

## Мікроскопічні водорості бентосу нижньої течії річки Південний Буг

ВАЛЕРІЙ ПЕТРОВИЧ ГЕРАСИМЮК  
НАТАЛЯ АНАТОЛІВНА КИРИЛЕНКО

GERASIMIUK V.P., KIRILENKO N.A. (2014). **Microscopic algae of the benthos of the river Southern Bug.** *Chornomors'k. bot. z.*, **10** (3): 328-339. doi:10.14255/2308-9628/14.101/5.

The species composition of microscopic benthic algae of the river Southern Bug was studied. There were found 121 species of algae, belonging to *Bacillariophyta* (86 species), *Chlorophyta* (20), *Cyanoprocarvota* (9), *Euglenophyta* (3), *Charophyta* (3). In the Southern Bug river there are rare species of the flora of Ukraine: *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle, *Reimeria sinuata* (W. Greg.) Kociolek et Stoermer and *Navicula alineae* Lange-Bert. was marked as new for Ukraine. There were conducted the ecological and geographical analysis of microscopic algae of the investigated reservoir.

*Keywords: algae, benthos, ecological and geographical analysis, river Southern Bug*

ГЕРАСИМЮК В.П., КИРИЛЕНКО Н.А. (2014). **Мікроскопічні водорості бентосу нижньої течії річки Південний Буг.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **10** (3): 328-339. doi:10.14255/2308-9628/14.101/5.

Досліджено видовий склад мікроскопічних водоростей бентосу нижньої течії р. Південний Буг. Знайдено 121 вид водоростей, які відносяться до 5 відділів: *Bacillariophyta* (86), *Chlorophyta* (20), *Суанопрокарвота* (9), *Euglenophyta* (3), *Charophyta* (3). У р. Південний Буг присутні рідкісні для флори України види: *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle, *Reimeria sinuata* (W. Greg.) Kociolek et Stoermer, а вид *Navicula alineae* Lange-Bert. наведений як новий для території України. Проведено еколого - географічний аналіз мікроскопічних водоростей досліджуваної водойми.

*Ключові слова: водорості, бентос, еколого - географічний аналіз, р. Південний Буг*

ГЕРАСИМЮК В.П., КИРИЛЕНКО Н.А. (2014). **Мікроскопические водоросли бентоса нижнего течения реки Южный Буг.** *Черноморск. бот. ж.*, **10** (3): 328-339. doi:10.14255/2308-9628/14.101/5.

Исследован видовой состав микроскопических водорослей бентоса нижнего течения р. Южный Буг. Найдено 121 вид водорослей, которые принадлежат к 5 отделам: *Bacillariophyta* (86 видов), *Chlorophyta* (20), *Суанопрокарвота* (9), *Euglenophyta* (3), *Charophyta* (3). В р. Южный Буг присутствуют редкие для флоры Украины виды: *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle, *Reimeria sinuata* (W. Greg.) Kociolek et Stoermer, а вид *Navicula alineae* Lange-Bert. приведен как новый для территории Украины. Проведен эколого-географический анализ микроскопических водорослей исследованного водоема.

*Ключевые слова: водоросли, бентос, эколого-географический анализ, р. Южный Буг*

Південний Буг – третя за довжиною (після Дніпра та Дністра) річка України, довжина якої складає 806 км [ATLAS..., 2004]. Річка протікає центральними і південними областями держави через фізико-географічні зони Лісостепу і Степу. Нижня течія річки є досить цікавою як у географічному, так і у біологічному відношенні.

Природні особливості басейну р. Південний Буг та інтенсивний антропогенний вплив визначають специфічні характеристики гідрохімічного режиму вод. Від сусідніх

басейнів р. Дністра і Дніпра води в нижній течії р. Південний Буг відрізняється більш високим вмістом солей (475–716 мг/дм<sup>3</sup>), що пояснюється значним впливом Бузького лиману (400–7 000 мг/дм<sup>3</sup>). Активна реакція середовища вод р. Південний Буг змінювалась від 8,2 до 8,5.

Вміст нафтопродуктів біля м. Первомайськ складає 0,03–0,05 мг/ дм<sup>3</sup>, що значно нижче, ніж в Дунаї або Дніпрі [VODNYE..., 2009].

Вода р. Південний Буг, завдяки наявності порожистих ділянок, відрізняється досить високою насиченістю киснем (4,0–11,7 мг/дм<sup>3</sup>). Біологічне споживання кисню у воді ріки змінювалось від 3,0 до 34 мг/дм<sup>3</sup> в найбільш забруднених місцях. За БСК<sub>5</sub> води є «помірно забрудненими». Разом з тим у Південному Бузі порівняно невеликий вміст органічних речовин і його води виділяються досить високою жорсткістю (5,6 мг·екв/дм<sup>3</sup>), чому сприяють часті виходи вапнякових порід. В останній час хімічний склад води характеризується підвищеним вмістом фосфатів – 0,25–0,51 мг/дм<sup>3</sup>, нітратів – 5,1–40 мг/дм<sup>3</sup>, сульфатів – 60–100 мг/дм<sup>3</sup>. Південно – Український енергетичний комплекс є найбільшим водогосподарським об'єктом на річці.

Мікроскопічні водорості бентосу вносять великий внесок у первинну продукцію мілководних водойм, а також відіграють суттєву роль у кругообігу вуглецю водойм з невисоким рівнем розвитку планктону. Бентосні мікрководорості є первинними продуцентами і важливим ресурсом у харчових ланцюгах. Вони стабілізують рухомі седименти водойм, зменшують ерозію та збагачують седименти киснем. Все це перешкоджає вторинній евтрофікації водойм біогенами. Окрім цього, велика кількість видів є біоіндикаторами, за кількістю яких можна оцінити стан навколишнього середовища [ZHIZN ..., 1983–1989; VODOROSLI..., 1989; VARINOVA et al., 2006].

