

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2016, 26(3):280–292

<http://dx.doi.org/10.15407/alg26.03.280>

УДК 581.526.325 (282.247.318)

БЕЛОУС Е.П.

Институт гидробиологии НАН Украины,
просп. Героев Сталинграда, 12, Киев 04210, Украина
bilous_olena@ukr.net

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФИТОПЛАНКТОНА НИЖНЕГО УЧАСТКА РЕКИ ЮЖНЫЙ БУГ (УКРАИНА)

Исследован фитопланктон нижнего участка р. Южный Буг (2013–2014 гг.). Найдено 210 видов, представленных 219 внутривидовыми таксонами (ввт), включая номенклатурный тип вида. Установлено, что основу таксономической структуры фитопланктона формируют представители отделов *Chlorophyta* (42,4 %), *Bacillariophyta* (32,9 %), *Cyanoprokaryota* (10,5 %) и *Euglenophyta* (5,7 %). Ведущими родами являются *Desmodesmus*, *Navicula*, *Euglena*, *Nitzschia*, *Coelastrum*, *Phacus*, *Acutodesmus*, *Monoraphidium*, *Oocystis* и *Cyclotella*. По обобщенным литературным (1941–2004 гг.) и оригинальным (2013–2014 гг.) данным, фитопланктон нижнего участка реки составляют 332 вида (365 ввт) из 10 отделов. По видовому разнообразию лидируют *Bacillariophyta* – 143 вида (157 ввт) или 43,1 % общего количества найденных таксонов видового ранга, *Chlorophyta* – 99 видов (111 ввт) или 29,8 %, *Cyanoprokaryota* – 34 вида или 10,2 % и *Euglenophyta* – 28 видов (33 ввт) или 8,4 %. Менее разнообразно представлены отделы *Charophyta* – 11 видов (12 ввт) или 3,3 %, *Dinophyta* – 8 видов (9 ввт) или 2,4 %, *Xanthophyta* – 4 вида или 1,2 %, *Chrysophyta* – 3 вида или 0,9 %, *Cryptophyta* и *Raphidophyta* по 1 виду или 0,3 %.

Проанализирован состав и таксономическая структура водорослей, выявленных в планктоне, для определения изменений, произошедших в настоящее время, и их сравнения с более ранним этапом развития реки. Сопоставление оригинальных и литературных данных свидетельствует о смене доминирующего диатомового комплекса на зеленый. Очевидно, это связано с изменением гидрологического режима водотока, в частности скорости течения, уровня трофности в результате антропогенного прессинга на русло этого участка реки. Отмечены также водоросли с лимитированным характером распространения: *Aulacoseira subarctica* (O. Müll.) E.Y. Naw., *Cyclotella meduanae* Germ., *Navicula heimansioides* Lange-Bert., *Phormidium regelii* (Skuja) Anagn. et Komárek.

Ключевые слова: альгофлора, фитопланктон, таксономическая структура, нижний участок реки Ю. Буг.

Введение

Планктон в реках формируется под воздействием факторов естественного происхождения (температура, прозрачность, скорость течения, уровень минерализации и многие другие), а также в результате

© Белоус Е.П., 2016

антропогенного влияния. Видовой состав фитопланктона свидетельствует о сложности и вариабельности условий исследованного водного объекта.

Река Южный Буг – одна из крупнейших рек бассейна Черного моря. Течет по территории Правобережной Украины с северо-запада на юго-восток в пределах Восточноевропейской равнины (План ..., 2014).

В наших предыдущих работах детально проанализирована таксономическая структура фитопланктона верхней и средней части реки (Белоус, 2012, 2013), в то время как нижний ее участок еще не исследован. К нему относят часть русла реки от г. Первомайска (ниже города) до г. Николаева (Вишневский, 2000; Паламарчук, Закорчевна, 2001).

Очень интересными являются гидрологические условия реки на участке от с. Мигея до г. Александровка, где встречаются пороги (Мигейские, Богдановские, Бугский Гард и др.), а перепады и выходы пород Украинского кристаллического щита на нижнем участке чередуются с равнинными отрезками и спокойным течением. Деятельность человека в бассейне этого участка реки довольно значительна, поскольку здесь расположен Южно-Украинский энергетический комплекс, рыбные, жилищно-коммунальные хозяйства, предприятия машиностроительной и легкой промышленности, судостроительные верфи, заводы по производству строительных материалов.

Сведения о фитопланктоне нижнего участка р. Ю. Буг содержатся в ряде работ (Swirenko, 1929, 1941; Селезнева, 1982; Жукинский и др., 1989; Клоченко, Митківська, 1994; Калиниченко и др., 1995; Тарашук, 2004; Афанасьев и др., 2012). Но в них мало сведений о структуре планктонных водорослей данного водотока.

Цель данного исследования – флористико-систематическое изучение современного состояния фитопланктона, а также характеристика особенностей его таксономического спектра и структуры на нижнем участке р. Ю. Буг.

Материалы и методы

Исследования были проведены в 2013 и 2014 гг. Всего на нижнем участке реки обозначено 7 станций наблюдений: 1 – ниже г. Первомайска, 2 – с. Мигея, 3 – г. Южноукраинск, 4 – г. Александровка, 5 – с. Ново-григоровка, 6 – г. Новая Одесса и 7 – г. Николаев.

