

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УГРУПОВАНЬ ДОННИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ РУСЛА НИЖНЬОГО ДНІПРА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Т.Л. Алексенко, І.В. Шевченко

Херсонська гідробіологічна станція НАН України, м. Херсон

Досліджено сучасний стан донних безхребетних руслової частини нижнього Дніпра. На основі отриманих даних і архівних матеріалів проведено аналіз змін, що сталися в якісному і кількісному складі макрзообентосу в порівнянні з 80-ми роками минулого століття.

Ключові слова: макрзообентос, вид, чисельність, біомаса, біотичні індекси, нижній Дніпро.

Водні об'єкти Дніпровсько-Бузької гирлової області знаходяться під постійною активною дією ряду абіотичних і біотичних факторів, в тому числі й антропогенного характеру. В сучасний період на гідробіологічні процеси в екосистемі в найбільшій мірі негативно впливають забруднення поверхневих вод стічними водами, необґрунтований режим роботи Каховської ГЕС, низький об'єм стоку Дніпра, а також кліматичні зміни [1, 2, 3]. Ці процеси супроводжуються зниженням показників кількісного і якісного різноманіття гідробіонтів, руйнуванням прибережних біоценозів. Особливо чітко негативні зміни прослідковуються у Дніпровсько-Бузькому лимані і в плавневих водоймах нижнього Дніпра. [4, 5, 6, 7, 8]. Для оцінки, прогнозування та управління станом екосистеми в сучасних умовах існуючий обсяг інформації щодо особливостей формування угруповань гідробіонтів Дніпровсько-Бузької гирлової області недостатній і потребує додаткових досліджень.

Метою даної роботи стало вивчення сучасного стану макрзообентосу руслової частини нижнього Дніпра і виявлення змін, що сталися в структурі угруповань донних безхребетних за останні 30 років.

Матеріал і методи досліджень. Матеріалом для статті послужили дані, отримані в нижньому Дніпрі під час експедиційних досліджень у 2009, 2011–2015 рр., а також архівні дані 1981–1982, 1985 рр. Проби макрзообентосу відбирали дночерпачем Петерсена (середня модель з площею захоплення 0,025 м² і мала модель з площею захоплення 0,01 м²). Середнім дночерпачем, як правило, робили два підйоми ґрунту на пробу, а малим – чотири. Обробка проб, виділення біоценозів проводились за загально прийнятими методиками [9].

Результати досліджень та їх обговорення. В русловій частині нижнього Дніпра, де найбільш поширеними за площею є біотопи замулених в різному ступеню пісків, вищих водних рослин, черепашки, мулу, скупчень дрейсени, було зареєстровано 133 види, внутривидові і надвидові таксони (далі види) з 16 систематичних груп. Найрізноманітнішою виявилась фауна двокрилих комах, амфіпод, малощетинкових червів, молюсків, що складала

відповідно 44%, 13%, 12% і 11% від загальної кількості видів. Щільність організмів коливалась від 4097 до 12533 екз./м², а біомаса – від 65 до 291 г/м². В середньому ці показники склали 8620 екз./м² і 157,56 г/м². Олігохети і хірономіди домінували за щільністю, молюски – за біомасою (рис.1)

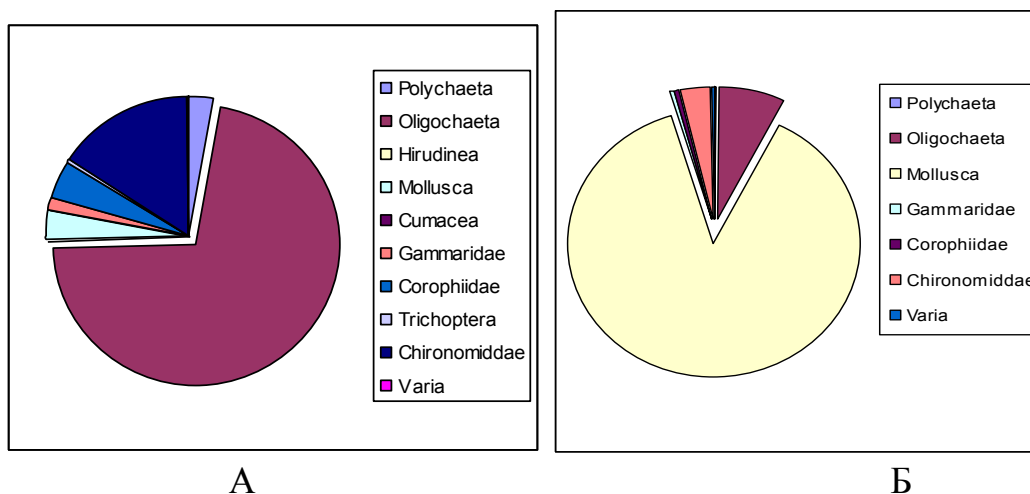


Рис. 1 – Відсоткове співвідношення щільності (А) і біомаси (Б) донних безхребетних нижнього Дніпра