Більшість досліджень р. Південний Буг в основному присвячені фітопланктону [TSARENKO, BELOUS, KLOCHENKO, 2008; BELOUS, 2012], хоча трапляються і роботи, в яких досліджували мікроскопічні водорості бентосу [TARACSHUK, 2004; GERASIMIUK, KIRILENKO, 2006]. Проте, незважаючи на достатньо добру вивченість екосистем найбільш великих річок України, дослідження мікроскопічних водоростей бентосу проводили лише частково [DAVYDOV, 1997; TARACSHUK, 2004; GERASIMIUK, KIRILENKO, 2006; YARMOSHENKO, 2007]. Таким чином, вивчення видового складу мікрководоростей пониззя р. Південний Буг та особливостей альгофлори цієї території представляє певний науковий інтерес.

Метою нашої роботи було визначення сучасного стану мікроскопічних водоростей бентосу нижньої течії р. Південний Буг.

### Матеріали та методи

Матеріалом для дослідження слугували проби, які були зібрані в прибережній зоні нижньої течії р. Південний Буг з 2009 по 2014 рік на трьох станціях (рис. 1). Мікроскопічні водорості досліджували в обростаннях макрофітів (*Cladophora glomerata* (L.) Kütz., *Spirogyra parvula* (Trans.) Czurda, *Ceratophyllum demersum* L., *Nuphar lutea* L., *Ulothrix implexa* (Kütz.) Kütz.), на кам'янистому, піщаному та мулистому субстратах, а також на поверхні ракушняку. Відбір проб здійснювали за допомогою бакпечатки. Всього було зібрано і оброблено 86 проб і виготовлено 80 постійних препаратів. Постійні препарати готували за допомогою середовища А. А. Ельяшева [ELYASHEV, 1957]. Крім того водорості вивчали на тимчасових препаратах.

Збір, обробку матеріалу та виготовлення постійних препаратів здійснювали за загальноприйнятими методиками [VODOROSLI..., 1989]. Видовий склад водоростей визначали за допомогою світлових мікроскопів “XSP-104” (Росія), “PZO” (Польща) і “Ergaval” (Німеччина) за збільшеннями x160, x400 і x1000.



Рис. 1. Карта – схема р. Південний Буг: ■ – місця відбору проб

Fig. 1. Map – scheme of the river Southern Bug: ■ – station of collecting of samples

Визначення мікроскопічних водоростей проводили за європейськими та українськими визначниками [CLEVE–EULER 1951–1956; SCHMIDT, 1874–1959; HUSTEDT, 1927–1966; PATRICK, REIMER, 1966–1971; ARCHIBALD, 1983; TSARENKO, 1990; KRAMMER, LANGE–BERTALOT, 1986–1991; GUSLYAKOV et al., 1992; VYZNACHNYK ..., 1938–1993; LANGE–BERTALOT, 2001; ALGAE ..., 2006, 2009, 2011]. Індикаторні види водоростей за відношенням до мінералізації, рН середовища та органічного забруднення води уточнювали за допомогою деяких літературних праць [VODOROSLI..., 1989; GUSLYAKOV et al., 1992; ALGAE ..., 2006, 2009, 2011].

У роботі застосовано таксономічну систему водоростей, що запропонована у зведенні «Algae of Ukraine» [ALGAE ..., 2006, 2009, 2011].

### Результати та їх обговорення

В результаті досліджень мікроскопічних водоростей бентосу нижньої течії р. Південний Буг нами було виявлено та визначено 121 вид водоростей, які належать до 61 роду, 34 родин, 20 порядків, 7 класів і 5 відділів (табл. 1).

Серед водоростей за кількістю видів переважали діатомові (86 вид або 71,07 %). Всі інші відділи були представлені значно меншою кількістю представників і відігравали незначну роль у загальному складі мікрофлори. Так, зелені водорості нараховували 20 видів (16,52 %), синьо-зелені – 9 видів (7,43 %), евгленові та харові – по 3 види (по 2,47 % відповідно). Представники деяких відділів представлені на рис. 2.

Таким чином, основна роль в альгофлорі нижньої течії р. Південний Буг належить водоростям із класів *Bacillariophyceae* та *Chlorophyceae*. Вказані відділи складають 87,60 % видового складу мікроскопічних водоростей бентосу дослідженої ділянки р. Південний Буг. У їх складі найбільш чисельними були представники таких порядків як: *Naviculales* (19), *Bacillariales* (17), *Sphaeropleales* (16), *Cymbellales* (14). Роди *Nitzschia* (11 видів), *Navicula* (9 видів), *Cymbella* (5 видів), *Gomphonema* (5 видів), *Cocconeis* (5 видів) та *Oscillatoria* (4 види) склали основу видового різноманіття мікрофлори річки.

Зелені водорості представлені єдиним класом *Chlorophyceae* і двома порядками: *Sphaeropleales* (17 видів) та *Chlorococcales* (3 види).

Видове багатство відділу *Cyanoprocarvota* сформоване за рахунок представників класів *Cyanophyceae*, який включав 2 порядки (*Chroococcales* - 2 види, *Synechococcales* - 1 вид) і *Hormogoniophyceae* (*Oscillatoriales* – 4 види, *Nostocales* – 2 види).