Для более точного определения видового состава водорослей этого участка реки пробы отбирали планктонной сетью Апштейна и изучали их в живом состоянии. Использовали также батометр Рутнера (на глубине 0,2–0,3 м). Пробы фитопланктона фиксировали 4 %-ным раствором формальдегида, затем концентрировали методом седиментации (Методы ..., 2006). Для более точного определения видового состава и таксономического разнообразия планктонных

водорослей использовали данные обоих методов. Общее количество проб составило 66.



Рис. 1. Карта-схема станций отбора проб на нижнем участке р. Ю. Буг: 1 — ниже г. Первомайска; 2 — с. Мигея; 3 — г. Южноукраинск; 4 — г. Александровка; 5 — с. Новогригоровка; 6 — г. Новая Одесса; 7 — г. Николаев.

Изучение водорослей проводили методом прямого микро-скопирования с применением световых микроскопов PrimoStar (Carl Zeiss, Германия) и PZO—MB30 (Польша).

Для идентификации видового состава водорослей использовали определители: Визначник прісноводних водоростей Української РСР (1960, 1965, 1968, 1977, 1978, 1984, 1986), Süßwasserflora von Mitteleuropa (1991, 1997a, b; 1998), Diatoms of Europe (2000–2003, 2009), а также монографии Флора водоростей України (2003, 2005, 2009), Асаул, 1975 и Царенко, 1990. В работе применена таксономическая система водорослей, принятая в монографиях *Algae ...* (2006, 2009, 2011; 2014).

Таксономическую структуру анализировали с помощью методов сравнительной флористики (Шмидт, 1984). Ведущие таксоны выделяли по убыванию числа видов путем отсечения главных десяти таксонов.

Результаты и обсуждение

По результатам оригинальных исследований фитопланктона нижнего участка р. Ю. Буг, в его составе выявлено 210 видов, представленных 219 внутривидовыми таксонами (ввт), включая номенклатурный тип вида. Они принадлежат к 9 отделам, 15 классам, 36 порядкам, 60 семействам и 107 родам (см. таблицу).

Основу видового богатства фитопланктона исследованной части реки составляли *Chlorophyta* — 89 видов (96 ввт) или 42,3 % общего количества видов таксонов видового ранга, *Bacillariophyta* — 69 видов или 32,9 % и *Cyanoprokaryota* — 22 вида или 10,4 %. Меньшая часть принадлежала *Euglenophyta* — 12 видов (14 ввт) или 5,7 %, *Charophyta* (6 видов или 2,9 %) и *Dinophyta* (5 видов или 2,4 %). Другие отделы имели 1–4 вида, что составляет 0,5–1,9 %.

Таксономический спектр фитопланктона нижнего участка р. Ю. Буг

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид (ввт), %
<i>Cyanoprokaryota</i>	1	4	9	14	$\frac{22}{10,4}$
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	4	$\frac{12 (14)}{5,7 (6,4)}$
<i>Chrysophyta</i>	1	1	1	2	$\frac{2}{1}$
<i>Xanthophyta</i>	1	3	3	3	$\frac{4}{1,9}$
<i>Bacillariophyta</i>	3	14	22	32	$\frac{69}{32,9}$
<i>Dinophyta</i>	1	3	3	4	$\frac{5}{2,4}$
<i>Raphidophyta</i>	1	1	1	1	$\frac{1}{0,5}$
<i>Chlorophyta</i>	4	7	16	43	$\frac{89 (96)}{42,3 (43,8)}$
<i>Charophyta</i>	2	2	3	4	$\frac{6}{2,9}$
Всего	17	36	60	107	$\frac{210 (219)}{100}$

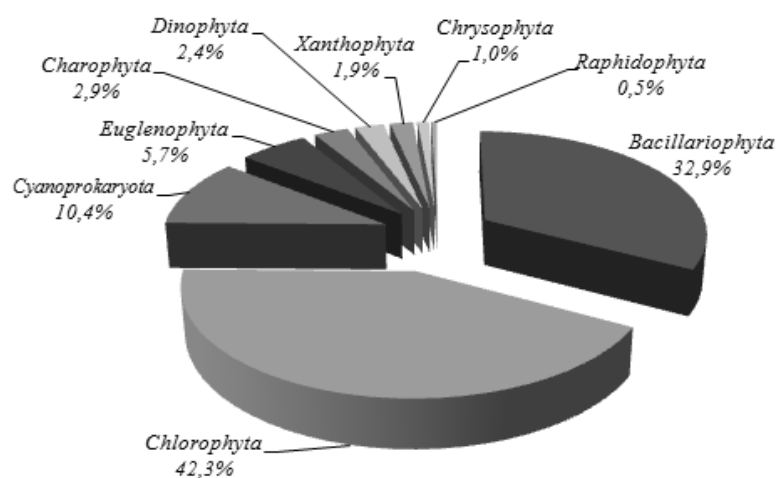


Рис. 2. Систематический спектр фитопланктона нижнего участка р. Ю. Буг (2013–2014 гг.)

