

БЕЛОУС Е.П.¹, ГЕНКАЛ С.И.², ЯН Р.³, ЗИММЕРМАНН Й.³

¹Институт гидробиологии НАН Украины,
просп. Героев Сталинграда, 12, Киев 04210, Украина
bilous_olena@ukr.net

²Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл. 152742, Россия
genkal@ibiw.yaroslavl.ru

³Ботанический сад и Ботанический музей Берлин-Дахлем,
Свободный университет Берлина,
ул. Луис Кениджен, 6-8, Берлин 14195, Германия
r.jahn@bdbm.org; j.zimmermann@bgbm.org

РЕДКИЕ ВИДЫ ЦЕНТРИЧЕСКИХ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ (*BACILLARIOPHYTA*, *CENTROPHYCEAE*) ДЛЯ ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Рассматриваются результаты оригинальных исследований бентоса нижней части р. Южный Буг в пределах ее экотонного участка, где ранее наблюдалось увеличение видового состава солоноватоводных *Bacillariophyta*. Видовой состав центрических диатомей изучен на основе проб, собранных в 2017 г. на трех станциях: выше г. Николаева (в 5 км), непосредственно в городе (около Варваровского моста) и в 5 км ниже города. В результате исследований выявлено пять редких для флоры Украины видов центрических *Bacillariophyta*: *Actinocyclus normanii* (W. Greg. ex Grev.) Hust., *Cyclotella cryptica* Reimann J.C., Lewin et Guillard, *C. marina* (Tanimura, Nagumo et M. Kato) Aké-Castillo, Okolodk. et Ector, *Minidiscus proschkinae* (I.V. Makarova) J.S. Parket, J.H. Lee и *Stephanodiscus makarovae* Genkal. Представлены их оригинальные микрофотографии, выполненные с помощью сканирующего электронного микроскопа FE-SEM (Hitachi 810, x1000). Полученные данные расширили наши представления об экологии и морфологических особенностях этих планктонных видов. Находки указанных представителей центрических *Bacillariophyta* в р. Южный Буг дополнили данные о флоре водорослей реки и географическом распространении этих водорослей на территории Украины.

Ключевые слова: *Bacillariophyta*, *Centrophyceae*, редкие виды, Украина

Введение

Территория Украины достаточно хорошо изучена с альгологической точки зрения. Но при детальном исследовании флористического состава водоемов ученые обнаруживают новые, не выявленные ранее виды водорослей. Исследования р. Южный Буг, третьей по величине реки Украины, начались еще в XIX ст. (Совинский, 1876). Известны также

© Белоус Е.П., Генкал С.И., Ян Р., Зиммерманн Й., 2019

более современные работы по изучению водорослей планктона и бентоса отдельных ее участков (Давыдов, 1997; Таращук, 2004; Герасимюк, Кириленко, 2006; Belous, 2014, 2016; Belous, Klochenko, 2015; и др.). На некоторых станциях нижнего участка реки отмечено увеличение видового состава бентосных центральных диатомовых водорослей в результате влияния вод Днепро-Бугского лимана (Genkal, Vilous, 2015). Установлена граница между речными и морскими сообществами гидробионтов, выделен экотонный участок реки в пределах г. Николаева. Полученные данные послужили основанием для дальнейших исследований.

Материалы и методы

Отбор проб бентоса в р. Южный Буг проводили в сентябре 2017 г. в пределах г. Николаева, расположенного на берегу нижней части реки. Материалом для исследований служили образцы водорослей, отобранные выше города (около 5 км), непосредственно в городе (около Варваровского моста) и в 5 км ниже города.

На каждой станции бентосные эпипитические водоросли *Bacillariophyta* отбирали щеткой с камней, находящихся на глубине 10–30 см согласно принятой методике (Kelly et al., 1998; European..., 2003, 2004). Отобранную биомассу (60 мл) гомогенизировали, делили на две части и фиксировали 70%-ным этанолом. Створки диатомей очищали от органических веществ по стандартной методике с использованием перекиси водорода (Kelly et al., 1998; European..., 2003, 2004). Микроскопическую обработку проб осуществляли с помощью светового микроскопа Axio Imager 2 (Carl Zeiss, Oberkochen, Germany), при увеличении $\times 1000$, а также электронного микроскопа FE-SEM (Hitachi 810).

