

УДК 528.261.1: 581.526.323 (282.247.318)

В.П. ГЕРАСИМЮК, Н.А. КИРИЛЕНКО

Одесский нац. ун-т им. И.И. Мечникова, каф. ботаники,  
65026 Одесса, ул. Дворянская, 2, Украина

### **BACILLARIOPHYTA БЕНТОСА НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ЮЖНЫЙ БУГ (УКРАИНА)**

В период с марта 1997 г. по октябрь 1998 г. исследованы диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*) бентоса р. Южный Буг. Найдено 116 видов *Bacillariophyta*, которые принадлежат к 37 родам, 23 семействам, 13 порядкам и 3 классам. 60 видов указываются для Южного Буга впервые. Большинство диатомей района исследований – обитатели умеренно загрязненных вод (β-мезосапробы составляли 44 видов или 37,9%). *Bacillariophyta* водоёма предпочитают щелочную реакцию среды (алкалофилы составили 86 видов или 74,1%). Численность и биомасса диатомовых водорослей варьировали в широких пределах. В микрофитобентосе отмечено два подъёма численности и биомассы в феврале и сентябре 1998 г.

*Ключевые слова:* *Bacillariophyta*, Южный Буг, бентос, видовой состав.

#### **Введение**

Южный Буг – четвертая по водности река Украины. Ее длина составляет 857 км, площадь водосбора – 68000 км<sup>2</sup>. В нижнем течении Южный Буг протекает по широкой долине, сложенной известняками и песчаниками. Устьевая часть его заканчивается Бугским лиманом, который соединяется с Днепровским.

Климат в устьевой области Южного Буга континентальный: морозная зима и жаркое, засушливое лето. Вторжение воздушных масс с моря вызывает тёплую влажную погоду зимой и прохладную летом (Костяницын, 1964).

Минерализация воды в низовьях Южного Буга составляет 348-780 мг/л, причём наименьшая её величина (348-550 мг/л) отмечается весной, когда речной сток максимален. В летне-осенний период минерализация увеличивается до 557-626 мг/л и к зиме – до 780 мг/л. Доминирующими ионами в реке были кальций и гидрокарбонаты. С изменением минерализации изменялась и концентрация ионов (Поліщук, 1978).

По данным лаборатории Южно-Украинской АЭС, основные показатели химического состава воды р. Южный Буг за 1997-1998 гг. варьировали в широких пределах. По сравнению с предыдущим годом БПК<sub>5</sub> увеличилось на 0,4 мг экв./дм<sup>3</sup>. Общая жёсткость воды в 1998 г. составила 5,6 мг экв./дм<sup>3</sup>. Анионы и катионы по количеству в 1997 г. превосходили таковые в 1998 г. Среди них преобладали Cl<sup>-</sup> (300 мг экв./дм<sup>3</sup>), Ca<sup>2+</sup> (180 мг экв./дм<sup>3</sup>), Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> (170 мг экв./дм<sup>3</sup>). Биогенные вещества (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) превышали норму содержания. Содержание нефтепродуктов и железа в воде было в норме: Fe – 0,19-0,20 мг экв./дм<sup>3</sup>, нефтепродукты – 0,03-0,05 мг экв./дм<sup>3</sup>. Сухой остаток составил 555-1000 мг экв./дм<sup>3</sup>. Прозрачность воды в 1997 г. составила 30 см, а в 1998 г. – лишь 25 см.

© В.П. Герасимюк, Н.А. Кириленко, 2006

Газовый режим реки зависит от интенсивности развития термоконвективных и биологических процессов, в частности фотосинтеза и микробактериального обогащения. Так, содержание растворённого кислорода в 1997 г. составляло 4-6 мг/дм<sup>3</sup>, а в 1998 г. – 11,7 мг/дм<sup>3</sup>. Комплекс гидрохимических показателей свидетельствует о том, что р. Южный Буг может быть отнесена к  $\beta$ -мезосапробным водоёмам.

В литературе приведены многочисленные данные о водорослях р. Южный Буг. Первые сведения о водорослях этого водотока находим в работах О.Я. Мусатовой (1928) и Д.О. Свиренко (1929). В них приведено 66 видов планктонных и перифитонных водорослей, найденных в обрастающих 18 порогов нижнего течения реки. Работа П.П. Ширшова (1928) посвящена водорослям-макрофитам, имеющим нитчатый тип морфологической дифференциации таллома, и их эпифитам. М.О. Гордиенко (1928) изучал водоросли эфемерных водоёмов (луж), расположенных на берегу р. Южный Буг. Фитопланктону реки и ее притокам были посвящены работы Д.А. Радзимовского (1928, 1933). В них приведены 177 видов водорослей, обитающих в притоках р. Южный Буг и прудах Винницкой обл. В работе Я.В. Ролла (1937) основное внимание уделено изучению фитопланктона реки, а в монографиях А.И. Иванова (1981), В.Н. Жукинского и др. (1989) – фитопланктону Днепровско-Бугского лимана. В большинстве последующих работ (Селезнёва, 1982; Ключенко, Митковская, 1994; Калининско и др., 1995) основное внимание уделено исследованию фитопланктона, хотя некоторые работы (Давыдов, 1997; Тарашук, 2004) посвящены изучению перифитона и микрофитобентоса водоёма. Однако недостаточная изученность многих аспектов структуры и распределения микрофитобентоса свидетельствует о необходимости дальнейших исследований.