Найчисельнішими бентосними організмами, щільність яких перевищувала 100 екз./м², з червів були *Hypniodrilus kowalewskii* (Grimm, 1877); *Limnodrilus claparedeanus* Ratzel, 1868; *Potamothrix hammoniensis* Michaelsen, 1901; *P. heuseri* Bretscher, 1900; *P. moldaviensis moldaviensis* (Veidovsky et Mrazek, 1902); з молюсків – *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771); *Corophium robustum* G.O. Sars, 1895; з комах – *Chironomus plumosus* (Linné, 1758); *Einfeldia carbonaria* (Meigen, 1804); *Polypedilum (Polypedilum) nubeculosum* (Meigen, 1804).

На стаціонарних створах русла Дніпра показники багатства донної фауни досить високі, але кількісне співвідношення окремих фауністичних груп безхребетних помітно відрізняється. В створі вище м. Херсон (створ № 1) основу щільності (більш ніж на 70%) утворюють ракоподібні, а у створі навпроти м. Херсон (створ № 2) – малоцетинкові черви і личинки комарів (табл. 1).

При схожому видовому складі донних безхребетних частка понто-каспійських видів в загальній щільності і біомасі гідробіонтів на різних ділянках русла неоднакова. В створі № 1 біомаса поліхет і ракоподібних в 5,5 разів вища, ніж у створі № 2, а біомаса молюсків – в 6,1 разів. Зустрічальність понто-каспійських бентосних організмів на створах також неоднакова. В створі № 1 зустрічальність поліхет, кумових раків, корофіід, гамарид в 2 рази вища ніж у створі № 2.

Різниця в кількісних характеристиках понто-каспійської фауни у вказаних створах пояснюється тим, що в створі № 1 біотопи промитих або злегка замулених пісків, що найбільш сприятливі для поселення понто-каспійської фауни, займають більші площі.

Таблиця 1 – Середні показники багатства макрзообентосу на різних створах русла нижнього Дніпра за даними 2010–2014 рр.

Групи організмів	Створ № 1	Створ № 2
Polychaeta	$\frac{100 \pm 43}{0,27 \pm 0,14}$	$\frac{300 \pm 112}{0,28 \pm 0,14}$
Oligochaeta	$\frac{681 \pm 521}{1,09 \pm 0,51}$	$\frac{4385 \pm 614}{6,81 \pm 0,93}$
Mollusca	$\frac{723 \pm 519}{465,30 \pm 382,34}$	$\frac{200 \pm 83}{128,75 \pm 57,14}$
Isopoda	$\frac{86 \pm 55}{0,05 \pm 0,04}$	–
Cumacea	$\frac{23 \pm 15}{0,06 \pm 0,04}$	$\frac{19 \pm 11}{0,03 \pm 0,02}$
Gammaridae	$\frac{1106 \pm 773}{2,74 \pm 1,25}$	$\frac{46 \pm 46}{0,13 \pm 0,13}$
Corophiidae	$\frac{3613 \pm 2125}{7,75 \pm 5,64}$	$\frac{780 \pm 693}{1,52 \pm 1,35}$
Chironomidae	$\frac{406 \pm 229}{0,78 \pm 0,62}$	$\frac{1169 \pm 317}{3,99 \pm 1,21}$
Varia (Turbellaria, Hirudinea, Odonata, Trichoptera, Insecta sp.)	$\frac{9 \pm 5}{0,07 \pm 0,03}$	$\frac{19 \pm 8}{0,08 \pm 0,04}$
Всього	$\frac{6764 \pm 3095}{477,73 \pm 388,80}$	$\frac{6919 \pm 959}{141,59 \pm 58,11}$

Примітка. Над рискою – щільність, екз./м², під рискою – біомаса, г/м²; Знак «–» означає відсутність організмів.

Найбагатша за кількісним і якісним різноманіттям бентофауна зареєстрована в місцях масового скупчення дрейсен на глибині 7–10 м на піску з черепашкою або злегка замулених пісках. Постійним домінантом цього біотопу є *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1847). В її друзах мешкає багаточисельна понто-каспійська фауна, кількість видів якої іноді досягає 80% від загальної кількості видів. Найбільш значну роль в загальній біомасі м'якого бентосу відіграють гамариди і корофіїди, на долю яких припадає 26% і 65% відповідно.