Таблиця 1

## Таксономічний спектр мікроскопічних водоростей бентосу р. Південний Буг

Table 2

## Taxonomical spectrum of microscopic algae of benthos of the river Southern Bug

Відділи	Класи	Порядки	Родини	Роди	Види
<i>Cyanoprocarvota</i>	2	4	5	6	9
<i>Euglenophyta</i>	1	1	1	2	3
<i>Bacillariophyta</i>	2	12	20	35	86
<i>Chlorophyta</i>	1	2	6	16	20
<i>Charophyta</i>	1	1	2	2	3
<b>Всього</b>	7	20	34	61	121

Так, знайдені представники, які відносяться до відділів *Euglenophyta* та *Charophyta*, представлені лише одним класом *Euglenophyceae* і *Zygnematoophyceae* та одним порядком *Euglenales* (3 види) і *Desmidiiales* (3 види) відповідно.

За місцем зростання водорості переважно були представлені бентосними формами (45 видів) та тими, що входять до складу обростань (44 види). Планктонні форми зустрічалися рідше (33 види) (табл. 2).

Екологічні та біоіндикаційні особливості водоростей даної водойми були досліджені у зв'язку з солоністю, рН середовища та органічним забрудненням [KOLKWITZ, MARSSON, 1909; KOLBE, 1927; HUSTEDT, 1937–1939].

Угруповання мікрофітобентосу представляли собою суміш як прісноводних, так і солонуватоводних видів, джерелом формування яких є як Чорне море, так і р. Південний Буг. В цілому в мікрофітобентосі ріки переважали прісноводні види. До цієї групи відносилися галофіли (31 вид або 25,40 %) та індиференти (69 видів або 56,55 %). До останніх можна віднести *Euglena viridis*, *Aulacoseira granulata*, *Melosira varians*, *Ulnaria ulna*, *Cocconeis placentula*, *Nitzschia microcephala* та ін.

Мезогалофи значно поступалися олігогалофам та склали 11 видів (9,01 %). Серед мезогалобів часто зустрічалися *Tabularia fasciculata*, *Caloneis permagna*, *Navicula salinarum*, *Tryblionella apiculata* та ін. Полігалофи представлені лише 6 видами. Види з невідомим відношенням до солоності води склали лише 5 таксонів (табл. 2).

За відношенням до рН середовища домінувала група алкалофілів (69 видів або 56,55 %), котрі були представлені *Oscillatoria amphibia*, *Euglena viridis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Melosira varians*, *Ulnaria ulna*, *Cymbella tumida*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Achnanthes brevipes* та ін. До індиферентів відносилися 37 видів (30,33 %). На частку ацидофілів припадає 3 види. Види з невідомим оптимумом рН середовища склали 13 таксонів.

Виявлено значну кількість видів (68,03 % від загального складу), які є показниками забруднення води. По-перше, це  $\beta$  – мезосапроби: *Oscillatoria amphibia*, *Euglena viridis*, *Melosira varians*, *Ulnaria acus*, *Achnanthes brevipes*, *Gomphonema parvulum*, *Pinnularia viridis* та ін., які нараховували 41 вид або 33,60 %.  $\alpha$  – мезосапроби склали 17 видів,  $\alpha$  –  $\beta$  – мезосапроби – 2 види,  $\beta$  –  $\alpha$  – мезосапроби – 3 види, олігосапроби – 10 видів, оліго –  $\beta$  – мезосапроби – 2 види, полісапроби – 6 видів, полі –  $\alpha$  – мезосапроби – 1 вид, ксено – оліго – мезосапроби – 1 вид. Група з невідомим значенням сапробності склали 39 видів. Більшість із виявлених водоростей свідчать про помірне забруднення дослідженої ділянки ріки Південний Буг за системою Кольквітца – Марсона [АВАКУМОВ, 1981].