Целью настоящих исследований было изучение современного состояния диатомовых водорослей бентоса нижнего течения р. Южный Буг. Нам предстояло изучить систематический состав *Bacillariophyta* реки, проанализировать его состав с экологической точки зрения и рассчитать количественные показатели (численность и биомассу) *Bacillariophyta*.

#### Материалы и методы

Материалом для данной работы послужили пробы водорослей, собранные в прибрежной зоне р. Южный Буг в районе г. Вознесенска. Пробы отбирали с марта 1997 г. по октябрь 1998 г. ежемесячно на трёх станциях, отдалённых друг от друга на расстояние 2,5 км. Изучали *Bacillariophyta*, обитающие на илистом, песчаном, каменистом и растительном субстратах. Всего было собрано 73 пробы и изготовлено 73 постоянных препарата.

Сбор и обработку материала, изготовление постоянных препаратов осуществляли по общепринятой методике (Топачевский, Оксюк, 1960). Микроскопические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Ergaval» (Carl-Zeiss Jena) производства ФРГ, с использованием объективов 20 и 40 при количественном учёте, и объектива масляной иммерсии 100 при идентификации видового состава. Биомассу донных диатомей определяли с помощью счетно-объёмного метода. При статистической обработке данных применяли методы вариационной статистики (Шмидт, 1984).

Для идентификации водорослей использовали следующие определители: Определитель пресноводных водорослей СССР. Т. 4, 1951; Караева, 1972; Топачевский, Масюк, 1984; Гусяков и др., 1992; An Atlas ..., 1996. Название и объём таксонов приведены согласно системе Раунда с соавт. (Round et al., 1990), переработанной и дополненной Л.Н. Бухтияровой (Бухтиярова, Вассер, 1999; Bukhtiyarova, 1999; Разнообразии ..., 2000).

Проанализировано распределение видов *Bacillariophyta* по группам в зависимости от их отношения к степени солёности воды, pH среды и сапробности. Классификация видов по отношению к степени солёности приведена по Кольбе (Kolbe, 1927), а виды-индикаторы сапробности выделены согласно спискам, приведённым в литературе (Водоросли ..., 1989; Олексів, 1992).

### Результаты и обсуждение

Всего в исследуемом водотоке было найдено 116 видов диатомовых водорослей, которые принадлежат к 37 родам, 23 семействам, 13 порядкам и 3 классам (см. таблицу).

В микрофитобентосе господствующее положение занимает класс *Bacillariophyceae* (102 вида или 87,9 %).

Класс *Coscinodiscophyceae* (4,3 % видового состава) представлен 3 порядками (*Thalassiosirales*, *Melosirales* и *Aulacoseirales*), в которые входит по одному семейству (*Stephanodiscaceae*, *Melosiraceae* и *Aulacoseiraceae*). Семейство *Stephanodiscaceae* представлено одним родом и двумя видами. Из них значительную роль в микрофитобентосе играет *Cyclotella meneghiniana*.

Класс *Fragilariophyceae* представлен одним порядком – *Fragilariales*, где преобладают представители рода *Diatoma* D.C. Важное значение в обрастании макрофитов принадлежит *Diatoma vulgare* var. *breve* (см. таблицу).

Таблица. Список видов *Bacillariophyta* района исследований

Таксон	Экология				Географич. распространение
	Место-обитание	Галоб-ность	Ацидо-фильность	Сапроб-ность	
1	2	3	4	5	6
Класс <i>Coscinodiscophyceae</i>					
Порядок <i>Thalassiosirales</i> Gies. et Makar.					
<i>Cyclotella comta</i> (Ehr.) Kütz.	pl	gl	alkf	o	sh
<i>C. meneghiniana</i> Kütz.	pl	gl	alkf	α	sh
Порядок <i>Melosirales</i> Gies.					
<i>Melosira moniliformis</i> (O. Müll.) Ag.	pl	m	alkf	α	sh
<i>M. varians</i> Ag.	pl	i	alkf	β	sh
Порядок <i>Aulacoseirales</i> Mois. et Makar.					
<i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Sim.	pl	i	alkf	-	sh
Класс <i>Fragilariophyceae</i>					
Порядок <i>Fragilariales</i> Silva					
<i>Stenophora pulchella</i> (Ralfs) Will. et Round.	ob	m	alkf	-	sh

продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
* <i>Diatoma anceps</i> (Ehr.) Kirch. - var. <i>lineare</i> Grun.	ob	gl	alkf	-	-
<i>D. elongatum</i> (Lyngb.) Ag. <i>D. vulgare</i> Bory	pl-ob	gl	i	-	b
- var. <i>breve</i> Grun. Bucht.	ob	gl	i	β	sh
- var. <i>lineare</i> Grun.	ob	gl	i	β	sh
* <i>Opephora marina</i> (Greg.) Petit	ob	pg	aalkf	-	b
<i>Staurisira construens</i> Ehr.	ob	i	alkf	β	sh
* <i>Staurisirella leptostauron</i> (Ehr.) Will. et Round.	ob	i	alkf	β	sh
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr.	ob	i	alkf	α	sh
<i>Tabularia fasciculata</i> (Ag.) Will. et Round.	ob	m	i	α	sh
Класс Bacillariophyceae					
Порядок Eunotiales Silva					
<i>Eunotia lunaris</i> (Ehr.) Grun.	ob	i	ac	o	sh
* <i>E. parallela</i> Ehr.	ob	i	i	-	b
Порядок Lyrelliales Mann.					
* <i>Lyrella lyra</i> (Ehr.) Kar.	d	pg	alkf	-	b
Порядок Mastogioiales Mann					
* <i>Litophora abbreviata</i> Ag.	ob	pg	alkf	-	b
<i>L. gracilis</i> (Ehr.) Grun. - var. <i>gracilis</i>	ob	pg	alkf	-	b
* <i>L. communis</i> Grun.	ob	pg	alkf	-	b
* <i>Mastogloia baldjikiana</i> Grun.	d	pg	alkf	-	-
Порядок Cymbellales Mann					
* <i>Cymbella affinis</i> Kütz.	ob	i	alkf	β	b
<i>C. cistula</i> (Hemp.) Kirch.	ob	i	alkf	β	b
<i>C. helvetica</i> Kütz.	ob	i	alkf	o	sh
<i>C. ventricosa</i> Kütz.	ob	i	i	-	sh
<i>Encyonema paradoxa</i> Kütz.	ob	m	-	-	sh
<i>Gomphoneis olivaceum</i> (Horn.) Dav. ex Ross et Sims.	ob	i	i	β	sh
<i>Gomphonema parvulum</i> Kütz.	ob	gl	i	β	b
<i>G. truncatum</i> Ehr.	ob	gl	i	β	b
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) L.-B.	ob	gl	alkf	β	sh
* <i>Placoneis dicephala</i> (Ehr.) Mer.	d	i	alkf	-	sh
* <i>P. gastrum</i> (Ehr.) Mer.	d	i	alkf	-	sh
<i>P. placentula</i> (Ehr.) Kütz. - f. <i>lanceolata</i> (Grun.) Bukht.	d	i	alkf	-	b
Порядок Achnanthesiales Silva					
* <i>Achnanthes brevipes</i> Ag.	ob	pg	alkf	β	sh

продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
* <i>Achnanthes exigua</i> Grun.	ob	i	alkf	-	sh
* <i>A. lyrata</i> Pr.-Lavr.	d	m	alkf	-	b
<i>Planothidium delicatula</i> (Kütz.) Grun.	ob	i	alkf	-	sh
<i>P. lanceolatum</i> (Bréb.) Grun.	ob	i	alkf	β	b
- var. <i>minuta</i> (Skv.) Sheshukova	ob	i	alkf	β	b
- var. <i>rostrata</i> (Ostr.) Hust.	ob	i	alkf	β	b
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	ob	gl	alkf	β	sh
<i>C. placentula</i> Ehr.					
- var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cl.	ob	i	alkf	o	b
- var. <i>placentula</i>	ob	i	alkf	o	b
<i>C. scutellum</i> Ehr.	ob	pg	alkf	β	b
* <i>C. thumensis</i> A. Mayer	ob	i	alkf	-	-
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cl.	d	gl	alkf	β	b
* <i>C. bacillum</i> (Grun.) Cl.	d	i	alkf	-	b
* <i>Cosmonionis pusilla</i> (W. Sm.) Mann. et Stick.	d	gl	i	-	b
* <i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) Mann	d	i	alkf	β	b
* <i>C. halophila</i> (Grun.) Mann.	d	m	alkf	β	b
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	d	i	alkf	β	sh
* <i>G. balticum</i> (Ehr.) Rabenh.	d	m	alkf	β	b
* <i>G. eximium</i> (Thw.) Boyer	d	m	alk	β	b
<i>Navicula capitata</i> Ehr.					
- var. <i>capitata</i> Schulz	d	gl	alkf	β	b
- var. <i>hungarica</i> (Grun.) Ross	d	gl	alkf	β	b
* <i>N. cincta</i> (Ehr.) Ralfs.	d	gl	alkf	β	sh
<i>N. cryptocephala</i> Kütz.	d	gl	alkf	α	sh
<i>N. digitoradiata</i> (Greg.) Ralfs.	d	m	alkf	-	sh
<i>N. directa</i> (W. Sm.) Ralfs.	d	pg	alkf	-	b
* <i>N. hustedtii</i> Krasske	d	-	alkf	-	b
* <i>N. lanceolata</i> (Ag.) Ehr.	d	i	alkf	-	sh
* <i>N. minima</i> Grun.	d	i	i	-	sh
* <i>N. menisculus</i> Schum.	d	gl	alkf	β	b
* <i>N. pennata</i> A. S.					
- var. <i>pontica</i> Mer.	d	m	alkf	-	sh
* <i>N. peregrina</i> (Ehr.) Kütz.	d	m	alkf	-	sh
<i>N. radiosa</i> Kütz.	d	gl	i	o	sh
<i>N. reinhardtii</i> (Grun.) Grun.	d	i	alkf	-	b
* <i>N. salinarum</i> Grun.	d	m	i	α	sh

продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
* <i>Navicula tripunctata</i> (O. Müll.) Bory	ob	i	alkf	β	b
* <i>N. viridula</i> Kütz.					
- var. <i>abbreviata</i> Grun.	d	gl	alkf	α	sh
<i>Pleurosigma angulatum</i> (Queck.) W. Sm.	d	pg	alkf	-	b
<i>P. elongatum</i> W. Sm.	d	pg	alkf	-	b
* <i>Pinnularia major</i> (Kütz.) Rabenh.	d	i	i	-	sh
* <i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.					
- var. <i>breissonii</i> (Kütz.) Mayer	d	i	i	β	sh
* <i>P. quadratarea</i> (A. S.) Cl.	d	pg	alkf	-	b
* <i>P. subsolaris</i> (Grun.) Cl.	d	i	alkf	-	sh
<i>Sellaphora pupula</i> (Kütz.) Mann					
- var. <i>rectangularis</i> (Greg.) Bukht.	d	gl	i	-	sh
* <i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	d	i	i	β	b
<i>S. phoenicenteron</i> (Nitz.) Ehr.	d	i	i	β	sh
* <i>S. smithii</i> Grun.					
- var. <i>incisa</i> Pant.	d	i	i	-	sh
* <i>S. salina</i> W. Sm.	d	m	alkf	-	-
Порядок <i>Thalassiophytales</i> Mann.					
* <i>Amphora caroliniana</i> Giffen	d	pg	alkf	-	sh
<i>A. commutata</i> Grun.	d	m	alkf	-	b
<i>A. libyca</i> Ehr.	d	i	alkf	-	sh
<i>A. ovalis</i> Kütz.	d	i	alkf	β	b
<i>A. proteus</i> Greg.	d	pg	alkf	β	b
<i>A. veneta</i> Kütz.	d	i	i	β	b
Порядок <i>Bacillariales</i> Hend.					
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel.	d	m	alkf	β	sh
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	d	i	alkf	α	sh
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	pl	i	alkf	α	sh
<i>N. amphibia</i> Grun.	d	i	alkf	β	sh
* <i>N. communis</i> Rabenh.	d	i	i	β	sh
* <i>N. commutata</i> Grun.	d	gl	alkf	-	b
<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grun.	d	gl	alkf	-	b
* <i>N. distans</i> Greg.	d	gl	alkf	-	b
* <i>N. frustulum</i> (Kütz.) Grun.	d	gl	alkf	-	sh
* <i>N. hantzschiana</i> Rabenh.	d	i	i	-	b
* <i>N. hybrida</i> Grun.	d	m	alkf	β	b
* <i>N. kuetzingiana</i> Hilse	d	i	i	β	sh
* <i>N. linearis</i> (Ag.) W. Sm.	d	i	alkf	o	sh
* <i>N. microcephala</i> Grun.	d	i	alkf	β	b

## окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
* <i>Nitzschia ovalis</i> Arn. ex Grun.	d	m	alkf	-	b
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	d	gl	i	α	sh
* <i>N. panduriformis</i> Greg.	ob	m	alkf	-	sh
* <i>N. sigma</i> (Kütz.) W. Sm.	d	m	alkf	o	b
<i>N. sigmoidea</i> (Ehr.) W. Sm.	d	i	alkf	-	sh
* <i>N. sublinearis</i> Hust.	d	i	i	-	b
* <i>N. subtilis</i> (Kütz.) Grun.	d	i	alkf	-	sh
<i>N. vermicularis</i> (Kütz.) Hant.	d	i	i	β	sh
* <i>Tryblionella apiculata</i> Greg.	d	m	alkf	α	b
<i>T. hungarica</i> (Grun.) Mann	d	m	alkf	α	sh
<i>T. levidensis</i> W. Sm.	d	gl	alkf	α	b
<i>T. punctata</i> W. Sm.	d	pg	alkf	β	sh
Порядок <i>Rhopalodiales</i> Mann					
* <i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb.	ob	gl	i	β	sh
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O. Müll.					
- var. <i>parallela</i> (Grun.) H. et M. Perag.	ob	gl	alkf	o	b
Порядок <i>Suirellales</i> Mann					
* <i>Cyatopleura elliptica</i> (Bréb.) W. Sm.	d	i	alkf	β	b
<i>C. solea</i> (Bréb.) W. Sm.	d	i	alkf	β	sh
* <i>Suirella capronii</i> Bréb.	d	i	-	-	b
<i>S. brebissonii</i> Kram. et L.-B.					
- var. <i>kuetzingii</i> Kram. et L.-B.	d	gl	alkf	β	sh
* <i>S. ovalis</i> Bréb.	d	gl	i	β	b
Примечания: pg – полигалоб; m – мезогалоб; gl – галофил; i – индифферент; ac – ацидофил; alkf – алкалинфил; α – альфамезосапроб; β – бетамезосапроб; o – олигосапроб; sh – широко распространённый; b – бореальный; pl – планктонный; d – донный; ob – обростания; * – виды, новые для р. Южный Буг.					

Класс *Bacillariophyceae* представлен 9 порядками. Подавляющее большинство найденных видов – это представители порядка *Achnanthes* (42,7 %). Порядок объединяет таксоны 8 семейств – *Achnantheaceae*, *Cocconeidaceae*, *Cosmionoidaceae*, *Sellaphoraceae*, *Pinnulariaceae*, *Naviculaceae*, *Pleurosigmaeae*, *Stauroneidaceae*. В этом порядке наибольшим видовым разнообразием выделяется сем. *Naviculaceae* (16 видов). Самыми обильными из сем. *Naviculaceae* в бентосе были: *Navicula salinarum*, *N. pennata* var. *pontica*, *N. capitata* var. *hungarica*. В значительно меньших количествах на илистых грунтах встречалась *Navicula cryptocephala*.

Второе место по численности занимал порядок *Bacillariales* (26 видов), который представлен одним семейством (*Bacillariaceae*) и 4 родами. Наиболее многочисленным был род *Nitzschia* (20 видов). К числу наиболее массовых видов относились *Tryblionella hungarica*, *Nitzschia acicularis*, *N. microcephala*.

В состав порядка *Cymbellales* входили 3 семейства (*Cymbellaceae*, *Rhoicospheniaceae* и *Gomphonemataceae*) и 6 родов. Род *Cymbella* по числу представителей в сем. *Cymbellaceae* занимал первое место (4 вида). Из рода *Rhoicosphenia* в микрофитобентосе отмечен один вид – *Rhoicosphenia abbreviata*, который встречается в сообществе ила в большом количестве.

Порядки *Eunotiales*, *Lyrellales*, *Mastogloiales*, *Thalassiosiphales*, *Rhopalodiales* и *Surirellales* очень малочисленны. Их виды встречаются в сообществах ила и в обрастаниях макрофитов, камней.

Нами обнаружено 58 видов диатомовых, новых для флоры р. Южный Буг (см. таблицу). Среди них были *Diatoma anceps*, *Staurosirella leptostauron*, *Eunotia lunaris*, *E. parallela*, *Mastogloia baldjikiana*, *Placoneis dicephala*, *Cosmioneis pusilla*, *Navicula hustedtii*, *N. tripunctata*, *Nitzschia commutate*, *N. ovalis*, *Epithemia adnata*, *Surirella capronii* и др.

По отношению к местообитанию преобладали бентосные формы (111 видов – 96 %), планктонные (5 видов – 4,0 %) значительно уступали им по количеству видов. Группа бентосных водорослей включает в себя донные формы и обрастания (73 и 38 видов соответственно).

Речные сообщества представляли собой смесь пресноводных и солоноватоводных видов, источником формирования которых было Чёрное море и р. Южный Буг. Экологические особенности бентосных диатомовых изученного водоёма были исследованы в связи с солёностью, pH воды и загрязнением.

Солёность воды играет важную роль в развитии и распределении *Bacillariophyta*. В целом в микрофитобентосе р. Южный Буг преобладали пресноводные (олигогалолюбные) диатомеи. Олигогалолюбные были представлены 80 видами (68,0 %). Данная группа водорослей включала галофилы (25,0 %) и индифференты (43,0 %). В группе индифферентов отмечены *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Synedra ulna*, *Navicula reinhardtii*, *Navicula lanceolata*, *Cymbella helvetica*, *Nitzschia sigmoidea*.

Мезогалолюбные и полигалолюбные значительно уступали олигогалолюбам (мезогалолюбные – 18,1 %, полигалолюбные – 12,9 %). Среди мезогалолюбных часто встречались *Tabularia fasciculata*, *Navicula peregrina*, *Nitzschia sigma*. В группы полигалолюбных входили *Amphora proteus*, *Mastogloia baldjikiana* и *Licmophora gracilis*.