Для идентификации диатомовых водорослей использовали определители (Krammer, Lange-Bertalot, 2000; Witkowski et al., 2000, Lange-Bertalot et al., 2017) и отдельные публикации (Генкал, 1978, 2007; Козыренко и др., 2007; Генкал и др., 2012; Reimann et al., 1963; Tanimura et al., 2004; Houk et al., 2010; Aké-Castillo et al., 2012); применена система Л. Медлин и И. Качмарской (Medlin, Kaczmarska, 2004).

Результаты и обсуждение

На основании исследования экотонной зоны р. Южный Буг в пределах г. Николаева выявлены редко встречающиеся в бентосе планктонные виды: *Actinocyclus normanii*, *Cyclotella cryptica*, *C. marina*, *Minidiscus proschkinae*, *Stephanodiscus makarovaе* (см. Таблицу). Они принадлежат к классам *Coscinodiscophyceae* (1 вид) и *Mediophyceae* (4 вида), порядкам *Coscinodiscales* (1 вид) и *Thalassiosirales* (4 вида), семействам *Stephanodiscaceae* (3 вида), *Hemidiscaceae* (1 вид) и *Thalassiosiraceae* (1 вид).

Класс *Coscinodiscophyceae*

Порядок *Coscinodiscales*

Семейство *Hemidiscaceae*

Actinocyclus normanii (W. Greg. ex Grev.) Hust.

BASIONYM: *Coscinodiscus normanii* W. Gregory ex Greville

SYNONYMS: *Coscinodiscus curvatulus* Grunow, *C. fasciculatus* A.W.F. Schmidt, *C. normannicus* W. Greg., *C. subtilis* Ehrenb., *Odontodiscus subtilis* Grunow.

Диаметр створок 13,6–26,2 мкм, высота 3,4–5,2 мкм, двугубых выростов 4–6.

Планктонный, космополит, галофил, алкалофил, α -мезосапроб (Корнева, 2015).

Местонахождение. Створки единично встречались в эпиплитических бентосных пробах р. Южный Буг выше и ниже г. Николаева, а также в его пределах (около Варваровского моста).

Распространение. Отмечен для Степной зоны Украины (Иванов 1962; Владимирова, 1971; Генкал и др., 2009; *Algae...*, 2009). Кроме того, для водоемов Украины приводится *Actinocyclus normanii* (W. Greg.) Hust. f. *subsala* (Dannf.) Hust. (Bukhtiyarova, 1999), который является синонимом типовой разновидности (Генкал и др., 1999).

Широко распространен, встречался в Европе, Северной и Южной Америке, на островах Атлантического океана, в Африке, Азии, Австралии и Новой Зеландии (Guiry, Guiry, 2018).

Примечание. Вид отмечен для Днепро-Бугского лимана (Владимирова, 1971; Жукинский и др., 1989) и, вероятно, с его высокоминерализованными водами может достигать вод р. Южный Буг в пределах г. Николаева.

Класс *Mediophyceae*

Порядок *Thalassiosirales*

Семейство *Stephanodiscaceae*

Cyclotella cryptica Reimann, J.C. Lewin et Guillard

Створки диаметром 6,4–6,7 мкм, штрихов 8 в 10 мкм. В центральной части створки имеется один вырост, окруженный тремя опорами. Краевые выросты с тремя опорами расположены на каждом интерштрихе. Единственный двугубый вырост находится в кольце краевых выростов и его щель ориентирована радиально.

Местонахождение. Створки единично встречались в эпиплитических бентосных пробах р. Южный Буг ниже г. Николаева.

Вид солоноватоводный, сапрофил (Баринова и др., 2006).

Распространение. Отмечен для Европы, Северной Америки, Азии (Guiry, Guiry, 2018).

Примечание. Это вторая находка *Cyclotella cryptica* для территории Украины; впервые он был зафиксирован в Одесском заливе Черного моря (Генкал, Теренько, 2014).

Класс *Mediophyceae*

Порядок *Thalassiosirales*

Семейство *Stephanodiscaceae*

Cyclotella marina (Tanimura, Nagumo et M. Kato) Aké-Castillo, Okolodk. et Ector

BASIONYM: *Cyclotella atomus* var. *marina* (Tanimura et al., 2004).

Створки диаметром 3,2–3,9 мкм, штрихов 18–20 в 10 мкм.

Вид с широкой экологической валентностью, обитающий в морских, солоноватых и пресных водах (Genkal, Yarmoshenko, 2013).