Среди зеленых водорослей наиболее богатым в видовом отношении был класс *Chlorophyceae* (79,8 % общего количества *Chlorophyta*), который включал порядки *Sphaeropleales* (56 видов (62 ввт), *Chlamydomonadales* (7 видов), *Volvocales* (6 видов) и *Chlorococcales* (2 вида).

Среди *Bacillariophyta* наибольшее количество видов принадлежало классу *Bacillariophyceae* (76,8 % общего числа диатомей), порядки *Naviculales* (15 видов), *Cymbellales* (12 видов), *Bacillariales* (7 видов), *Achnanthes* (5 видов), *Fragilariales* (4 вида), *Surirellales* (4 вида), *Thalassiosiphysales* (3 вида), *Rhopalodiales* (2 вида) и *Eunotiales* (1 вид). Представители классов *Coscinodiscophyceae* и *Mediophyceae* составляли по 11,6 %.

Видовое богатство *Cyanoprokaryota* формировалось за счет представителей порядков *Chroococcales* (14 видов, или 63,6 %), *Pseudanabaenales* (2 вида, или 9,1 %) и *Nostocales* (6 видов, или 27,3 % найденных водорослей).

Обнаруженные *Euglenophyta* принадлежали к классу *Euglenophyceae*, порядку *Euglenales*. Основу видового богатства харофитовых водорослей составлял класс *Zygnematophyceae* (83,3 %) и порядок *Desmidiiales* (5 видов). В отдел *Dinophyta* входили виды, которые относятся к классу *Dinophyceae*, в частности к порядкам *Gymnodiniales* (2 вида), *Peridinales* (2 вида) и *Gonyaulacales* (1 вид).

Наибольший вклад в биоразнообразие водорослей вносили классы *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Trebouxiophyceae*, *Cyanophyceae*, *Euglenophyceae*, *Coscinodiscophyceae*, *Mediophyceae*, *Dinophyceae* и *Zygnematophyceae*. Количество видов, которые входят в состав ведущих классов, составляли более 95 % общего числа видов (ввт) водорослей, отмеченных в планктоне нижнего участка р. Ю. Буг – 95,2 % (95,4 %).

Род *Desmodesmus* (Chodat) An et al. насчитывал 15 видов (17 ввт), *Navicula* Bory – 10 видов, *Euglena* Ehrenb. – 6, *Nitzschia* Hassall – 6, *Coelastrum* Nägeli – 5, *Phacus* Dujard. – 4 вида (5 ввт), *Acutodesmus* (E. Hegew.) P. Tsarenko – 4 вида, *Monoraphidium* Komárek.-Legn. – 4, *Oocystis* Nägeli ex A. Braun – 4 и *Cyclotella* (Kütz.) Bréb. – 4 вида. По одному виду содержали 62 рода (57,9 % родового состава), а это 29,5 % видового состава.

Распределение видового богатства водорослей планктона по станциям нижнего участка реки оказалось неравномерным, изменяясь от 43 до 115 видов. Наиболее разнообразным (110 видов, 115 ввт) был фитопланктон реки ниже г. Первомайска, в дальнейшем количество видов незначительно уменьшилось, резко снижаясь на порогах и ниже их, а затем постепенно восстанавливалось вниз по руслу реки.

На исследованных станциях р. Ю. Буг фитопланктон на уровне отделов был довольно однородным (рис. 3). В состав доминирующего комплекса входили виды зеленых и диатомовых водорослей, в то время как представленность цианопрокариот и эвгленовых отличалась на

станциях, где ощутимо перемешивание водных масс или прослеживался результат его влияния (от г. Южноукраинска до с. Новогригоровка).

Участие других отделов в формировании видового богатства планктонных водорослей этого участка реки было менее заметным и не оказывало существенного влияния на соотношение отделов по станциям.

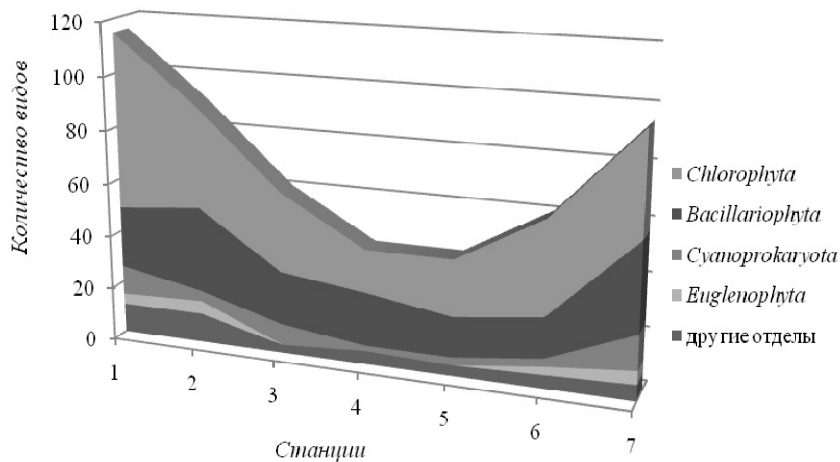


Рис. 3. Процентное соотношение отделов водорослей планктона на станциях нижнего участка р. Ю. Буг