По отношению к pH среды диатомовых водорослей преобладали алкалофилы (74,1 %), которые были представлены *Cyclotella meneghiniana*, *Lyrella lyra*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Nitzschia microcephala*. Индифференты составляли 23,3 %. Среди них чаще встречались *Tabularia fasciculata*, *Navicula salinarum*.

Из найденных видов 64 оказались показателями сапробности воды. Наиболее представлена была группа β-мезосапробов (44 вида – 37,9 %). α-мезосапробы составили 12 видов (10,3 %), олигосапробы – 8 видов (6,9 %), 44,8 % составляли виды с неизученной сапробностью. Из β-мезосапробных видов отмечены *Melosira varians*, *Navicula capitata* var. *capitata*, *Nitzschia amphibia*, а из α-мезосапробных – *Cyclotella meneghiniana*, *Tabularia fasciculata*, *Navicula cryptocephala*, *Tryblionella hungarica*. Группа олигосапробных видов представлена *Cymbella helvetica*, *Nitzschia linearis*, *Nitzschia sigma*. Таким образом, в р. Южный Буг преобладают пресноводные виды диатомей, основу видового состава



составляют  $\beta$ - и  $\alpha$ -мезосапробы, что свидетельствует о довольно значительном антропогенном загрязнении реки.

С учётом фитогеографического аспекта, в р. Южный Буг доминируют широко распространённые виды (60 видов или 51,7 %). Среди них *Opephora marina*, *Lyrella lyra*, *Navicula capitata* var. *capitata*, *Stauroneis anceps*, *Amphora proteus*, *Tryblionella levidensis*.

Широко распространённым значительно уступает группа бореальных видов (53 или 45,6 %), которая представлена *Cyclotella meneghiniana*, *Tabularia fasciculata*, *Navicula salinarum*, *Achnanthes brevipes*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Tryblionella hungarica*, *Surirella brebbisonii*.

Значительный процент широко распространенных видов объясняется большой степенью адаптивности к различным условиям внешней среды, присущим *Bacillariophyta*, их древностью, а также возможностью переноситься на огромные расстояния с помощью течений, животных и кораблей.

Субстрат относится к числу важных экологических факторов для бентосных диатомей, обитающих на границе двух различных сред.

Всего в обрастаниях макрофитов (*Ceratophyllum submersus*, *Juncus effusus*, *Nasturtium officinale*, *Cyperus glomeratus*, *Iris pseudocorus* и др.) найдено 39 видов. К эпифитным диатомовым, обрастающим высшие водоросли (*Chaetomorpha chlorotica*, относятся в основном бесшовные неподвижные колониальные формы, которые, быстро разрастаясь, густо покрывают талломы макрофитов (*Licmophora gracilis*, *Tabularia fasciculata*, *Diatoma vulgare*, *Rhoicosphenia abbreviata*). Систематический состав таких обрастаний однообразен. Он состоит из небольшого количества видов, но среди этих обрастаний и вокруг них поселяется очень большое количество свободноживущих подвижных форм (*Navicula pennata* var. *pontica*, *Tryblionella punctata*).

В обрастаниях *Potamogeton crispus*, *P. natans*, *P. perfoliatus*, *Acorus calamus*, постоянно обитают *Diatoma vulgare*, *Cocconeis scutellum*, *Rhoicosphenia abbreviata*.

Систематический состав диатомовых, населяющих камни, зависит от экологических условий района и глубины расположения каменистого субстрата. Всего в обрастаниях камней было обнаружено 12 видов диатомей.

Развитие бентосной флоры определяется механическим составом грунтов: чем больше представлена мелкая фракция, тем богаче диатомовое население. Так, на песках найдено только 25 видов, а на иле – 116 видов и разновидностей *Bacillariophyta*.

Отмечена обратная зависимость между размерами клеток и величиной частиц грунта. Так, на песчаном субстрате преобладали мелкие формы. Это можно объяснить лучшей защищённостью *Bacillariophyta* на илистых грунтах от действия волн, по сравнению с песчаными. На поверхности песка обитает большое количество мелких диатомовых (*Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Nitzschia amphibia*). Илистые субстраты населены исключительно подвижными видами с щелевидным швом навикулоидного типа (роды *Navicula*, *Pinnularia*, *Pleurosigma*, *Amphora*) и каналовидным швом (роды *Nitzschia*, *Cumatopleura*, *Surirella*). Эти активно движущиеся формы переползают из ила и затененных мест к свету, а при сильном освещении зарываются в ил. Массовыми таксонами были: *Navicula directa*, *N. pennata* var. *pontica*, *Pinnularia quadratarea*.