При порівнянні у часі характеристик найбільш продуктивного і стійкого зооценозу *D. bugensis* + *D. polymorpha* було встановлено, що наступним часом простежується тенденція спрощення його структури (табл.2).

Таблиця 2 – Характеристика ценозів русла Дніпра (2011–2014 рр.)*

Назва ценозу	Донні відклади	h	B	N	n	F	PKn	I
<i>V. viviparus</i> + <i>D. polymorpha</i>	замулений пісок	2	189,5	1300	17	7	17	56
		3	318,8	9366	29		31	68
<i>V. viviparus</i> + <i>Th. fluviatilis</i>	замулений пісок з ВВР	3	353,7	5050	14	7	29	60
<i>V. viviparus</i> + <i>Chironomidae</i>	замулений пісок з ВВР	3	49,8	1016	15	3	0	59
		6	333,8	9150	19	8	32	73
<i>V. viviparus</i> + <i>Oligochaeta</i>	замулений пісок; мул з ВВР	2	25,35	2230	13	5	0	56
		8	344,4	18675	18	9	22	67
<i>D. bugensis</i> + <i>D. polymorpha</i>	пісок	9	690,6	13700	23	8	52	85
<i>D. bugensis</i> + <i>C. curvispinum</i> + <i>D. haemobaphes</i>	пісок з черепашкою	5 10	136,7	5705	20	8	80	57
<i>D. bugensis</i> + <i>H. kowalewskii</i>	замулений пісок	3 7	66,1	7400	25	10	40	57
<i>D. bugensis</i> + <i>E. carbonaria</i>	замулений пісок	3 5	71,52	4180	23	7	22	53
<i>L. hoffmeisteri</i> + <i>Ch. plumosus</i>	замулений пісок	6	7,1	7075	12	4	8	59
<i>Ch. plumosus</i> + <i>Oligochaeta</i>	замулений пісок; мул з детритом	2	9,15	575	11	5	8	53
		9	24,9	17425	12	6	17	67

Примітки. Тут і далі:

1. N – щільність, екз./м²; 2. B – біомаса, г/м²; 3. F – кількість фауністичних груп на одну пробу; 4. PKn – частка понто-каспійських видів молюсків і ракоподібних від загальної кількості видів; 5. h – глибина, м; 6. I – індекс Серенсена, %; 7. ВВР – вищі водні рослини; * Верхня і нижня цифри означають розмах коливань показника.

При високих показниках щільності і біомаси питомі показники загальної кількості видів, кількості фауністичних груп, а також молюсків і ракоподібних стали помітно нижчі. Із структури ценозу зник багатощетинковий черв *Manajunkia caspica* Annenkova, 1929, який раніше при зустрічальності 75% забезпечував щільність ценозу на 48%. Також з

понтно-каспійських видів не були зустрінуті молюски – *Caspia (Clathrocaspia) macarovi macarovi*, *Hypanis colorata* (Eichwald, 1829), і ракоподібні – *Schizorhynchus scabriusculus* (G.O. Sars, 1894); *Iaera sarsi* Valkanov, 1936; *Pontogammarus obesus* (G.O. Sars, 1896); *Volgocuma telmatophora* Derzhavin, 1912.

Серед молюскових ценозів в русловій частині Дніпра велике поширення продовжують зберігати ценози, де домінантним видом виступає *Viviparus (Viviparus) viviparus* (Linnaeus, 1758). Як і раніше вони зустрінуті на глибині 2–8 м на замулених пісках іноді з домішками вищих водних рослин. Ценоз в варіанті *V. viviparus + Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758) відрізняється найбільшою біомасою, в варіанті *V. viviparus + Oligochaeta* – найбільшою щільністю, в варіанті *V. viviparus + D. polymorpha* – найбільшим видовим різноманіттям і широкою представленістю понто-каспійських молюсків і ракоподібних.