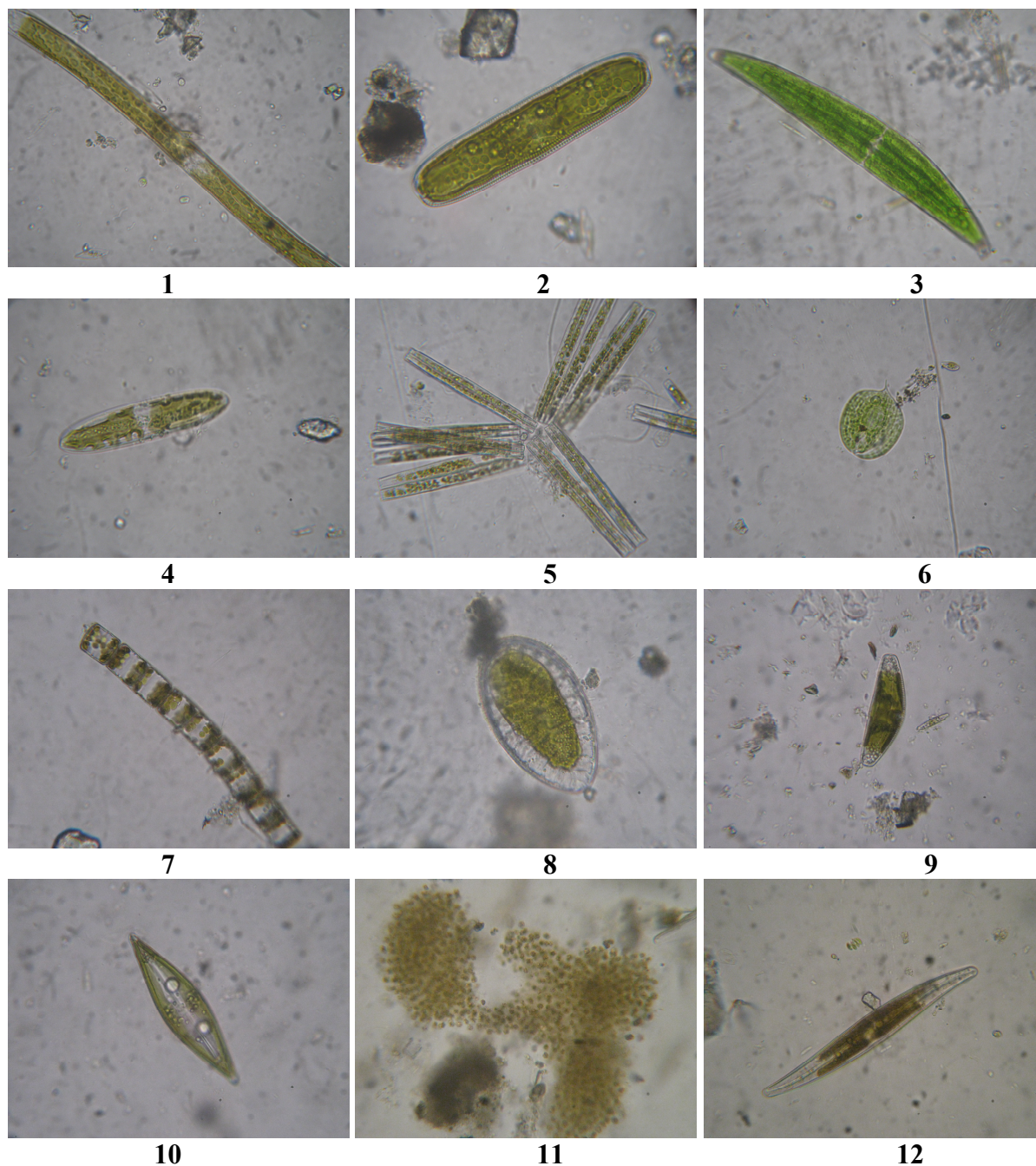


Рис. 2. Мікроскопічні водорості р. Південний Буг:

1 – *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm., стулка; 2 – *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenb., панцир; 3 – *Closterium sp.*, клітина; 4 – *Tryblionella gracilis* W. Sm., панцир; 5 – *Tabularia tabulata* (C. Agardh) Snoeijs, віялоподібна колонія; 6 – *Phacus caudatus* Hübner, клітина; 7 – *Melosira varians* C. Agardh, нитчаста колонія; 8 – *Surirella ovalis* Breb., окрема клітина; 9 – *Symbella helvetica* Kütz., стулка; 10 – *Craticula cuspidata* (Kütz.) D. G. Mann.; 11 – *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz., пальмелоїдна колонія; 12 – *Pleurosigma elongatum* W. Sm., стулка.

Fig. 2. Microscopic algae of the river Southern Bug:

1 – *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm., leaf; 2 – *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenb., shell; 3 – *Closterium sp.*, cell; 4 – *Tryblionella gracilis* W. Sm., shell; 5 – *Tabularia tabulata* (C. Agardh) Snoeijs, fan-shaped colony; 6 – *Phacus caudatus* Hübner, cell; 7 – *Melosira varians* C. Agardh, filamentous colony; 8 – *Surirella ovalis* Breb., individual cell; 9 – *Symbella helvetica* Kütz., Leaf; 10 – *Craticula cuspidata* (Kütz.) D. G. Mann. ; 11 – *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz., palmeloid colony; 12 – *Pleurosigma elongatum* W. Sm., leaf.

Таблиця 2

Таксономічний склад мікроскопічних водоростей бентосу нижньої течії р. Південний Буг та їх еколого-географічні особливості

Table 2

Taxonomic structure of microscopic benthic of the lower stream of the river Southern Bug and its ecological and biogeographical peculiarity

Таксон	Екологія				Географічне розповсюдження
	Місце зростання	Галобність	Ацидофільність	Сапробність	
1	2	3	4	5	6
<b>Відділ Суанопrocaryota</b>					
Клас Суанophyceae					
Порядок Synechococcales					
1. <i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenb.) Kütz.	pl	i	i	$\beta - \alpha$	k
Порядок Chroococcales					
2. <i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz.	pl	-	-	$\alpha$	-
3. <i>Woronichinia compacta</i> (Lamterm.) Komarek et Hindak	pl	i	-	-	b
Клас Hormogoniophyceae					
Порядок Oscillatoriales					
4. <i>Oscillatoria amphibia</i> C. Agardh	ob	gl	alkf	$\beta$	k
5. <i>O. guttulata</i> Goor.	ob	gl	-	-	b
6. <i>O. limosa</i> J. Agardh ex Gomont	d	m	alkf	$\alpha - \beta$	k
7. <i>Oscillatoria sp.</i>	ob	-	-	-	-
Порядок Nostocales					
8. <i>Anabaena constricta</i> (Szafer) Geitler	pl	gl	-	p	k
9. <i>Nostoc linckia</i> (Robh) Bornet et Flahault	ob	i	-	$\beta$	k
<b>Відділ Euglenophyta</b>					
Клас Euglenophyceae					
Порядок Euglenales					
10. <i>Euglena proxima</i> P. A. Dan-geard	d	i	-	$\alpha$	k
11. <i>E. viridis</i> (O. F. Müller) Ehrenb.	d	i	alkf	p- $\alpha$	k
12. <i>Phacus caudatus</i> Hübner	d	i	i	$\beta$	k
<b>Відділ Bacillariophyta</b>					
Клас Coscinodiscophyceae					
Порядок Thalassiosirales					
13. <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	pl	gl	alkf	$\alpha$	k
14. <i>Thalassiosira weissflogii</i> (Grunow) Fryxell et Hasle	pl	gl	alkf	-	b
Порядок Melosirales					
15. <i>Melosira varians</i> C. Agardh	pl	i	alkf	$\beta$	k
1	2	3	4	5	6
Порядок Aulacoseirales					
16. <i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenb.) Simonsen	pl	i	alkf	$\beta$	k