Следует отметить высокую частоту встречаемости (71,5–100 %) видов *Achnanthydium minutissima* (Kütz.) Czarn., *Acutodesmus pectinatus* (Meyen) P. Tsarenko, *Aulacoseira granulata* (Ehrenb.) Simonsen, *Cocconeis pediculus* Ehrenb., *Coelastrum astroideum* De Not., *Crucigenia tetrapedia* (Kirchn.) West et G.S. West, *Cyclostephanos dubius* (Hust.) Round, *Cyclostephanos invisitatus* (M.H. Hohn et Hellermann) Theriot, Stoermer et Nek., *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Desmodesmus armatus* (Chodat) E. Hegew., *Desmodesmus communis* (E. Hegew.) E. Hegew., *Desmodesmus opoliensis* (P.G. Richt.) E. Hegew., *Desmodesmus protuberans* (F.E. Fritsch et M.F. Rich) E. Hegew., *Dictyosphaerium pulchellum* H.C. Wood, *Gomphonema truncatum* Ehrenb., *Melosira varians* C. Agardh, *Monoraphidium arcuatum* (Korschikov) Hindák, *Monoraphidium irregulare* (G.M. Sm.) Komárek.-Legn., *Navicula lanceolata* (C. Agardh) Ehrenb., *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm., *Oocystis lacustris* Chodat, *Pandorina morum* (O. Müll.) Bory, *Pediastrum duplex* Meyen, *Pseudopediastrum boryanum* (Turpin) E. Hegew., *Raphidocelis sigmoidea* Hindák, *Stephanodiscus hantzshii* Grunow, *Tetraedron minimum* (A. Braun) Hansg. Присутствие на большинстве станций не только планктонных, но и бентосных видов объясняется высокой подвижностью водных масс этого участка и вызвано наличием порогов, перекатов и выходов горных пород.

В планктоне нижнего участка реки выявлены водоросли с лимитированным характером распространения: *Aulacoseira subarctica* (O. Müll.) E.Y. Haw., *Cyclotella meduanae* Germ., *Navicula heimansioides* Lange-Bert., *Phormidium regelii* (Skuja) Anagn. et Komárek.

С учетом литературных данных (1941–2004 гг.) и результатов наших исследований, фитопланктон нижнего участка реки формировали 332 вида (365 ввт) из отделов *Bacillariophyta* – 143 вида (157 ввт) или 43,1 % общего количества зарегистрированных таксонов видового ранга, *Chlorophyta* – 99 видов (111 ввт) или 29,8 %, *Cyanoprokaryota* – 34 вида или 10,2 % и *Euglenophyta* – 28 видов (33 ввт) или 8,4 %, меньшей оказалась доля таких отделов, как *Charophyta* (11 видов 12 ввт или 3,3 %), *Dinophyta* (8 видов 9 ввт или 2,4 %), *Xanthophyta* – 4 вида или 1,2 %, *Chrysophyta* – 3 вида или 0,9 %, *Cryptophyta* и *Raphidophyta* по 1 виду или 0,3 %.

Большая часть данных о планктонных водорослях нижнего участка р. Ю. Буг известна благодаря труду Д.О. Свиренко (Swirenko, 1941). Антропогенное влияние, как и влияние гидротехнических сооружений (Южноукраинский энергетический комплекс, водохранилища, и т.п.) с тех пор сильно изменились, что отразилось на видовом составе водорослей. Произошла смена доминирующего комплекса таксономических групп водорослей с диатомового на зеленый, чему способствовала активная деятельность человека и, по-видимому, сниженная скорость течения, а также большая зарегулированность реки.

Выводы

Всего в толще воды нижнего участка р. Ю. Буг выявлено 210 видов, представленных 219 внутривидовыми таксонами (включая те, которые содержат номенклатурный тип вида). Эти водоросли принадлежат к 9 отделам, 15 классам, 36 порядкам, 60 семействам и 107 родам.

Основу видового богатства фитопланктона исследованной территории формируют представители отделов *Chlorophyta* (42,4 %), *Bacillariophyta* (32,9 %), *Cyanoprokaryota* (10,5 %) и *Euglenophyta* (5,7 %).

Ведущими классами среди водорослей, выявленных в планктоне, были *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Trebouxiophyceae*, *Cyanophyceae*, *Euglenophyceae*, *Coscinodiscophyceae*, *Mediophyceae*, *Dinophyceae* и *Zygnematophyceae*. Характерной особенностью фитопланктона нижнего участка реки является значительное количество одновидовых и двувидовых семейств и родов.

Распределение водорослей по станциям нижнего участка р. Ю. Буг оказалось неравномерным, наибольшее количество видов было выявлено ниже г. Первомайска, а наименьшее – в г. Александровке. Кроме того, на станциях отрезка г. Южноукраинск – с. Новогригоровка отмечено изменение соотношения ведущих групп водорослей в толще воды, что, как и резкое снижение количества видов на этом участке, может быть вызвано ощутимым перемешиванием водных масс.

Согласно литературным и оригинальным данным (1941–2004 гг.), фитопланктон нижнего участка р. Ю. Буг формируют 332 вида (365 ввт) водорослей. Отмечена смена доминирующего комплекса таксономических групп водорослей с диатомового на зеленый, что может быть вызвано сменой гидрологического режима водотока – скоростью течения, уровнем трофности и т.д., в результате антропогенного прессинга в русле этого участка реки и ряда других факторов.