Местонахождение. Створки единично встречались в эпилитических бентосных пробах р. Южный Буг выше г. Николаева и в его пределах, а также обильно – ниже города.

Распространение. Европа, Северная Америка, Азия (Genkal и др., 2012; Guiry, Guiry, 2018).

Примечание. Третья находка для территории Украины. Ранее указывался в пробах перифитона (весна–осень) из водоема-охладителя Хмельницкой АЭС (Genkal и др., 2012) и в фитопланктоне Одесского залива Черного моря (Genkal, Теренько, 2014).

Класс *Mediophyceae*

Порядок *Thalassiosirales*

Семейство *Thalassiosiraceae*

Minidiscus proschkinae (I.V. Makarova) J.S. Park et J.H. Lee

BASIONYM: *Thalassiosira proschkinae* I.V. Makarova

Створки диаметром 3,8–4,9 мкм, ареол на створке 25 в 10 мкм.

Галофил (Барина и др., 2006), солоноватоводный и пресноводный бореальный вид (Макарова, 1988).

Местонахождение. Створки единично встречались в эпилитических бентосных пробах р. Южный Буг в пределах г. Николаева, а также ниже города.

Распространение. Отмечен для Степной зоны Украины в Хаджибейском лимане (Герасимюк и др., 1995), а также для флоры Черного моря (Genkal, Теренько, 2014).

Примечание. Редкие находки в Украине объясняются предпочтительным распространением этого вида в солоноватоводных водоемах, находки его в пресных водоемах вызывают сомнения. Наличие *M. proschkinae* в наших пробах можно объяснить занесением его вместе с водными массами из Днепро-Бугского лимана.

Вероятно, география распространения данного вида расширится при более детальном исследовании высокоминерализованных вод в пределах страны.

Класс *Mediophyceae*

Порядок *Thalassiosirales*

Семейство *Stephanodiscaceae*

Stephanodiscus makarovae Genkal

Диаметр створок 5,9–8,3 мкм, штрихов 14–16 в 10 мкм.

Планктонный, широко распространенный вид, характерный для пресных вод рек, озер и водохранилищ, встречается преимущественно в мезотрофно-эвтрофных водоемах (Генкал, 2007; Algae..., 2009).

Местонахождение. Створки единично встречались в эпипланических бентосных пробах р. Южный Буг ниже г. Николаева.

Распространение. Отмечался как для пресных водоемов Украины – р. Днепр, Киевское и Каневское водохранилища (Генкал, Щербак, 1987; Майстрова и др., 2007), так и для морских – Одесский залив Черного моря (Генкал, Теренько, 2014) или высокоминерализованных вод – устье р. Дунай (Генкал и др., 2009).

Примечание. Очевидно, вид имеет более широкое распространение в водоемах Украины.

Заключение

В нижней части р. Южный Буг в экотонной зоне в пределах г. Николаева выявлено пять редких для флоры Украины центрических диатомовых водорослей: *Actinocyclus normanii*, *Cyclotella cryptica*, *C. marina*, *Minidiscus proschkinae* *Stephanodiscus makarovaе*. Морфология этих видов не отличается от литературных данных по количественным и качественным признакам. Находки представителей центрических *Bacillariophyta* в р. Южный Буг расширяют наши представления о флоре водорослей реки и их географическом распространении.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Немецкой службы академических обменов (DAAD 57314019).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. 2006. *Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды*. Тель-Авив: PiliesStudio. 498 с.
- Владимирова К.С. 1971. До питання про вичення донних водоростей Дніпровсько-Бузького лиману. В кн.: *Дніпровсько-Бузький лиман*. Київ: Наук. думка. С. 155–202.
- Генкал С.И. 1978. Новый вид из рода *Stephanodiscus* Ehr. (*Bacillariophyta*). *Новості системат. низш. раст.* 15: 11–14.
- Генкал С.И. 2007. Морфология, таксономия, экология и распространение мелко-размерных видов *Stephanodiscus* (*Bacillariophyta*). 2. *Stephanodiscus makarovaе*. *Бот. журн.* 92(2): 241–250.
- Генкал С.И., Теренько Л.М. 2014. Новые данные к флоре центрических диатомовых водорослей (*Centrophyceae*) Черного моря. *Гидробиол. журн.* 50(2): 38–49.
- Генкал С.И., Щербак В.И. 1987. Новые данные о флоре диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*, *Centrophyceae*) Киевского водохранилища. *Укр. бот. журн.* 44(1): 61–65.
- Генкал С.И., Корнева Л.Г., Соловьева В.В. 1999. Новые данные об *Actinocyclus normanii* (Greg.) Hust. (*Bacillariophyta*). *Альгология*. 9(4): 58–69.

