Stein) Carty (= *Peridinium umbonatum* F. Stein). Все остальные виды наблюдались единично, за исключением *Peridinium gatunense* Nygaard, который в 2006 г. массово развивался в оз. Грибовом. По мнению бразильских альгологов А. Ода и К. Бикудо (Oda, Bicudo, 2006), это явление может быть связано со своеобразной жизненной стратегией вида *P. gatunense*, который использует лимнологический стресс (низкое количество питательных веществ, в результате которого развитие фитопланктона угнетено) для своего развития. Этот вид можно использовать в качестве индикатора олиготрофных вод.

Интересной флористической находкой является *Tetradinium intermedium* Geitler, ранее известный в Украине лишь из озер Свитязь (Крахмальний, Закордонен, 1996) и Охотин (Царенко та ін., 2001). Впервые для Украины обнаружены *Dinococcus oedogonii* (P. Richter) Fott и *Parvodinium deflandrei* (M. Lefevre) Carty.

Основу видового разнообразия стрептофитовых водорослей ППЗ составляют представители пор. *Desmidiaceae*. Из 144 видов (154 ввт) стрептофит на десмидиевые водоросли приходится 84,7 %, а в спектре семейств *Desmidiaceae* занимает первое место. Наибольшей частотой встречаемости характеризуются *Bambusina brebissonii* Kütz. ex Kütz., *Micrasterias truncata* Ralfs, *Cosmarium bioculatum* Ralfs, *Closterium kuetzingii* Bréb. и *Closterium setaceum* Ehrenb. ex Ralfs. Из пор. *Zygnematales* чаще всего встречаются стерильные нити *Spirogyra* sp. морфотипа p1 (Hainz et al., 2009). *Charophyceae* представлены 12 видами (13 ввт).

Среди обнаруженных нами стрептофит 3 являются новыми для флоры Украины: *Coleochaete circularis* Szym., *Euastrum pectinatum* Ralfs и *Klebsormidium* cf. *acidophilum* Novis.

Заслуживает особого внимания находка вида *Rhipidodendron huxleyi* Kent, который встречался почти в каждом исследованном водоеме и является характерным организмом для вод с повышенным содержанием соединений железа. Для водоемов Украины он приводился лишь однажды (Нікіфоров, 1993). Длительное время *R. huxleyi* рассматривали в составе золотистых, а позже – гаптофитовых водорослей (Starmach, 1985). Однако ультраструктурные исследования типового вида *R. splendidum* F. Stein показали, что он значительно отличается от указанных групп (Hibberd, 1976). Позже М. Штрюдер-Кипке и К. Хаусманн (Strüder-Kurke, Hausmann, 1998) показали, что *R. splendidum* и *R. huxleyi* ультраструктурно сходны. Т. Кавалье-Смит и Е. Чао (Cavalier-Smith, Chao, 2003) относят этот род к типу Cercozoa. Мы считаем целесообразным указать находку этого интересного организма, но приводим *R. huxleyi* как таксон *incertae sedis*.

Флора водорослей ППЗ очень ценна в соэологическом аспекте. Кроме многочисленных редких видов в ней содержатся 7 видов из Красной книги

Украины (Червона ..., 2009): *Bulbochaete subquadrata* Mroz., *Pseudopediastrum kawraiskyi* (Schmidle) E. Hegew. (*Chlorophyta*), *Bambusina brebissonii*, *Chara delicatula* C. Agardh, *Nitella gracilis* (W. Sm.) C. Agardh, *Roya anglica* G.S. West (*Streptophyta*), *Batrachospermum gelatinosum* (*Rhodophyta*), что составляет около 12 % общего количества водорослей в этом издании. По нашему мнению, в 4-е издание Красной книги Украины необходимо включить *Batrachospermum keratophytum*, поскольку он имеет тенденцию к исчезновению во всех обнаруженных локалитетах.