Полученные данные могут служить основой для мониторинга р. Ю. Буг и стать основой для рекомендаций по оптимизации экологического состояния ее русла, установления общей закономерности формирования и значения фитопланктона реки, особенностей видового состава и районирования водотока по фитопланктону.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Асаул З.І. Визначник евгленових водоростей Української РСР. – К.: Наук. думка, 1975. – 408 с.
- Афанасьев С.О., Васильчук Т.О., Летицька О.М., Білоус О.П. Оцінка екологічного стану річки Південний Буг у відповідності до вимог Водної Рамкової Директиви ЄС. – Київ, 2012. – 28 с.
- Белоус Е.П. Таксономическая структура фитопланктона верхнего участка реки Южный Буг (Украина) // Альгология. – 2012. – 22(4). – С. 393–401.
- Белоус Е.П., Клоченко П.Д. Таксономическая структура фитопланктона среднего участка реки Южный Буг (Украина) // Альгология. – 2013. – 23(4). – С. 461–470.
- Вишневский В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. – К.: Вінол, 2000. – 376 с.
- Жукинский В.Н., Журавлева Л.А., Иванов А.И., Полищук В.С., Григорьев Б.Ф., Тимченко В.М., Клоков В.М., Мороз Т.Г., Сухойван П.Г., Новиков Б.И., Россова Э.Я., Александрова Н.Г. Днепровско-Бугская эстуарная экосистема. – Киев: Наук. думка, 1989. – 240 с.
- Калиниченко Л.А., Сергеева О.А., Кошелева С.И. Химический состав воды и планктонное сообщество реки Ю. Буг // Гидробиол. журн. – 1995. – 31(3). – С. 36–43.
- Клоченко П.Д., Митківська Т.І. Фітопланктон р. Південний Буг на ділянці між містами Первомайськом та Миколаєвом (Україна) // Укр. бот. журн. – 1994. – 51(1). – С. 116–124.
- Коваленко О.В. Синьозелені водорості. Порядок *Chroococcales* // Флора водоростей України. 2-е вид., перероб. та допов. Т. І. Спец. ч., вип. 1. – К., 2009. – 397 с.
- Кондратьева Н.В. Синьозелені водорості – *Cyanophyta*. Ч. 2. Клас Гормогонієві – *Hormogoniophyceae*. – К.: Наук. думка, 1968. – 524 с. – (Визначник прісноводних водоростей Укр. РСР. Вип. 1, ч. 2.)
- Кондратьева Н.В., Коваленко О.В., Приходькова Л.П. Синьозелені водорості – *Cyanophyta*. Ч. 1. Загальна характеристика синьозелених водоростей. Клас Хроококові – *Chroococcophyceae*. Клас Хамесифонові – *Chamaesiphonophyceae*. –

- К.: Наук. думка, 1984. — 388 с. — (Визначник прісноводних водоростей Укр. РСР. Вип. 1, ч. 1.)
- Матвієнко О.М., Литвиненко Р.М. Пірофітові водорості — *Pyrrophyta*. — К.: Наук. думка, 1977. — 387 с. — (Визначник прісноводних водоростей Укр. РСР. Вип. 3, ч. 2.)
- Матвієнко О.М. Золотисті водорості — *Chrysophyta*. — К.: Наук. думка, 1965. — 368 с. — (Визначник прісноводних водоростей Укр. РСР. Вип. 3, ч. 1.)
- Матвієнко О.М., Догадіна Т.В. Жовтозелені водорості — *Xanthophyta*. — К.: Наук. думка, 1978. — 512 с. — (Визначник прісноводних водоростей Укр. РСР. Вип. 10.)
- Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; за ред. В.Д. Романенка. — К.: ЛОГОС, 2006. — 408 с.
- Селезнева В.А. Фитопланктон рек Ю. Буг и Ташлык на участке с. Мигея — Новая Одесса // Гидробиол. исслед. водоем. юго-западной части СССР. — Киев: Наук. думка, 1982. — С. 108–109.
- Паламар-Мордвинцева Г.М. Кон'югати — *Conjugatophyceae*. Ч. 1. Мезотенієві — *Mesoteniales*, Гонатозигові — *Gonatozygales*, Десмідієві — *Desmidiales*. — К.: Наук. думка, 1984. — 512 с. — (Визначник прісноводних водоростей Укр. РСР. Вип. 8, ч. 1.)
- Паламар-Мордвинцева Г.М. Кон'югати — *Conjugatophyceae*. Ч. 2. Десмідієві — *Desmidiales*. — К.: Наук. думка, 1986. — 320 с. — (Визначник прісноводних водоростей Укр. РСР. Вип. 8, ч. 2.)
- Паламар-Мордвинцева Г.М. Десмідієві водорості. Вип. 1, ч. 2 // Флора водоростей континентальних водойм України / Відп. ред. П.М. Царенко. — К.: Наук. думка, 2005. — 573 с.
- Паламар-Мордвинцева Г.М., Петльований О.А. Мезотенієві // Флора водоростей України. Т. 12. — К., 2009. — 157 с.
- Паламар-Мордвинцева Г.М. Десмидиевые водоросли. Вып. 1, ч. 1. Гонатозиговые. Пеневые. Клостериевые. Десмидиевые // Флора континентальных водоемов Украины / Отв. ред. П.М. Царенко. — Киев: Наук. думка, 2003. — 354 с.
- Паламарчук М.М., Загорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довід. посіб. — К.: Ніка-Центр, 2001. — 392 с.
- План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи / С. Афанасьєв, Н. Бедзь, Т. Боднарчук та ін. — К.: Інтерсервіс, 2014. — 188 с.
- Таращук О.С. Діатомові водоросли нижнього течення річки Южний Буг (Україна) // Альгологія. — 2004. — 14(3). — С. 309–324.
- Топачевський О.В., Оксіюк О.П. Діатомові водорості — *Bacillariophyta (Diatomeae)*. — К.: Вид-во АН УРСР, 1960. — 412 с. — (Визначник прісновод. водоростей Укр. РСР. Вип. 11.)
- Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. — 228 с.
- Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. — Киев: Наук. думка, 1990. — 208 с.
- Algae of Ukraine: Diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Vol. 1–4 / Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. — Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag, 2006–2009–2011–2014.