- Генкал С.И., Теренько Л.М., Нестерова Д.А. 2014. Новые данные к флоре центральных диатомовых водорослей (*Centrophyceae*) Придунайского района Черного моря. *Гидробиол. журн.* 45(4): 52–72.
- Генкал С.И., Ярмошенко Л.П., Охапкин А.Г. 2012. Первые находки морского вида *Cyclotella marina* (*Bacillariophyta*) в пресноводных водоемах Европы. *Альгология.* 22(4): 431–440.
- Герасимюк В.П., Кириленко Н.А. 2006. *Bacillariophyta* бентоса нижнего течения реки Южный Буг (Украина). *Альгология.* 16(3): 312–324.
- Герасимюк В.П., Гусяков Н.Е., Беленкова Н.И., Ковтун О.А. 1995. Новые и редкие для Украины виды *Bacillariophyta* из лиманов северо-западного Причерноморья. *Альгология.* 5(2): 193–196.
- Давыдов О.А. 1997. Микрофитобентос низовья Южного Буга. *Гидробиол. журн.* 33(5): 27–37.
- Жукинский В.Н., Журавлева Л.А., Иванов А.И. 1989. *Днепровско-Бугская эстуарная экосистема*. Киев: Наук. думка. 240 с.
- Иванов А.И. 1962. Фитопланктон кефальных зимовалов Шаболатского лимана. *Тр. Одес. гос. ун-та. Сер. биол.* 152(2): 51–54.
- Козыренко Т.Ф., Хурсевич Г.К., Олыштынская А.П., Жаковщикова Т.К. 2007. Род *Actinosculus* Ehrenberg. В кн.: *Диатомовые водоросли России и сопредельных стран*. СПб: Изд-во СПб ун-та. С. 14–32.
- Корнева Л.Г. 2015. *Фитопланктон водохранилищ бассейна Волги*. Кострома: Костром. печат. дом. 284 с.
- Майстрова Н.В., Генкал С.И., Шербак В.И., Семенюк Н.Е. 2007. *Centrophyceae* верхней части Каневского водохранилища (Украина). *Альгология.* 17(4): 467–475.
- Макарова И.В. 1988. Род *Thalassiosira* Cl. В кн.: *Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные)*. Л.: Наука. С. 58–82.
- Совинский В. 1876. Материалы для флоры водорослей и отчасти мховъ некоторыхъ уездовъ Киевской и Подольской г. *Зап. Киев. общ-ва естествоиспыт.* 4: 1–20.
- Тарашук О.С. 2004. *Bacillariophyta* нижнего течения реки Южный Буг (Украина). *Альгология.* 14(3): 309–323.
- Aké-Castillo J.A., Okolodkov Y.B., Espinosa-Matias S., Merino-Virgilio F. del C., Herrera-Silveira J.A., Ector L. 2012. *Cyclotella marina* (Tanimura, Nagumo et Kato) Aké-Castillo, Okolodkov et Ector comb. et stat. nov. (*Thalassiosiraceae*): a bloom-forming diatom in the southeastern Gulf of Mexico. *Nova Hedw.* 141: 263–274.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography*. Vol. 2. *Bacillariophyta*. 2009. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.A. Gantner Verlag K.-G. 413 p.
- Belous E.P. 2014. Taxonomic Structure of Phytoplankton in the Upper Portion of the Southern Bug River (Ukraine). *Int. J. Algae.* 16(2): 107–115. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v16.i2.10>
- Belous E.P. 2016. Phytoplankton Taxonomic Structure of the Lower Part of the Southern Bug River (Ukraine). *Int. J. Algae.* 18(4): 377–386. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v18.i4.70>