Продовження табл. 2					
1	2	3	4	5	6
Клас Bacillariophyceae					
Порядок Fragilariales					
17. <i>Diatoma vulgare</i> Bory					
– var. <i>ehrenbergii</i> Kütz.	ob	gl	i	x-o	b
– var. <i>lineare</i> Grunow	ob	gl	i	β	k
18. <i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kütz.) Boey-Pet.	ob	i	i	α - β	b
19. <i>Fragilarioforma virescens</i> (Ralfs) D.M. Williams et Round	ob	i	ac	o	c-a
20. <i>Pseudostaurosira brevistriata</i> (Grunow) D. M. Williams ex Round	ob	i	alkf	o	k
21. <i>Staurosira construens</i> Ehrenb.					
– var. <i>venter</i> (Ehrenb.) P. Tsarenko	ob	i	alkf	β	k
22. <i>Tabularia fasciculata</i> (C. Agardt) D. M. Williams et Round	ob	m	i	α	k
23. <i>T. tabulata</i> (C. Agardh) Snoeijs	ob	m	i	α	k
24. <i>Ulnaria acus</i> (Kütz.) M. Aboal	pl	i	alkf	β	k
25. <i>U. ulna</i> (Nitzsch) P. Compere	ob	i	alkf	α	k
Порядок Mastogloiales					
26. <i>Mastogloia angulata</i> Lewis	ob	pg	alkf	-	b
Порядок Cymbellales					
27. <i>Cymbella helvetica</i> Kütz.	ob	i	alkf	o	k
28. <i>C. lanceolata</i> (C. Agardh) Kirchner	ob	i	alkf	-	b
29. <i>C. neocistula</i> Krammer	ob	i	alkf	β	b
30. <i>C. tumida</i> (Bréb.) van Heurck	ob	i	alkf	-	b
31. <i>Encyonema enginense</i> (Krammer) D. G. Mann	ob	i	-	-	k
32. <i>E. prostrata</i> (Berkeley) Kütz.	ob	i	alkf	β	k
33. <i>E. silesianum</i> (Bleisch) D.G. Mann	ob	i	i	-	k
34. <i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenb.	ob	i	alkf	-	k
35. <i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabenh.	ob	i	ac	-	k
36. <i>G. clavatum</i> Ehrenb.	ob	i	-	-	k
37. <i>G. parvulum</i> Kütz.	ob	gl	i	β	b
38. <i>G. truncatum</i> Ehrenb.	ob	gl	i	p	b
39. <i>Reimeria sinuata</i> (W. Greg.) Kociolek et Stoermer	ob	i	i	o	b
40. <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bert.	ob	gl	alkf	β	k
Порядок Achnanthesales					
41. * <i>Achnanthes brevipes</i> C. Agardh	ob	pg	alkf	β	k

Продовження табл. 2					
1	2	3	4	5	6
42.* <i>Achnanthydium exiguum</i> (Grunow) Czarn.	ob	i	alkf	$\beta$	k
43. <i>A. minutissima</i> (Kütz.) Czarn.	ob	i	i	o	k
44. <i>Cocconeis costata</i> W. Greg.	ob	pg	alkf	-	b
45. <i>C. euglypta</i> (Ehrenb.) Cleve	ob	i	alkf	o	b
46. <i>C. pediculus</i> Ehrenb.	ob	gl	alkf	$\beta$	k
47. <i>C. placentula</i> Ehrenb.	ob	i	alkf	-	b
48. <i>C. scutellum</i> Ehrenb.	ob	pg	alkf	$\beta$	b
49. <i>Planothydium delicatula</i> (Kütz.) Grunow	ob	i	alkf	-	k
50. <i>P. lanceolatum</i> (Breb.) Round et Bukht.	ob	i	alkf	$\beta$	b
Порядок Naviculales					
51. <i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	d	gl	alkf	$\beta$	b
52. <i>C. permagna</i> (Bailey) Cleve	d	m	alkf	-	k
53. <i>C. silicula</i> (Ehrenb.) Cleve	d	i	alkf	o	b
54.* <i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) D. G. Mann.	d	i	alkf	$\beta$	b
55.* <i>C. halophila</i> (Grunow) D. G. Mann.	d	m	alkf	$\beta$	b
56. <i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kütz.) Cleve	d	i	alkf	$\beta$	b
57. <i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenb.) Lange-Bert., D. Metzeltin et A. Witkovski	d	gl	alkf	$\beta$	k
58. * <i>Navicula alineae</i> Lange-Bert.	d	gl	alkf	-	b
59. <i>N. cryptocephala</i> Kütz.	d	gl	alkf	$\alpha$	k
60. <i>N. radiosa</i> Kütz.	d	gl	i	o	k
61. <i>N. reinhardtii</i> (Grunow) Grunow	d	i	alkf	-	b
62. <i>N. rhynchocephala</i> Kütz.	d	-	alkf	$\beta - \alpha$	k
63. <i>N. peregrina</i> (Ehrenb.) Kütz.	ob	m	alkf	$\beta$	k
64.* <i>N. salinarum</i> Grunow	d	m	-	$\alpha$	k
65. <i>N. veneta</i> Kütz.	ob	-	alkf	p	k
66.* <i>N. viridula</i> Kütz.	d	gl	alkf	$\alpha$	k
67. <i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenb.	d	i	ac	$\beta$	b
68. <i>Pleurosigma elongatum</i> W. Sm.	d	pg	alkf	-	b
69. <i>Sellaphora pupula</i> (Kütz.) Mereschkovsky	d	gl	i	-	k
Порядок Thalassiosiphysales					
70. <i>Amphora ovalis</i> Kütz.	d	i	alkf	$\beta$	b
71. <i>A. pediculus</i> (Kütz.) Grunow ex A. W. F. Schmidt	ob	i	alkf	$\beta$	k
72. <i>Halamphora coffeaeformis</i> (C. Agardh.) Levkov	ob	pg	alkf	$\alpha$	b
73. <i>H. veneta</i> (Kütz.) Levkov	d	i	i	$\beta$	b