- Komárek J., Anagnostidis K. *Cyanoprokaryota*. Vol. 1. *Chroococcales*. — Jena, etc: Gustav Fischer, 1998. — 548 p. — (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 19/1.)
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. Vol. 1. *Naviculaceae*. — Jena, etc: Gustav Fischer, 1997a. — 876 p. — (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2/1.)
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. Vol. 2. *Bacillariaceae*, *Epithemiaceae*, *Surirellaceae*. — Jena, etc: Gustav Fischer, 1997b. — 611 p. — (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2/1.)
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. Vol. 3. *Centrales*, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae*. — Stuttgart; Jena: Gustav Fischer Verlag, 1991. — 807 p. — (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 2/3.)
- Krammer K. The genus *Pinnularia* // *Diatoms of Europe*. 1. — Ruggell: Gantner Verlag K.-G., 2000. — 703 p.
- Krammer K. *Cymbella* // *Diatoms of Europe*. 3. — Ruggell: Gantner Verlag K.-G., 2002. — 584 p.
- Krammer K. *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella* // *Diatoms of Europe*. 4. — Ruggell: Gantner Verlag K.-G., 2003. — 530 p.
- Lange-Bertalot H. *Navicula sensu stricto* // *Diatoms of Europe*. 2. — Ruggell: Gantner Verlag K.-G., 2001. — 526 p.
- Levkov Z. *Amphora sensu lato* // *Diatoms of Europe*. — Ruggell: Gantner Verlag K.-G., 2009. — 916 p.
- Swirenko D. Über die hydrobiologische Expedition auf den Südlichen Bug im Sommer 1926 // *Verh. Int. Ver. Theor. und Angew. Limnol.* — 1929. — Bd 4. — S. 693–702.
- Swirenko D.O. Die botanischen Ergebnisse der Süd-Bugischen Hydrobiologischen Expedition // *Arch. Hydrobiol.* — 1941. — 6(4). — S. 593–770.

Поступила 14 сентября 2015 г.

Подписала в печать А.В. Лищук-Курейшевич

REFERENCES

- Afanasev S.O., Vasilchuk T.O., Lyetitska O.M., and Bilous O.P., *Otsinka ekologichnogo stanu richki Pivdenniy Bug u vidpovidnosti do vimog Vodnoi Ramkovoї Direktivi YeS* [Assessment of the ecological state of the River Southern Bug in compliance with the EU Water Framework Directive], Kiev, 2012, 28 p. (In Ukr.)
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*, Vol. 1–4, P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo (Eds), A.R.G. Gantner Verlag K.-G., Ruggell, 2006–2009–2011–2014.
- Asaul Z.I., *Viznachnik evglenovikh vodorostey Ukrainskoi RSR* [Identification of euglenophyta algae of Ukrainian SSR], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1975, 408 p. (In Ukr.)
- Belous E.P., *Algologia*, 2012, 22(4): 393–401.
- Belous E.P. and Klochenko P.D., *Algologia*, 2013, 23(4): 461–470.
- Kalinichenko L.A., Sergeeva O.A., and Kosheleva S.I., *Hydrobiol. J.*, 1995, 31(3): 36–43.
- Klochenko P.D. and Mitkivska T.I., *Ukr. Bot. J.*, 1994, 51(1): 116–124.
- Komárek J. and Anagnostidis K., *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Gustav Fischer Verlag, Jena, etc, 1998, Bd 19(1), 548 p.
- Kondratyeva N.V., Kovalenko O.V., and Prikhodkova L.P., *Viznachnik prisnovodnikh vodorostey Ukr. RSR. Vyp. 1, ch. 1* [Identification of freshwater algae of Ukraine, issue 1, pt 1], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1984, 388 p. (In Ukr.)