- Belous Ye.P., Klochenko P.D. 2015. Phytoplankton taxonomical structure in the middle part of Southern Bug River (Ukraine). *Int. J. Algae*. 17(3): 253–262. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v17.i3.60>
- Bukhtiyarova L. 1999. *Diatoms of Ukraine. Inland waters*. Kiev. 133 p.
- European Committee for Standardization. 2004. Water quality-Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. European Standard EN 14407. Brussels. 12 p.
- European Committee for Standardization. 2003. Water quality-Guidance standard for the routine sampling and pre-treatment of benthic diatoms from rivers. European Standard EN 13946. Brussels. 14 p.
- Genkal S.I., Bilous O.P. 2015. Centric Diatoms (*Centrophyceae*) of the Lower Portion of the Southern Bug River (Ukraine). *Int. J. Algae*. 17(4): 339–350. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v17.i4.20>
- Genkal S.I., Yarmoshenko L.P. 2013. Centric diatoms (*Bacillariophyta*) of the cooling pond of the Khmelnytskyi nuclear power station (Ukraine). *Hydrobiol. J.* 49(1): 51–63.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2018. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, Nat. Univ. Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org> (Accessed 06 July 2018).
- Houk V., Klee R., Tanaka H. 2010. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Pt III. *Stephanodiscaceae. Cyclotella, Tertarius, Discostella. Fottea* (Suppl.) 10: 1–498.
- Kelly M.G., Cazaubon A., Coring E., Dell'Uomo A., Ector L., Goldsmith B., Guasch H., Hurlimann J., Jarlman A., Kawecka B., Kwandrans J., Laugaste R., Lindstrom E.A., Leitao M., Marvan P., Padisák J., Pipp E., Prygiel J., Rott E., Sabater S. 1998. Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *J. Appl. Phycol.* 10: 215–224.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 2000. *Bacillariophyceae*. Bd. 2. Teil 3: *Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Berlin; Heidelberg: Spektrum Akad. Verlag. 598 p.
- Lange-Bertalot H., Hofmann G., Werum M., Cantonati M. 2017. *Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe: Over 800 Common Species Used in Ecological Assessment. English edition with updated taxonomy and added species*. Oberreifenberg: Koeltz Bot. Books. 942 p.
- Medlin L.K., Kaczmarek I. 2004. Evolution of the diatoms. V. Morphological and cytological support for the major clades and a taxonomic revision. *Phycologia*. 43: 245–270.
- Reimann B.E.F., Lewin J.C., Guillard R.R.L. 1963. *Cyclotella* cryptic, a new brackish-water diatom species. *Phycologia*. 3(2): 75–84.
- Tanimura Y., Nagumo T., Kato M. 2004. A new variety of *Cyclotella atomus* from Tokyo Bay, Japan: *C. atomus* var. *marina* var. nov. *Bull. Natl. Sci. Mus.* 30: 5–11.
- Witkowski A., Lange-Bertalot H., Metzeltin D. 2000. Diatom flora of marine coast. In: *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs*. Vol. 7. Königstein: Koeltz Sci. Books. 925 p.