Продовження табл. 2					
1	2	3	4	5	6
Порядок Bacillariales					
74. <i>Bacillaria paxillifera</i> (O. F. Müller) T. Marsson	d	m	alkf	β	k
75. <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grunow	d	i	alkf	α	k
76. <i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	pl	i	alkf	α	k
77. <i>N. amphibia</i> Grunow	d	i	alkf	β	k
78. * <i>N. commutata</i> Grunow	d	gl	alkf	-	b
79. <i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grunow	d	gl	alkf	-	b
80. * <i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grunow	d	gl	alkf	-	k
81. * <i>N. microcephala</i> Grunow	d	i	alkf	β	b
82. <i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	d	gl	i	α	k
83. <i>N. recta</i> Hantzsch	d	i	alkf	β - α	k
84. <i>N. romana</i> Grunow	ob	i	alkf	o	k
85. * <i>N. sigma</i> (Kütz.) W. Sm.	d	m	alkf	o	b
86. <i>N. vermicularis</i> (Kütz.) Hantzsch	d	i	i	β	k
87. * <i>Tryblionella apiculata</i> W. Greg.	d	m	alkf	α	b
88. <i>T. gracilis</i> W. Sm.	d	gl	alkf	α	b
89. <i>T. hungarica</i> (Grunow) D. G. Mann	d	m	alkf	α	k
90. <i>T. levidensis</i> W. Sm.	d	gl	alkf	α	b
Порядок Rhopalodiales					
91. * <i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Breb.	ob	gl	i	p	k
92. <i>E. sorex</i> Kütz.	d	gl	alkf	β	k
Порядок Surirellales					
93. <i>Cymatopleura librile</i> (Ehrenb.) Pantocsek	d	i	alkf	β	k
94. <i>C. unguata</i> (Ehrenb.) Gerasimiuk	d	i	alkf	-	b
95. <i>Surirella brebissonii</i> Krammer et Lange-Bert.					
– var. <i>kuetzingii</i> Krammer et Lange-Bert.	d	gl	alkf	β	k
96. * <i>S. capronii</i> Breb.	d	i	-	-	b
97. * <i>S. ovalis</i> Breb.	d	gl	i	p	b
98. <i>S. robusta</i> (Ehrenb.) Ehrenb.	d	i	i	β	b
<b>Відділ Chlorophyta</b>					
Клас Chlorophyceae					
Порядок Sphaeropleales					
99. <i>Acutodesmus dimorphus</i> (Turpin) P. Tsarenko	pl	i	alkf	o - β	k
100. <i>Coelastrum astroideum</i> De Not.	pl	i	i	-	k
101. <i>C. pseudomicroporum</i> Korshikov	pl	i	i	-	b
102. <i>Crucigenia fenestrata</i> (Schmidle) Schmidle	pl	i	i	-	k
103. <i>Desmodesmus opoliensis</i> (P. G. Richter) Hegew.	pl	gl	alkf	β	k

Продовження табл. 2					
1	2	3	4	5	6
104. <i>D. communis</i> (Hegew.) Hegew.	pl	i	alkf	β	b
105. <i>Monoraphidium komorkovae</i> Nygaard	pl	i	i	-	k
106. <i>Pediastrum duplex</i> Meyen	pl	i	i	β	k
107. <i>Raphidocelis danubiana</i> (Hindák) Marvan, Komárek et Comas	pl	i	i	-	b
108. <i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chodat	pl	i	i	-	k
109. <i>S. obtusus</i> Meyen	pl	gl	-	-	b
110. <i>S. serrato – pectinatus</i> (Chodat) P. Tsarenko	pl	i	i	-	b
111. <i>Selenastrum gracile</i> Reinsch	pl	i	i	β	k
112. <i>Stauridium tetras</i> (Ehrenb.) Hegew.	pl	i	i	o - β	k
113. <i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg.	pl	i	i	β	k
114. <i>T. caudatum</i> (Corda) Hansg.	pl	i	i	-	k
115. <i>Willea irregularis</i> (Wille) Schmidle	pl	i	i	-	k
Порядок Chlorococcales					
116. <i>Chlorococcum infusionum</i> (Schrack) Menegh.	pl	gl	alkf	p	k
117. <i>Sphaerocystis planctonica</i> (Korshikov) Bourr.	pl	i	i	-	b
118. <i>Treubaria triappendiculata</i> Bern.	pl	i	i	-	b
<b>Відділ Charophyta</b>					
Клас Zygnematoophyceae					
Порядок Desmidiaceae					
119. <i>Closterium moniliferum</i> Ehrenb. ex Ralfs	pl	i	i	β	k
120. <i>Closterium sp.</i>	pl	-	-	-	-
121. <i>Cosmarium rectangulare</i> Grunow	pl	i	i	-	k

**Умовні позначки:** pl – планктонний; d – донний; ob – обростання; pg – полігалоб; m – мезогалоб; gl – галофіл; i – індиферент; ac – ацидофіл; alkf – алкалофіл; α – альфамезосапроб; β – бетамезосапроб; o – олігосапроб; x – ксеносапроб; p – полісапроб; k – космополіт; b – бореальний; c – а – північно-альпійський вид; \* – види, нові для р. Південний Буг.