- Kondratyeva N.V., *Viznachnyk prysnovodnykh vodorostey Ukr. RSR, Vyp. 1, ch. 2* [Identification manual of freshwater algae of Ukraine, issue 1, pt 2], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1968, 524 p. (In Ukr.)
- Kovalenko O.V., *Flora vodorostey Ukrainy, tom I, spets. ch., vyp. 1* [Algae flora of Ukraine, Vol. 1, spec. pt, issue 1], Kiev, 2009, 397 p. (In Ukr.)
- Krammer K., *Diatoms of Europe*, Gantner Verlag K.-G., Ruggell, 2002, Vol. 3, 584 p.
- Krammer K., *Diatoms of Europe*, Gantner Verlag K.-G., Ruggell, 2003, Vol. 4, 530 p.
- Krammer K., *Diatoms of Europe*, Gantner Verlag K.-G., Ruggell, 2000, Vol. 1, 703 p.
- Krammer K. and Lange-Bertalot H., *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Gustav Fischer, Jena, etc., 1997a, Bd 2(1), 876 p.
- Krammer K. and Lange-Bertalot H., *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Gustav Fischer, Jena, etc., 1997b, Bd 2(1), 611 p.
- Krammer K. and Lange-Bertalot H., *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, 1991, Bd 2(3), 807 p.
- Lange-Bertalot H., *Diatoms of Europe*, Gantner Verlag K.-G., Ruggell, 2001, Vol. 2, 526 p.
- Levkov Z., *Diatoms of Europe*, Gantner Verlag K.-G., Ruggell, 2009, 916 p.
- Matviyenko O.M., *Viznachnyk prysnovodnykh vodorostey Ukr. RSR, Vyp. 3, ch. 1* [Identification of freshwater algae of Ukraine, issue 3, pt 1], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1965, 368 p. (In Ukr.)
- Matviyenko O.M. and Dogadina T.V., *Viznachnyk prysnovodnykh vodorostey Ukr. RSR, Vyp. 10* [Identification of freshwater algae of Ukraine, issue 10], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1978, 512 p. (In Ukr.)
- Matviyenko O.M. and Litvinenko R.M., *Viznachnyk prysnovodnykh vodorostey Ukr. RSR, Vyp. 3, ch. 2* [Identification of freshwater algae of Ukraine, issue 3, ch. 2], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1977, 387 p. (In Ukr.)
- Metody gidroekologichnykh doslidzhen poverkhnivnykh vod* [Methods of hydro studies of surface water], Ed. V.D. Romanenko, LOGOS, Kiev, 2006, 408 p. (In Ukr.)
- Palamarchuk M.M. and Zakorchevna N.B., *Vodniy fond Ukrainy: Dovid. posib.* [Water fond of Ukraine], Eds V.M. Khoryeva, K.A. Aliyeva, Nika-Tsentr, Kiev, 2001, 392 p. (In Ukr.)
- Palamar-Mordvintseva G.M., *Flora vodorostey kontinentalnykh vodoemov Ukrainy, Vyp. 1, ch. 1* [Flora of continental waters of Ukraine, issue 1, pt 1], Ed. P.M. Tsarenko, Nauk. dumka Publ., Kiev, 2003, 354 p. (In Rus.)
- Palamar-Mordvintseva G.M., *Flora vodorostey kontinentalnykh vodoym Ukrainy, Vyp. 1, ch. 2* [Flora of continental waters of Ukraine, issue 1, pt 2], Ed. P.M. Tsarenko, Nauk. dumka Publ., Kiev, 2005, 573 p. (In Ukr.)
- Palamar-Mordvintseva G.M., *Viznachnyk prysnovodnykh vodorostey Ukr. RSR, Vyp. 8, ch. 1* [Identification of freshwater algae of Ukraine, issue 8, ch. 1], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1984, 512 p. (In Ukr.)
- Palamar-Mordvintseva G.M., *Viznachnyk prysnovodnykh vodorostey Ukr. RSR, Vyp. 8, ch. 2* [Identification of freshwater algae of Ukraine, issue 8, ch. 2], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1986, 320 p. (In Ukr.)
- Palamar-Mordvintseva G.M. and Petlovaniy O.A., *Flora vodorostey Ukrainy, Vyp. 12* [Flora of algae of Ukraine, Vol. 12], Kiev, 2009, 157 p. (In Ukr.)

- Plan upravlinnya richkovym baseynom Pivdenного Bugu: analiz stanu ta pershochergovi zakhody* [River Southern Bug basin management plans and analysis of the priority measures], Eds S. Afanasyev, N. Bedz, T. Bodnarchuk et al., Interservis Press, Kiev, 2014, 188 p. (In Ukr.)
- Selezneva V.A., *Gidrobiologicheskiye issledovaniya vodoemov yugo-zapadnoi chasti SSSR* [Hydrobiological research of reservoirs of southwestern part of USSR], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1982, pp. 108–109. (In Rus.)
- Shmidt V.M., *Matematicheskie metody v botanike* [Mathematical methods in botany], Leningrad Univ. Press, Leningrad, 1984, 228 p.
- Swirenko D., *Verhand. Int. Ver. Theor. und Angew. Limnol.*, 192, Bd 4, pp. 693–702.
- Swirenko D.O., *Arch. Hydrobiol.*, 1941, 6(4): 593–770.
- Tarashchuk O.S., *Algologia*, 2004, 14(3): 309–324.
- Topachevskiy O.V. and Oksiyuk O.P., *Vyznachnyk prysnovodnykh vodorostey Ukr. RSR. Vyp. 11* [Identification of freshwater algae of Ukraine, issue 11], Acad. Sci. Ukraine, Kiev, 1960, 412 p. (In Ukr.)
- Tsarenko P.M., *Kratkiy opredelitel khlorokokkovykh vodorosley Ukrainskoy SSR* [Short determinant algae of Chlorococcales of Ukraine SSR], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1990, 208 p. (In Rus.)
- Vishnevskiy V.I., *Richki i vodoymi Ukrainy. Stan i vykoristannya* [Rivers and reservoirs of Ukraine. Status and using], Vinol Publ., Kiev, 2000, 376 p. (In Ukr.)
- Zhukinskiy V.N., Zhuravleva L.A., Ivanov A.I., Polishchuk V.S., Grigorev B.F., Timchenko V.M., Klokov V.M., Moroz T.G., Sukhoyvan P.G., Novikov B.I., Rossova E.Ya., and Aleksandrova N.G., *Dneprovsko-Bugskaya estuarnaya ekosistema* [Dniepr-Bug estuary ecosystem], Nauk. dumka Publ., Kiev, 1989, 240 p. (In Rus.)