Поступила 10.10.2018

Подписал в печать С.Ф. Комулайнен

REFERENCES

- Aké-Castillo J.A., Okolodkov Y.B., Espinosa-Matias S., Merino-Virgilio F. del C., Herrera-Silveira J.A., Ector L. 2012. *Cyclotella marina* (Tanimura, Nagumo et Kato) Aké-Castillo, Okolodkov et Ector comb. et stat. nov. (*Thalassiosiraceae*): a bloom-forming diatom in the southeastern Gulf of Mexico. *Nova Hedw.* 141: 263–274.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography.* 2009. Vol. 2. *Bacillariophyta*. Eds P.M. Tsarenko, S.P. Wasser, E. Nevo. Ruggell: A.R.A. Ganther Verlag K.-G. 413 p.
- Barinova S.S., Medvedeva L.A., Anissimova O.V. 2006. *Diversity of algal indicators in environmental assessment.* Tel Aviv: Pilies Stud. 498 p. [Rus.]
- Belous Ye.P. 2014. Taxonomic Structure of Phytoplankton in the Upper Portion of the Southern Bug River (Ukraine). *Int. J. Algae.* 16(2): 107–115. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v16.i2.10>
- Belous E.P. 2016. Phytoplankton Taxonomic Structure of the Lower Part of the Southern Bug River (Ukraine). *Int. J. Algae.* 18(4): 377–386. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v18.i4.70>
- Belous Ye.P., Klochenko P.D. 2015. Phytoplankton taxonomical Structure in the middle part of Southern Bug River (Ukraine). *Int. J. Algae.* 17(3): 253–262. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v17.i3.60>
- Bukhtiyarova L. 1999. *Diatoms of Ukraine. Inland waters.* Kiev. 133 p.
- Davydov O.A. 1997. Microphytobenthos of the Southern Bug lower reaches. *Hydrobiol. J.* 33(5): 27–137.
- European Committee for Standarization.* 2004. Water quality-Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. European Standard EN 14407. Brussels. 12 p.
- European Committee for Standarization.* 2003. Water quality-Guidance standard for the routine sampling and pre-treatment of benthic diatoms from rivers. European Standard EN 13946. Brussels. 14 p.
- Genkal S.I. 1978. New species of the genus *Stephanodiscus* Ehr. (*Bacillariophyta*). *Novosti sistemat. nizshikh rast.* 15: 11–14.
- Genkal S.I. 2007. Morphology, taxonomy, ecology and distribution of small-sized species of the genus *Stephanodiscus* (*Bacillariophyta*). 2. *Stephanodiscus makarovae*. *Bot. J.* 92(2): 241–248.
- Genkal S.I., Bilous O.P. 2015. Centric Diatoms (*Centrophyceae*) of the Lower Portion of the Southern Bug River (Ukraine). *Int. J. Algae.* 17(4): 339–350. <https://doi.org/10.1615/InterJAlgae.v17.i4.20>
- Genkal S.I., Scherbak V.I. 1987. New data of diatom algae flora (*Bacillariophyta*, *Centrophyceae*) Kyiv reservoir. *Ukr. Bot. J.* 44(1): 61–65.
- Genkal S.I., Terenko L.M. 2014. New data on flora of centric diatoms (*Centrophyceae*) of the Black Sea. *Hydrobiol. J.* 50(2): 38–49.
- Genkal S.I., Terenko L.M., Nesterova D.A. 2009. New data on flora of centric diatoms (*Centrophyceae*) of the Danube area of the Black Sea. *Hydrobiol. J.* 45(4): 52–72.
- Genkal S.I., Yarmoshenko L.P. 2013. Centric diatoms (*Bacillariophyta*) of the cooling pond of the Khmelnytsky nuclear power station (Ukraine). *Hydrobiol. J.* 49(1): 51–63.

- Genkal S.I., Korneva L.G., Solovyeva V.V. 1999. New data on *Actinocyclus normanii* (Greg.) Hust. (*Bacillariophyta*). *Algologia*. 9(4): 58–69.
- Genkal S.I., Yarmoshenko L.P., Okhapkin A.G. 2012. First records on marine species *Cyclotella marina* (*Bacillariophyta*) in freshwaters of Europe. *Algologia*. 22(4): 431–440.
- Gerasimiuk V.P., Kirilenko N.A. 2006. *Bacillariophyta* of the benthos of the lower portion of the Southern Bug River (Ukraine). *Algologia*. 16(3): 312–324.
- Gerasimiuk V.P., Guslyakov N.E., Belenkova N.I., Kovtun O.A. 1995. New and rare for Ukraine species of *Bacillariophyta* from north-western Black Sea coast estuaries. *Algologia*. 5(2): 193–196.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2018. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, Nat. Univ. Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org> (Accessed 06 July 2018).
- Houk V., Klee R., Tanaka H. 2010. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Pt III. *Stephanodiscaceae*. *Cyclotella*, *Tertiarius*, *Discostella*. *Fottea* (Suppl.). 10: 1–498.
- Ivanov A.I. 1962. Phytoplankton of grey mullet wintering in Schabolatsky estuary. *Trudy Odes. univ. Ser. biol.* 152(2): 51–54.
- Kelly M.G., Cazaubon A., Coring E., Dell'Uomo A., Ector L., Goldsmith B., Guasch H., Hurlimann J., Jarlman A., Kawecka B., Kwadrans J., Laugaste R., Lindstrom E.A., Leitao M., Marvan P., Padisák J., Pipp E., Prygiel J., Rott E., Sabater S. 1998. Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *J. Appl. Phycol.* 10: 215–224.
- Korneva L.G. 2015. *Phytoplankton of reservoirs in Volga bassin*. Kostroma: Kostrom. pechat. dom. 284 p. [Rus.]
- Kozyrenko T.F., Khursevych G.K., Olshtynska A.P., Zhakovskiykova T.K. 2007. In: *Diatom algae Russia and neighboring countries*. Sanct-Petersburg: Sanct-Petersburg univ. Publ. P. 14–32. [Rus.]
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 2000. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akad. Verlag. 598 p.
- Lange-Bertalot H., Hofmann G., Werum M., Cantonati M. 2017. *Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe: Over 800 Common Species Used in Ecological Assessment. English edition with updated taxonomy and added species*. Oberreifenberg: Koeltz Bot. Books. 942 p.
- Maistrova N.V., Genkal S.I., Scherbak V.I., Semenyuk N.E. 2007. *Centrophyceae* in the upper section of the Kanev water reservoirs (Ukraine). *Algologia*. 17(4): 467–475.
- Makarova I.V. 1988. In: *Diatom algae of USSR (fossils and current)*. Leningrad: Nauka. Pp. 58–82. [Rus.]
- Medlin L.K., Kaczmarska I. 2004. Evolution of the diatoms. V. Morphological and cytological support for the major clades and a taxonomic revision. *Phycologia*. 43: 245–270.
- Reimann B.E.F., Lewin J.C., Guillard R.R.L. 1963. *Cyclotella* cryptic, a new brackish-water diatom species. *Phycologia*. 3(2): 75–84.
- Sovinsky V.K. 1876. Materials to flora of algae and partly mosses of several districts of Kiev and Podolie Regions. *Zap. Kiev. Obshch. estestvoispyt.* 4(1): 1–20.
- Tanimura Y., Nagumo T., Kato M. 2004. A new variety of *Cyclotella atomus* from Tokyo Bay, Japan; *C. atomus* var. *marina* var. nov. *Bull. Natn. Sci. Mus.* 30: 5–11.