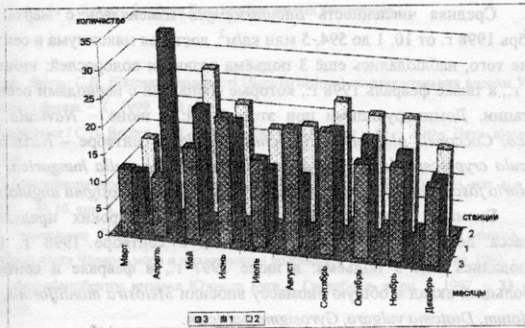


Рис. 1. Количество видов диатомовых взрослых реки Кизный Буг на исследуемых участках в различные сезоны 1997г.

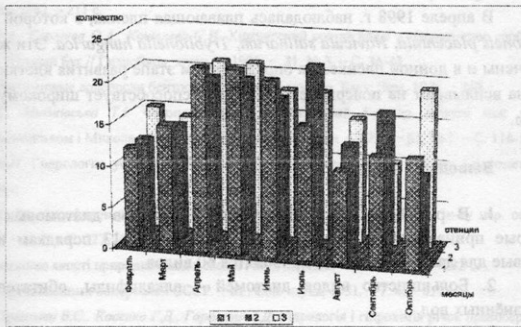


Рис. 2. Количество видов диатомовых взрослых реки Кизный Буг на исследуемых участках в различные сезоны 1998г.

При изучении биомассы и численности (с марта 1997 г. по октябрь 1998 г.) выявлены приуроченные к определённым сезонам виды. Развиваясь в определённые периоды года, они могут встречаться в обрастающих в течение продолжительного времени, однако их количество невелико и не может существенно изменить структуру альгоценозов. К их числу относятся *Tabularia fasciculata*, *Navicula pennata* var. *pontica*, *Nitzschia hybrida*.

В микрофитобентосе эти виды регистрировались с марта по май. Весной наблюдался рост численности и биомассы. Величина последних зависела от

гидрохимических и гидрологических особенностей водоёма, а также от биологии преобладающих видов диатомей.

Средняя численность *Bacillariophyta* изменялась с марта 1997 г. по октябрь 1998 г. от 10, 1 до 594, 5 млн кл/м<sup>2</sup>, достигая максимума в сентябре 1998 г. Кроме того, наблюдались ещё 3 подъёма развития водорослей: июнь и сентябрь 1997 г., а также февраль 1998 г., которые совпадали с периодами осенне-весенней вегетации. Доминирующими при этом были: в июне – *Navicula pennata* var. *pontica*, *Cocconeis placentula*, *Nitzschia hybrida*, в сентябре – *Nitzschia amphibia*, *Navicula cryptocephala*, *Melosira moniliformis*, *Tryblionella hungarica*, в феврале – *Tabularia fasciculata*, *Navicula pennata* var. *pontica*, *Pleurosigma angulatum*.

Биомасса *Bacillariophyta* варьировала в широких пределах. Средняя биомасса достигла наибольшего значения в сентябре 1998 г. (5,835 г/м<sup>2</sup>). Наблюдались ещё 3 подъёма: в июле 1997 г., в феврале и сентябре 1998 г. Наибольший вклад в общую биомассу вносили *Melosira moniliformis*, *Pleurosigma angulatum*, *Diatoma vulgare*, *Gyrosigma balticum*.

Количество видов было наибольшим в мае и сентябре 1997 г.: 22 и 21 вид соответственно (рис. 1). В 1998 г. пики наблюдались в мае – 21 вид и в октябре – 14 видов (рис. 2).

В апреле 1998 г. наблюдалась плавающая пленка, в которой преобладали *Cocconeis placentula*, *Navicula salinarum*, *Tryblionella hungarica*. Эти же виды были отмечены и в донной плёнке. На определённом этапе развития клетки диатомовых со дна всплывают на поверхность воды, что способствует широкому расселению видов.

### Выводы

1. В р. Южный Буг обнаружено 116 видов диатомовых водорослей, которые принадлежат к 37 родам, 23 семействам, 13 порядкам и 3 классам. Впервые для данного водотока приводятся 60 видов.

2. Большинство видов диатомей – алкалифилы, обитатели умеренно загрязнённых вод.

3. В развитии микрофитобентоса отмечены 2 подъёма численности и биомассы, которые наблюдались в феврале и сентябре 1998 г.

V. P. Gerasimuk, N. A. Kirilenko

Odessa National I.I. Mechnikov University, Department of Botany,  
2, Dvoryanskaya St., 65026 Odessa, Ukraine

### THE DIATOMS OF BENTHOS OF THE RIVER SOUTHERN BUG (UKRAINE)

The diatoms of benthos of the river Southern Bug were investigated during March 1997 at October 1998. 37 genera, 23 families, 13 orders and 3 classes represented 116 species of *Bacillariophyta*. Majority of diatoms of investigated district was  $\beta$ -mezosaprobies, alcalyphyles, oligogalobes. Distribution of diatoms for the substratum depended on its chemical characteristics. The most quantity of species was observed for the silt

substratum. Quantity and biomass varied in the wide ranges. The peaks of algae development were coincide with autumnal-vernal vegetation.