Заключение

Альгофлора ППЗ достаточно богата и разнообразна. На сегодняшний день она насчитывает 707 видов (773 ввт) из 12 отделов. Доминируют отделы *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, *Streptophyta* и *Euglenophyta* (81,2 % видового состава). Нами обнаружено 18 новых для флоры Украины видов водорослей: *Batrachospermum keratophytum*, *Botryococcus protuberans*, *Calycimonas physaloides*, *Coleochaete circularis*, *Cryptomonas tatrica*, *Chrysopyxis ascendens*, *Ch. colligera*, *Ch. paludosa*, *Ch. pitschmannii*, *Derepyxis ovata*, *Dinococcus oedogonii*, *Euastrum pectinatum*, *Eunotia bactriana*, *Klebsormidium* cf. *acidophilum*, *Lagnion oedotrachelum*, *Lepochromulina bursa*, *Parvodinium deflandrei*, *Synura leptorrhabda* и 27 морфотипов стоматоцист золотистых водорослей.

Водоросли на территории ППЗ распределены неравномерно, что связано с увеличением олиготрофизации водоемов заповедника с юго-запада на северо-восток. Наибольшее количество таксонов выявлено в лотических водоемах — 463 вид (497 ввт), менее разнообразен видовой состав водорослей лентических водоемов — 320 видов (347 ввт). Наименьшее количество видов выявлено в заболоченных водоемах — 150 видов (154 ввт).

Флора водорослей ППЗ имеет значительную созологическую ценность — она содержит семь видов из Красной книги Украины. Олиготрофные экосистемы представляют флористический и созологический интерес, поэтому их дальнейшее изучение крайне необходимо.

Автор выражает признательность д.б.н., проф. П.М. Царенко и рецензенту за ценные замечания и пожелания, а также всем специалистам, к которым приходилось обращаться за консультацией при определении отдельных видов водорослей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андрієнко Т.Л., Попович С.Ю., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Полесский государственный заповедник. Растительный мир. — Киев: Наук. думка, 1986. — 208 с.
- Андрієнко Т.Л. Поліський природний заповідник // Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона. — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — С. 153–163.
- Асаул З.І. До вивчення еугленових водоростей деяких боліт Поліського заповідника // V з'їзд Укр. бот. тов-ва. — Ужгород, 1972. — С. 47–48.

- Асаул З.І. Визначник евгленових водоростей Української РСР. — К.: Наук. думка, 1975. — 408 с.
- Асаул-Ветрова З.І. Флора евгленових водоростей Поліського заповідника // Укр. бот. журн. — 1974. — **31**, № 6. — С. 773–776.
- Асаул-Ветрова З.І., Блейх С.А. Евгленові водорості ефемерних водойм Поліського заповідника // Там же. — № 2. — С. 174–178.
- Балашов Л.С., Мошкова Н.О. Синузії деяких водоростей асоціації водяного горіха (*Trapa rossica* V. Vassil.) в заплаві р. Уборті // Там же. — 1973. — **30**, № 3. — С. 360–364.
- Балашев Л.С. Растительность Полесского государственного заповедника. — Киев, 1983. — 160 с. — Деп. в ВИНТИ, № 5398–83.
- Балонов И.М. Подготовка диатомовых и золотистых водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. — М.: Наука, 1975. — С. 87–89.
- Бобров А.А., Чемерис Е.В. Малоизвестные сообщества речных макрофитов на севере Европейской России // Изв. Самар. НЦ РАН. — 2012. — **14**, № 1. — С. 971–973.
- Васенко А.Г., Глуценко Л.Ф., Серета Т.Н., Мантурова О.В. Флористический состав фитопланктона бассейна р. Днепр // Экологическое состояние трансграничных участков рек бассейна Днепра на территории Украины. — Киев: Академперіодика, 2002. — С. 305–326.
- Ветрова З.І. Эвгленофитовые водоросли. — Киев: Наук. думка, 1986. — 348 с. — (Флора водорослей континентальных водоемов Укр. ССР. Вып. 1, ч. 1.)
- Ветрова З.І. Нові для науки види безбарвних евгленових водоростей // Укр. бот. журн. — 1977. — **34**. — № 1. — С. 87–91.
- Ветрова З.І., Охачкін О.Г. Рід *Gonyostomum* Dies. (*Raphidophyta*) в альгофлорі Радянського Союзу // Там же. — 1990. — **47**, № 2. — С. 31–35.
- Ветрова З.І. Рафідофітові водорості України // Там же. — № 1. — С. 39–42.
- Ветрова З.І. Положення менодієвих в системі *Euglenophyta* та їх таксономічний статус // Там же. — 1992. — **49**, № 4. — С. 51–56.
- Водоп'ян Н.С. Диатомові водорості з р. Болотниці у Поліському заповіднику // Там же. — 1974. — **31**, № 1. — С. 66–69.
- Волошко Л.Н. Современная система золотистых водорослей (*Chrysophyta*) // Бот. журн. — 2008. — **93**, № 8. — С. 1250–1264.
- Голлербах М.М., Паламар-Мордвинцева Г.М. Харові водорості (*Charophyta*). — К.: Наук. думка, 1991. — 196 с. — (Визнач. прісновод. водоростей України. Т. ІХ.)
- Капустин Д.А., Герасимова О.В. Род *Botryococcus* Kütz. (*Chlorophyta*) в альгофлорі Полесского природного заповідника // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат. міжнар. конф. молодих учених (13–16 серп. 2008 р., м. Кам'янець-Подільський). — Київ, 2008. — С. 28–29.
- Капустин Д.А. Первые сведения о стоматоцистах золотистых водорослей Полесского природного заповедника (Украина) // Альгология. Suppl. — 2012. — С. 124–126.
- Капустин Д.О. Водорості заболочених водойм Поліського природного заповідника // Наук. часопис НПУ ім. М. Драгоманова. Сер. 20. Біологія: Зб. наук. праць. — 2012. — Вип. 4. — С. 20–28.