Серед представників мікрофітобентосу ріки відмічаються види, які викликають «цвітіння» води: *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena constricta*, *Pediastrum duplex* та ін.

Присутні також рідкісні для флори України види: *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle, *Reimeria sinuata* (W. Greg.) Kociolek et Stoermer, а вид *Navicula alinae* Lange-Bert. наведений як новий для території України.

Таким чином, у результаті проведеного аналізу встановлено, що загалом, на дослідженій ділянці р. Південний Буг переважають бентосні форми, індиференти за відношенням до солоності та алкалофіли за відношенням до рН середовища. Річкова

вода нижньої течії за рівнем органічного забруднення за Пантле-Бук (в модифікації Сладечека) належить до III класу якості вод («вода задовільної якості»).

З урахуванням географічного аспекту, у нижній течії р. Південний Буг домінують космополіти (71 вид або 58,19 %). Серед них *Oscillatoria guttulata*, *Anabaena constricta*, *Euglena proxima*, *Diatoma vulgare*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia frustulum*, *Pediastrum duplex* та ін. Останнім значно поступається група бореальних видів (47 видів або 38,52 %). Значний процент видів – космополітів можна пояснити їх високою адаптивністю до умов навколишнього середовища.

### Висновки

У бентосі нижньої течії р. Південний Буг виявлено 121 вид мікроскопічних водоростей, які відносяться до 61 роду, 34 родин, 20 порядків, 7 класів і 5 відділів.

За видовим складом переважають діатомові (86 видів) над зеленими (20 видів), синьо-зеленими (9 видів), евгленовими (3 види) та харофітовими (3 види) водоростями.

У відповідності до мінералізації води видовий склад мікрофітобентосу р. Південний Буг є прісноводно-солонуватоводним (олігогалоби – 100 видів, мезогалоби – 11 видів, полігалоби – 6 видів).

За відношенням до рН середовища переважають види – індикатори лужного середовища (алкалофіли – 69 видів, індіференти – 37 видів, ацидофіли – 3 види).

Більшість водоростей мікрофітобентосу є мешканцями помірно забруднених вод ( $\beta$  – мезосапроби – 41 вид,  $\alpha$  – мезосапроби – 17 видів, олігосапроби – 10 видів, полісапроби – 6 видів).

### References

- АБАКУМОВ В.А. (1978). К истории контроля качества вод по гидробиологическим показателям. Труды Всесоюзной конференции «Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям», november, 1978. Moscow: VINITI. 46-67. [АБАКУМОВ В.А. (1978). К истории контроля качества вод по гидробиологическим показателям. Труды Всесоюзной конференции «Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям», ноябрь, 1978. Москва: ВИНТИ. 46-67]
- ALGAE of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography. (2006). *Cyanoprocaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophora and Rhodophyta*. Eds.: P. M. Tsarenko, S. Wasser & E. Nevo. – A. R. G. Rugell: Gantner Verlag K. G., 1: 713 p.
- ALGAE of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. (2009). *Bacillariophyta* / Eds.: P.M. Tsarenko, S. Wasser & E. Nevo. – Rugell: A. R. G. Gantner Verlag K. G. 2: 413 p.
- ALGAE of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. (2011). *Chlorophyta* / Eds.: P. M. Tsarenko, S. Wasser & E. Nevo. – Rugell: A. R. G. Gantner Verlag K. G., 3: 513 p.
- ARCHIBALD R. E. M. (1983). The Diatoms of the Sundays and Great Fish Rivers in the Eastern Cape Province of South Africa. Vaduz. 359 p.
- ATLAS svitu. (2004). К.: Kartohrafiia. 140 p. [АТЛАС світу. (2004). К.: Картографія. 140 с.]
- BELOUS E.P. (2012). *Algologiya*, 22 (4): 393-401. [БЕЛОУС Е.П. (2012). Таксономическая структура фитопланктона верхнего участка реки Южный Буг (Украина). *Альгология*, 22 (4): 393-401]
- CLEVE-EULER A. (1951–1956). Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Stockholm., 1: 163 s.; 2: 158 s.; 3: 255 s.; 4: 231 s.; 5: 153 s.
- DAVIDOV O.A. (1997). *Hidrobiol. zhurn.*, 33 (5): 27-37. [ДАВИДОВ О.А. (1997). Микрофитобентос низовья Южного Буга. *Гидробиол. журн.*, 33 (5): 27-37]
- ELIASHEV A.A. (1957). *Tr. NII geologii Arktiki*, 4: 74-75. [ЭЛЬЯШЕВ А.А. (1957). О простом способе приготовления высокопреломляющей среды для диатомового анализа. *Тр. НИИ геологии Арктики*, 4: 74-75]
- GERASIMIUK V.P., KIRILENKO N.A. (2006). *Algologiya*, 16 (3): 312-324. [ГЕРАСИМЮК В.П., КИРИЛЕНКО Н.А. (2006). *Bacillariophyta* бентоса нижнего течения р. Южный Буг (Украина). *Альгология*, 16 (3): 312-324]
- GUSLYAKOV N.E., ZAKORDONETS O.A., GERASIMIUK V.P. (1992). Atlas diatomovykh vodoroslei bentosa severo-zapadnoi chasti Chernogo moria i prilegaiuschikh vodoemov. К.: Nauk. dumka. 112 p. [ГУСЛЯКОВ Н.Е., ЗАКОРДОНЕЦ О.А., ГЕРАСИМЮК В.П. (1992). Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов. К.: Nauk. dumka. 112 с.]