- Tarashchuk O.S. 2004. *Bacillariophyta* of the lower stream of the Southern Bug (Ukraine). *Algologia*. 14(3): 309–323.
- Vladimirova K.S. 1971. In: *Dnipro-Bug estuary*. Kyiv: Naukova Dumka Press. P. 155–202. [Ukr.]
- Witkowski A., Lange-Bertalot H., Metzeltin D. 2000. In: *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs*. Vol. 7. Königstein: Koeltz Sci. Books. Pp. 1–925 p.
- Zhukinskiy V.N., Zhuravleva L.A., Ivanov A.I. 1989. *Dnepro-Bug estuary ecosystem*. Kiev: Naukova Dumka Press. 240 p. [Rus.]

ISSN 0868-854 (Print)

ISSN 2413-5984 (Online). *Algologia*. 2019, 29(1): 77–87

<https://doi.org/10.15407/alg29.01.077>

Belous O.P.¹, Genkal S.I.², Jahn R.³, Zimmermann J.³

¹Institute of Hydrobiology, NAS of Ukraine,
12, Geroyev Stalingrada Prosp., Kiev 04210, Ukraine

²Papanin's Institute for Biology of Inland Waters RAS,
Settl. Borok, Nekouz District, Yaroslavl Region 152742, Russia

³Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin,
Königin-Luise Str., 6-8, Berlin 14195, Germany

RARE SPECIES OF CENTRIC DIATOM ALGAE (*BACILLARIOPHYTA*, *CENTROPHYCEAE*) FROM UKRAINE

This article summarizes the results of a study on the benthos found in the lower part of the Southern Bug River. The study focuses on an ecotone site, where an increase in the taxa composition of salt-water species was recorded. The centric *Bacillariophyta* species diversity was investigated based on the samples collected in 2017 at the following 3 investigation sites: north of the Nikolaev city (approximately 5 km), directly in the city (Varvarovsky Bridge), and 5 km south of the city. The study of this material allowed us to identify 5 rare Ukrainian species of centric diatom algae *Actinocyclus normanii* (W. Greg. ex Grev.) Hust., *Cyclotella cryptica* Reimann, J.C. Lewin et Guillard, *Cyclotella marina* (Tanimura, Nagumo et M. Kato) Aké-Castillo, Okolodk. et Ector, *Minidiscus proschkinae* (I.V. Makarova) J.S. Park et J.H. Lee and *Stephanodiscus makarovae* Genkal. The original microphotographs, obtained via scanning electron microscopy (FE-SEM (Hitachi 810, resolution ×1000) are included. The obtained data broaden our perspective in the ecology of this planktonic species, as well as supplement its morphological distinctive features. Findings of named representatives of centric diatom algae in the Southern Bug River contribute to progressing the perceptions on biodiversity of the river flora and its geographical distribution within the Ukraine.