*Keywords*: diatoms, Southern Bug, benthos, species composition.

- Бухтіркова Л.М., Вассер С.П. Діатомові водорості (Bacillariophyta) континентальних водойм України. Конспект флори. – К., 1999. – 80 с.
- Водорослі: Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьєва, Н.П. Масюк и др. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
- Гордієнко М.О. Мікрофлора берегових водоймищ-калюж ріки Південний Буг // Тр. фіз.-мат. від. ВУАН. – 1928. – № 10, вип. 3. – С. 49-63.
- Гусякєва Н.Е., Загородєнец О.А., Герасимюк В.П. Атлас діатомових водорослей бентоса северо-западної частини Чорного моря и прилегаючих водоємів. – Киев: Наук. думка, 1992. – 112 с.
- Давыдов О.А. Микрофитобентос низовья Южного Буга // Гидробиол. журн. – 1997. – 33, № 5. – С. 27-37.
- Жукинський В.Н., Журавлєва Л.А., Иванов А.И. и др. Днепровско-Бугская эстуарная экосистема. – Киев: Наук. думка, 1989. – 240 с.
- Иванов А.И. Фитопланктон устьевых областей рек Северо-Западного Причерноморья. – Киев: Наук. думка, 1982. – 211 с.
- Калиниченко Р.А., Сергеева О.А., Кошелева С.И. Химический состав воды и планктонное сообщество реки Южный Буг // Гидробиол. журн. – 1995. – 31, № 3. – С. 36-43.
- Караева Н.И. Диатомовые водоросли бентоса Каспийского моря. – Баку: Элм, 1972. – 258 с.
- Ключенко П.Д., Митківська Т.І. Фітопланктон ріки Південний Буг на ділянці між містами Первомайськом і Миколаєвом (Україна) // Укр. бот. журн. – 1994. – 51, № 1. – С. 116-124.
- Костянцини М.Н. Гідрологія устьєвої області Дніпра і Южного Буга. – Киев: Гидромет, 1964. – 334 с.
- Мусатова О.Я. До мікрофлори бистрин ріки Південний Буг // Зап. Дніпропетр. ін-ту нар. освіти. – 1928. – № 2. – С. 227-240.
- Олексіє І.І. Показники якості природних вод з екологічних позицій. – Львів, 1992. – 232 с.
- Определитель пресноводных водорослей СССР. – М.: Сов. наука, 1951. – Т. 4. – 619 с.
- Палищук В.В., Травянюк В.С., Косенко Г.Д., Гарасевич І.Д. Гідрологія і гідрохімія річок правобережного Придніпров'я. – К.: Наук. думка, 1978. – 270 с.
- Радзимовський Д.О. Замітка про фітопланктон заростів ріки Південний Буг // Тр. фіз.-мат. відділу. ВУАН. – 1928. – № 10, вип. 2. – С. 13-25.
- Радзимовський Д.О. До характеристики фітопланктону водойм Вінниччини // Журн. біозол. циклу ВУАН. – 1933. – № 3. – С. 21-52.
- Разнообразие водорослей Украины // Альгология. – 2000. – Вып. 10, № 4. – 309 с.
- Ролл Я.В. Фітопланктон ріки Південний Буг // Тр. гідробіол. ст. АН УРСР. – 1937. – № 14. – С. 109-149.
- Селезнєва В.А. Фітопланктон рек Южный Буг и Ташлык на участке с. Мигея – Новая Одесса // Гидробиол. исследование водоёмов юго-запад. части СССР. – Киев: Наук. думка, 1982. – С. 108-109.
- Таращук О.С. Bacillariophyta нижнього течения реки Южный Буг (Украина) // Альгология. – 2004. – 14, № 3. – С. 309-323.

- Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. – Киев: Вища шк., 1984. – 334 с.
- Ширилов П.П. Про ніткуваті водорості та їх епіфіти з Південного Бугу, Кодими та Кисилівського кар'єру // Тр. фіз.-мат. відділу ВУАН. – 1928. – № 4. – С. 3-22.
- Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. – 288 с.
- An Atlas of British Diatoms / Ed. P.A. Sims. – Bristol: Biopres Ltd., 1996. – 600 p.
- Bukhtiyarova L.M. Diatoms of Ukraine. Inland waters. – Kiev, 1999. – 133 p.
- Kolbe R.W. Über Einschlußmittel für Diatomeen // Z. Wiss. Mikroskop. und Mikroskop. Technik. – 44. – S. 196-211.
- Round F.E., Crawford R.M., Mann D.G. The Diatoms Biology, morphology of genera. – Cambridge, etc.: Camridge Univ., 1990. – 747 p.
- Swirenro D. Über die hydrobiologische Expedition suf sudlichen Buh in sommer // Verhand. Intern.Ver. Theor. und Angew. Limnol. – 1929. – 4. – S. 693-702.

Получена 31.01.05

Подписал в печать С.И. Генкал