- Кондратьева Н.В. Современное состояние вопроса о распределении синезеленых водорослей в водоемах Украинской ССР // Экология и физиология синезеленых водорослей. – М.: Наука, 1965. – С. 53–68.
- Кондратьева Н.В. Синьозелені водорості – *Cyanophyta*. – К.: Наук. думка, 1968. – 524 с. – (Визнач. прісновод. водоростей Укр. РСР. Т. I, ч. 2.)
- Кондратьева Н.В., Коваленко О.В., Приходькова Л.П. Синьозелені водорості – *Cyanophyta*. – К.: Наук. думка, 1984. – 388 с. – (Визнач. прісновод. водоростей Укр. РСР. Т. I, ч. 1.)
- Крахмальний А.Ф., Загордонец О.А. К флоре *Dinophyta* озер Шацкого национального парка (Украина) // Альгология. – 1996. – 6, № 4. – С. 386–393.
- Матвієнко О.М. Золотисті водорості – *Chrysophyta*. – К.: Наук. думка, 1965. – 368 с. – (Визнач. прісновод. водоростей Укр. РСР. Т. III, ч. 1.)
- Матвієнко О.М., Догадіна Т.В. Жовтозелені водорості – *Xanthophyta*. – К.: Наук. думка, 1978. – 512 с. – (Визнач. прісновод. водоростей Укр. РСР. Т. X.)
- Матвієнко О.М., Литвиненко Р.М. Пірофітові водорості – *Pyrrophyta*. – К.: Наук. думка, 1977. – 386 с. – (Визнач. прісновод. водоростей Укр. РСР. Т. III, ч. 2.)
- Мошкова Н.О. Зелені нитчасті водорості деяких ефемерних водойм Поліського заповідника // V з'їзд Укр. бот. тов-ва. – Ужгород, 1972. – С. 65–66.
- Мошкова Н.А. К изучению обрастаний растительных субстратов эфемерных водоемов (на примере Полесского заповедника): Тез. докл. V делегат. съезда Всесоюз. бот. общ. – Киев, 1973. – С. 312–313.
- Мошкова Н.О. Улотрихові водорості – *Ulotrichales*. Кладофорові водорості – *Cladophorales*. – К.: Наук. думка, 1979. – 500 с. – (Визнач. прісновод. водоростей Укр. РСР. Т. VI.)
- Мошкова Н.О., Водоп'ян Н.С. До флори обростань р. Болотниці у Поліському заповіднику // Укр. бот. журн. – 1973. – 30, № 4. – С. 473–478.
- Мошкова Н.О., Водоп'ян Н.С. До флори обростань р. Перги у Поліському заповіднику // Там же. – 1975. – 32, № 4. – С. 415–424.
- Мошкова Н.А., Балашов Л.С. Альгосинузии болотных фитоценозов заповедника // Растительность Полесского государственного заповедника. – Киев, 1983. – С. 123–133. – Деп. в ВИНТИ, № 5398–83.
- Паламар Г.М. Альгофлора різних типів боліт Західного Полісся // Бот. журн. АН УРСР. – 1954. – 11, № 4. – С. 51–58.
- Паламар-Мордвинцева Г.М. Кон'югати – *Conjugatophyceae*. – К.: Наук. думка, 1984. – 512 с. – (Визнач. прісновод. водоростей Укр. РСР. Т. VIII, ч. 1.)
- Паламар-Мордвинцева Г.М. Кон'югати – *Conjugatophyceae*. – К.: Наук. думка, 1986. – 320 с. – (Визнач. прісновод. водоростей Укр. РСР. Т. VIII, ч. 2.)
- Паламарь-Мордвинцева Г.М., Царенко П.М. Место и значение *Charales* в системе органического мира // Альгология. – 2009. – 19, № 2. – С. 117–134.
- Парахонська Н.О., Мошкова Н.О. Рослинний покрив болота Волисок у Поліському заповіднику та деякі його альгосинузії // Укр. бот. журн. – 1975. – 32, № 6. – С. 741–746.
- Петльований О.А. *Mesotaeniaceae* флори України // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат. міжнар. конф. молодих учених (м. Березне, Рівнен. обл., 9–13 серп. 2011 р.). – К.: Лазурит-Поліграф, 2010. – С. 38–39.
- Рундина Л.А. Зигнемовые водоросли России. – СПб: Наука, 1998. – 351 с.
- Царенко П.М. Хлорококові водорості річок Правобережної частини Українського Полісся // Укр. бот. журн. – 1984. – 41, № 1. – С. 33–43.

- Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. — Киев: Наук. думка, 1990. — 205 с.
- Царенко П.М. та ін. Водорості // Заказник «Любче». Природні умови, біорізноманітність, збереження та управління / За ред. В.П. Гелюти. — К., 2001. — С. 27–30; 125–155.
- Червона книга України. Рослинний світ / Під заг. ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобал-консалтинг, 2009. — 912 с.
- Юнгер В.П., Мошкова Н.О. Нові для альгофлори СРСР види роду *Oedogonium* Link. // Укр. бот. журн. — 1985. — **42**, № 4. — С. 59–63.
- Юнгер В.П., Мошкова Н.О. Едогонієві водорості — *Oedogoniales*. — К.: Наук. думка, 1993. — 412 с. — (Визнач. прісновод. водоростей Укр. РСР. Т. VII.)
- Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography* / Eds. P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Vol. 1–3. — Ruggell: A.R.A. Gantner Verlag K.G., 2006–2011.
- Bischoff H.W., Bold H.C. Phycological studies. IV. Some soil algae from Enchanted Rock and related algal species // Univ. Texas Publ. — 1963. — 6318. — P. 1–95.
- Cabala J., Piątek M. Chrysophycean stomatocysts from the Staw Toporowy Nizni lake (Tatra National Park, Poland) // Intern. J. Limnol. — 2004. — **40**, N 2. — P. 149–165.
- Cantonati M., Lange-Bertalot H., Decet F., Gabrieli J. Diatoms in very-shallow pools of the site of community importance Danta di Cadore Mires (south-eastern Alps), and the potential contribution of these habitats to diatom biodiversity conservation // Nova Hedw. — 2011. — **93**, N 3/4. — P. 475–507.
- Cavalier-Smith T., Chao E.E.-Y. Phylogeny and classification of phylum Cercozoa (Protozoa) // Protist. — 2003. — **154**. — P. 341–358.
- Cronber G., Lindmark G., Björk S. Mass development of the flagellate *Gonyostomum semen* (*Raphidophyta*) in Swedish forest lakes — an effect of acidification? // Hydrobiologia. — 1988. — **161**. — P. 217–236.
- Duff K.E., Zeeb B.A., Smol J.P. Atlas of chrysophycean cysts. — Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., 1995. — 189 p.
- Ellis-Adam A.C. Some new and interesting benthic *Chrysophyceae* from a Dutch moorland pool complex // Acta Bot. Neerl. — 1983. — **32**, N 1/2. — P. 1–23.
- Eloranta P., Kwadrans J., Kuzel-Fetzmann E. *Rhodophyta* and *Phaeophyceae* // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 7. — Heidelberg: Spektr. Akad. Verlag, 2011. — 155 p.
- Ettl H. *Xanthophyceae*. I. — Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag, 1978. — 530 S. — (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 3.)
- Facher E., Schmidt R. A siliceous chrysophycean cyst-based pH transfer function for Central European lakes // J. Paleolimn. — 1996. — **16**. — P. 275–321.
- Fensome R.A. et al. A classification of living and fossil dinoflagellates // Micropaleontology. Spec. Publ. — 1993. — **7**. — P. 1–351.
- Findlay D.L., Paterson M., Hendzel L.L., Kling H. Factors influencing *Gonyostomum semen* blooms in a small boreal reservoir lake // Hydrobiologia. — 2005. — **533**. — P. 243–252.
- Hainz R., Wöber Ch., Schagerl M. The relationship between *Spirogyra* (*Zygnematophyceae*, *Streptophyta*) filament type groups and environmental conditions in Central Europe // Aquat. Bot. — 2009. — **91**. — P. 173–180.