Key words: *Bacillariophyta*, *Centrophyceae*, rare species, Ukraine

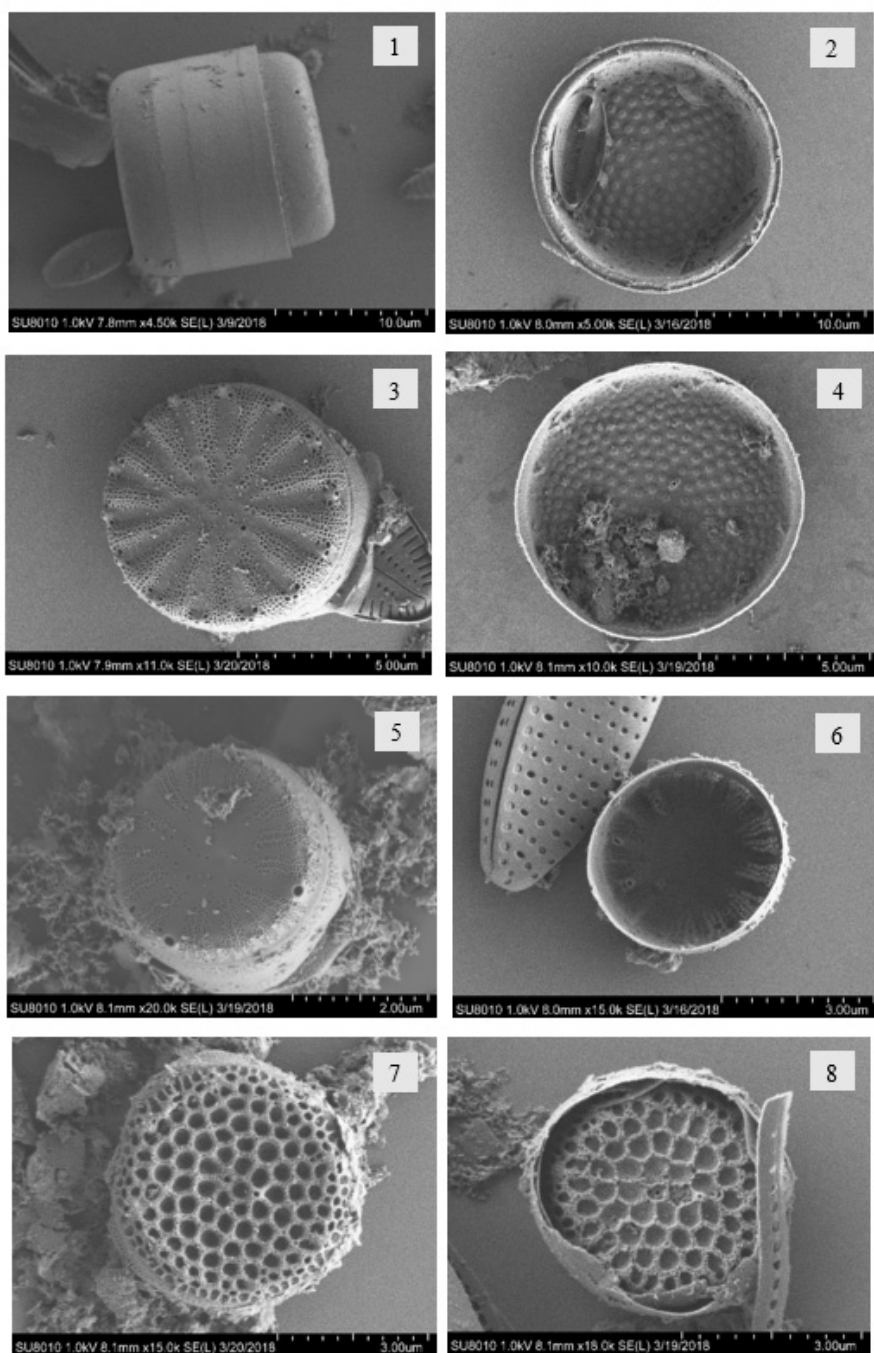


Таблица. 1, 2 – *Actinocyclus normanii*; 3 – *Cyclotella cryptica*; 4 – *Stephanodiscus makarovae*; 5, 6 – *Cyclotella marina*; 7, 8 – *Minidiscus proschkinae* (= *Thalassiosira proschkinae* I.V. Makarova)