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2016, 26(3):280–292

<http://dx.doi.org/10.15407/alg26.03.280>

Belous E.P.

Institute of Hydrobiology, NAS of Ukraine,
12, Geroyev Stalingrada Prosp., Kiev 04210, Ukraine

PHYTOPLANKTON TAXONOMIC STRUCTURE OF THE LOWER PART OF THE SOUTHERN BUG RIVER (UKRAINE)

Investigations for the study of phytoplankton on the lower portion of the Southern Bug River were conducted in 2013–2014. According to the results of original studies, species richness in this section of the river is 210 species, represented by 219 taxa (infraspecific taxa). The basis of the phytoplankton taxonomic structure are formed by representatives of divisions *Chlorophyta* (42.4%), *Bacillariophyta* (32.9%), *Cyanoprokaryota* (10.5%) and *Euglenophyta* (5.7%). Main genera are *Desmodesmus*, *Navicula*, *Euglena*, *Nitzschia*, *Coelastrum*, *Phacus*, *Acutodesmus*, *Monoraphidium*, *Oocystis* and *Cyclotella*. According to the generalized data (including information from literature (1941–2004) and results of our investigations (2013–2014), phytoplankton of lower portion of the river is formed by 332 species (365 infr. taxa) from 10 divisions. Basis of species composition constitute

Bacillariophyta – 143 species (157 infr. taxa) or 43.1% from total amount of registered taxons of species rank, *Chlorophyta* – 99 species (111 infr. taxa) or 29.8%, *Cyanoprokaryota* – 34 species or 10.2% and *Euglenophyta* (28 species (33 infr. taxa) or 8.4%. Less diverse were such divisions as *Charophyta* – 11 species 12 infr. taxa or 3.3%, *Dinophyta* – 8 species 9 infr. taxa or 2.4%), *Xanthophyta* – 4 species or 1.2%, *Chrysophyta* – 3 species or 0.9%, *Cryptophyta* and *Raphidophyta* by one species or 0.3%. The composition and taxonomic structure of algae identified in the plankton were analyzed in order to determine changes occurring at present and their comparison with the earlier stage of development of the River. Comparison of original and literature data indicates a shift in the dominant set of taxonomic groups from diatom to green algae. Evidently, it is caused by changes in the hydrological regime of the watercourse – the flow rate, the trophic level and the like, as a result of anthropogenic pressure on this stretch of the river channel and a number of other factors. To interesting floristic findings of the lower portion of the river can be attributed *Aulacoseira subarctica* (O. Müll.) E.Y. Haw., *Cyclotella meduanae* Germ., *Navicula heimansioides* Lange-Bert. and *Phormidium regelii* (Skuja) Anagn. et Komárek.

Key words: algal flora, phytoplankton, taxonomical structure, Southern Bug River, lower part.

Новые книги

Брянцев В.О. Багаторічний промисловий прогноз на основі геофізичних та геліофізичних факторів. – К.: Інтерсервіс, 2016. – 76 с.

В монографії викладений досвід багаторічного прогнозу (із завчасністю у рік і більше) успішного промислу риби і стану морських екосистем у деяких районах Світового океану. Його методика базується на виявлених статистично достовірних зв'язках виловів риби і елементів екосистем з показниками сонячної активності (числа Вольфа) і кліматичних коливань, що опосередковано відображаються змінами швидкості обертання Землі. Ці фактори розглядаються як головні і зовнішні по відношенню до морських екосистем.

Ця методика може бути використана для багаторічних прогнозів метеорологічних та гідрологічних характеристик.

Bryantsev V.A. Years of industry forecast based on geophysical and heliophysical factors. – Kyiv: Interservice, 2016. – 76 p.

Application of geophysical and heliophysical factors for multi-year fish production forecast. The book presents the experience of the long-term forecast (having a lead time of 1 year and more) of the commercial species groups capture production in the World Ocean. Forecasting method is based on the revealed statistically significant links between capture production, solar activity variations (Wolf numbers) and climatic fluctuations indirectly expressed by the Earth rotation speed changes. These factors are considered as the main ones, external to marine ecosystems. The method described can be used for the multi-year meteorological and hydrological forecasting.

По вопросу приобретения книги обращаться в редакцию журнала «Альгология».