- Hibberd D.J. The fine structure of the colonial colorless flagellates *Rhipidodendron splendidum* Stein and *Spongomonas uvella* Stein with special reference to the flagellar apparatus // J. Protozool. – 1976. – **23**. – P. 374–385.
- Kies L., Kremer B.P. Typification of *Glaucocystophyta* // Taxon. – 1986. – **35**. – P. 128–133.
- Kim J.I., Shin W., Triemer R.E. Multigene analyses of photosynthetic euglenoids and new family, *Phacaceae* (Euglenales) // J. Phycol. – 2010. – **46**. – P. 1278–1287.
- Komárek J., Anagnostidis K. *Cyanoprokaryota*. – Jena; Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1998. – 548 S. – (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 19/1.)
- Komárek J., Anagnostidis K. *Cyanoprokaryota*. – Heidelberg: Elsevier/Spektrum, 2005. – 759 p. – (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 19/2.)
- Krammer K. The genus *Punnularia*. – Rugell: Gantner Verlag, 2000. – 703 p. – (Diatoms of Europe: Diatoms of European inland waters and comparable habitats. Vol. 1.)
- Krammer K. *Cymbella*. – Rugell: Gantner Verlag, 2002. – 584 p. – (Ibid. Vol. 3.)
- Krammer K. *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocybella*. – Rugell: Gantner Verlag, 2003. – 530 p. – (Ibid. Vol. 4.)
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. – Stuttgart; Jena: Gustav Fischer Verlag, 1986. – 876 S. – (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2/1.)
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. – Stuttgart; Jena: Gustav Fischer Verlag, 1988. – 611 S. – (Ibid. Bd. 2/2.)
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. – Stuttgart; Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991a. – 576 S. – (Ibid. Bd. 2/3.)
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. – Stuttgart; Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991b. – 536 S. – (Ibid. Bd. 2/4.)
- Kumano S. Freshwater red algae of the World. – Bristol: Biopress Ltd., 2002. – 375 p.
- Lange-Bertalot H. *Navicula* sensu stricto. 10 genera separated from *Navicula* sensu lato. Frustulia. – Rugell-Liechtenstein: Gantner Verlag, 2001. – 525 p. – (Diatoms of Europe: Diatoms of European inland waters and comparable habitats. Vol. 2.)
- Lepistö L., Antikainen S., Kivinen J. The occurrence of *Gonyostomum semen* (Ehr.) Diesing in Finnish lakes // Hydrobiologia. – 1994. – **273**. – P. 1–8.
- Marin B. et al. Phylogeny and taxonomic revision of plastid-containing euglenophytes based on SSU rDNA sequence comparisons and synapomorphic signatures in the SSU rRNA secondary structure // Protist. – 2003. – **154**. – P. 99–145.
- Novarino G., Lucas I.A.N. Some proposals for a new classification system of the *Cryptophyceae* // Bot. J. Linn. Soc. – 1993. – **111**. – P. 3–21.
- Pang W., Wang Y., Wang Q. Ten new chrysophycean stomatocysts ornamented with spines from bogs near Da'erbin Lake, China // Nova Hedw. – 2012. – **94**, N 1/2. – P. 193–207.
- Pęczuła W. Mass development of the algal species *Gonyostomum semen* (*Raphidophyceae*) in the mesohumic Lake Plotycze (central-eastern Poland) // Ocean. Hydrobiol. Stud. – 2007. – **36**. – P. 163–172.
- Pla S. Chrysophycean cysts from Pyrenees. – Berlin; Stuttgart: J. Cramer, 2001. – 179 p. – (Biblioth. phycol. Bd. 109.)
- Rengefors K., Weyhenmeyer G.A., Bloch I. Temperature as a driver for the expansion of the microalga *Gonyostomum semen* in Swedish lakes // Harm. Algae. – 2012. – **18**. – P. 65–73.
- Richardson D.M. et al. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Divers. Distrib. – 2000. – **6**. – P. 93–107.