- HUSTED F. (1927–1966). Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzender Meeresgebiete. L. Rabenhorst Kryptogamen Flora. 816 s.
- HUSTED F. (1937–1939). Systematis und Ökologische Untersuchungen über die Diatomeeflora von Java, Bali und Sumatra. *Arch. Hydrobiol.*, Suppl. 15.
- KOLBE R. W. (1927). Die Kieselalgen des Sperenberger Salzgebiets. *Pflanzenforschung*, 7: 1-143.
- KOLKOWITZ R., MARSSON M. (1909). Ökologie der tierischen Saprobien. Beiträge zur Lehre von der biologischen Gewässerbeurteilung. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, 2:126-152.
- KRAMMER K., LANGE–BERTALOT H. (1986–1991). *Bacillariophyceae*. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 1. *Naviculaceae*. 1986: 876 s.; 2. *Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*. 1988: 536 s.; 3. *Centrales, Fragillariaceae, Eunotiaceae*. 1991: 576 s.; 4. *Achnantheaceae*. 1991: 437 s.
- LANGE–BERTALOT H. (2001). Diatoms of Europe. *Navicula* sensu stricto 10 genera Separated from *Navicula* sensu lato frustulia. Königstein: A. R. G. Gantner Verlag K. G., 2: 526 p.
- PATRICH R., REIMER C. (1966–1971). The Diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Monogr. Acad. Natur. Sci. Pgilad. 1: 688 p.; 2: 213 p.
- RAZNOOBRAZIE vodoroslei Ukrainy (2000). Pod red. S.P. Vassera, P.M. Tsarenko. *Algologiya*, 10 (4):309 p. [РАЗНООБРАЗИЕ водорослей Украины (2000). Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко. *Альгология*, 10 (4):309 с.]
- SCHMIDT A. (1959). Atlas der Diatomaceenkunde. Leipzig. 240 p.
- TARASCHUK O.S. (2004). *Algologiya*, 14 (3): 309-324. [ТАРАЩУК О.С. (2004). Диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*) нижнего течения реки Южный Буг (Украина). *Альгология*, 14 (3): 309-324]
- TSARENKO P.M. (1990). Kratkii opredelitel hlorokokkovykh vodoroslei Ukrainskoi SSR. K.: Naukova dumka. 208 p. [ЦАРЕНКО П.М. (1990). Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. К.: Наукова думка. 208 с.]
- TSARENKO P.M., BELOUS E.P., KLOCHENKO P.D. (2008). *Algologiya*, 18 (3): 306-318. [ЦАРЕНКО П.М., БЕЛОУС Е.П., КЛОЧЕНКО П.Д. (2008). Особенности видового состава фитопланктона р. Южный Буг в районе г. Винницы (Украина). *Альгология*, 18 (3): 306-318]
- VODNYE resursy i kachestvo rechnykh vod basseina Yuzhnoho Buha. (2009). Pod red. V. K. Hilchevskogo. Kiev: Nika-tsentr. 184 p. [ВОДНЫЕ ресурсы и качество речных вод бассейна Южного Буга. (2009). Под ред. В. К. Хильчевского. Киев: Ника-центр. 184 с.]
- VODOROSLI (1989). Spravochnik. S.P. Vasser, N.V. Kondrateva, N.P. Masyuk i dr. K.: Nauk. dumka. 608 s. [ВОДОРΟΣЛИ (1989). Справочник. С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. К.: Наук. думка. 608 с.]
- VYZNACHNYK prіsnovodnykh vodorosteі Ukrayiny. (1938-1993). K.: Nauk. dumka. 1-12. [ВИЗНАЧНИК прісноводних водоростей України. (1938-1993). К.: Наук. думка. 1-12]
- YARMOSHENKO L.P. (2007). Formuvannia mikrofitobentosu verkhnoiі chastynu Kyivskoho vodoskhovyshcha za umov antropohennoho vplyvu: Avtoref. dys. ... kand. biol. nauk. Kyiv. 24 p. [ЯРМОШЕНКО Л.П. (2007). Формування мікрофітобентосу верхньої частини Київського водосховища за умов антропогенного впливу: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ. 24 с.]
- ZHIZN zhivotnykh (1983–1989). Pod red. V. E. Sokolova. M.: Prosveschenie. 1: 446 p.; 2: 446 p.; 3: 574 p. [ЖИЗНЬ животных (1983–1989). Под ред. В. Е. Соколова. М.: Просвещение. 1: 446 с.; 2: 446 с.; 3: 574 с.]

Рекомендує до друку  
І.Ю. Костіков

Отримано 23.09.2014

Адреса авторів

В.П. Герасимюк  
Н.А. Киряленко  
Одеський національний університет  
ім. І.І. Мечникова  
вул. Дворянська, 2  
Одеса, 65026  
Україна  
e-mail: gerasimyuk2007@ukr.net

Authors' address:

V.P. Gerasimiuk  
N.A. Kyrylenko  
Odessa Mechnikov National University  
2, Dvoryanskaya st.  
Odessa, 65026  
Ukraine  
e-mail: gerasimyuk2007@ukr.net