- Schneider C.W., Wynne M.J.* A synoptic review of the classification of red algal genera a half century after Kylin's "Die Gattungen der Rhodophyceen" // Bot. Mar. – 2007. – 50. – P. 197–249.
- Starmach K.* *Chlorophyta*. III. Zielenice nitkowate. – Warszawa-Krakow: Państw. Wydaw. Nauk., 1972 – 750 s. – (Flora słodkowodna Polski. T. 10.)
- Starmach K.* *Chrysophyceae* und *Haptophyceae*. – Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag, 1985. – 516 S. – (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 1.)
- van de Vijver B., Beyens L.* The subfossil chrysophyte cyst flora of some peat samples from Kerguelen islands // Arch. Protist. – 1997. – 148. – P. 491–503.
- Vis M.L., Kapustin D.A.* *Batrachospermum keratophytum* Bory emend. R.G. Sheath, M.L. Vis et K.M. Cole, a new freshwater red algal species for Ukraine // Альгология. – 2009. – 19, № 2. – С. 226–229.
- Wilkinson A.N., Zeeb B.A., Smol J.P.* Atlas of chrysophycean cysts. Vol. II. – Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., 2001. – 169 p.
- Yamaguchi H. et al.* Phylogeny and taxonomy of the *Raphidophyceae* (*Heterokontophyta*) and *Chlorinimonas sublosa* gen et sp. nov., a new marine sand-dwelling raphidophyte // J. Plant Res. – 2010. – 123. – P. 333–342.

Поступила 5 ноября 2012 г.
Подписал в печать С.П. Вассер

D.A. Kapustin

N.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine,
2, Tereshchenkovskaya St., 01001 Kiev, Ukraine

FRESHWATER ALGAE OF THE POLESSIAN NATURE RESERVE (UKRAINE)

The results of the studies of the Polessian Nature Reserve (PNR) algal flora are given. This flora comprises 707 species (773 infraspecific taxa) from 12 divisions. Among them there are numerous rare species and 7 species from Red Data Book of Ukraine that indicates high floristic and zoological value of this flora. Distributional features of algae on the territory of PNR are discussed. One new taxonomic status (*Lagynion oedotrachelum* (Ellis-Adam) D. Kapustin stat. nov.) is suggested.

Key words: algae, Polessian Reserve, stomatocysts, taxonomic diversity, algal flora.