Комплекс макробоентосу, що приурочений до місць накопичення детриту (глибина 1,5–1,7 м), характеризується відносно невисокою біомасою і низькою щільністю поселення гідробіонтів. Молюски все ще відіграють помітну роль в утворенні загальної біомаси бентосу, але їх показники багатства значно зменшуються. В біомасі м'якого бентосу переважають олігохети і хірономіди. Олігохетно-хірономідні і хірономідно-олігохетні ценози характеризуються низькою біомасою, невеликою кількістю таксономічних груп і низькою представленістю понто-каспійських молюсків і ракоподібних. В формуванні цих ценозів крім домінантних видів значна роль належить з малощетинкових червів *P. hammoniensis*, *P. moldaviensis*, *L. claparedeanus*, з молюсків – *Bithynia tentaculata* (Linné, 1758), *Cincinna (Antropidina) klinensis* (Milaschewitch, 1881), з личинок комарів – *Ch. plumosus*, *E. carbonaria*.

Порівняння основних біотичних характеристик гідробіонтів в різні роки досліджень вказує на зменшення їх значень в сучасний період (табл. 3).

Таблиця 3 – Характеристика основних біотичних показників донних безхребетних в руслі нижнього Дніпра на замуленому піску на глибині 5–9 м в різні періоди досліджень

Показники	Створ № 1		Створ № 2	
	1981р.	2010–2014 рр.	1982, 1985, 1990, 1993 рр.	2010–2014 рр.
N	65339±35320	6767±3095	18100±7679	6919±959
B	3261,34±1665,89	477,73±388,80	372,93±350,60	141,59±58,11
F	7,00±0,55	5,57±0,61	7,00±0,11	4,38±0,44
V	15,67±1,64	11,71±2,32	15,80±0,56	9,38±1,35
PK	10,33±1,30	5,7±1,33	6,40±0,32	1,79±0,29

Примітка. PK – кількість понто-каспійських молюсків та ракоподібних на одну пробу.

По зрівнянню з 80-ми роками питома різноманіття фауністичних груп макрозообентосу на досліджених ділянках пониззя Дніпра знизилось на 20–37%, а питома видове різноманіття ракоподібних і понто-каспійських молюсків – на 45–72%, зафіксоване різке скорочення частоти зустрічання багатощетинкових черв'їв, молюсків і ракоподібних (рис. 2).

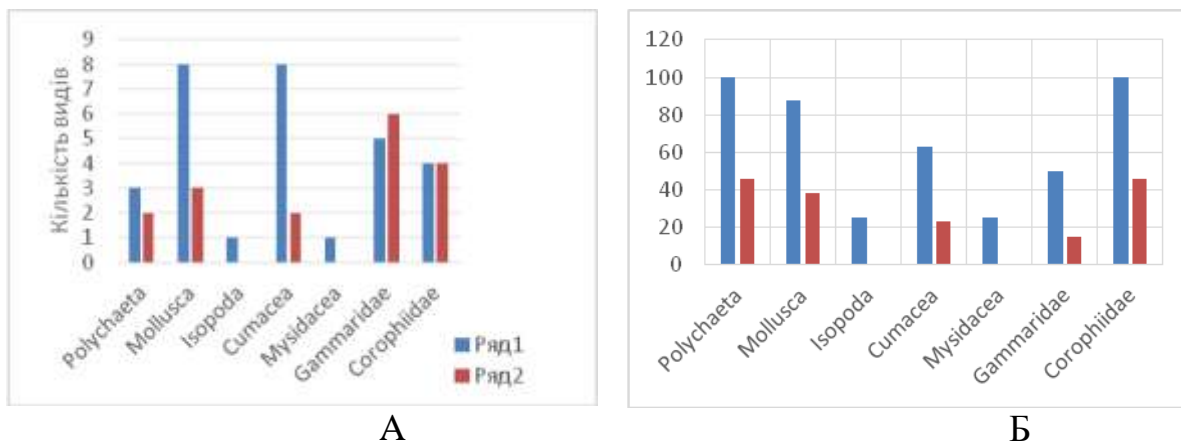


Рис. 2 – Загальна кількість понто-каспійських видів різних фауністичних груп (А) та зустрічальність макробезхребетних нижнього Дніпра (Б) в різні періоди досліджень. Ряд 1 – дані 1982, 1985 рр.; ряд 2 – дані 2011–2014 рр.

Отримані величини, що характеризують рівень змін біотичних характеристик за 30-річний період в нижньому Дніпрі, наближаються, а іноді і перебільшують такі ж величини, що отримані для мілководдя східної частини Дніпровського лиману за цей же період, де зустрічальність окремих груп гідробіонтів в лимані знизилась на 42%–85%, питома кількість фауністичних груп – на 29%, а понто-каспійських молюсків і ракоподібних – на 62% [6].

Висновки

1. В останні десятиліття в русловій частині нижнього Дніпра загальний видовий склад донних безхребетних суттєво не змінився. Збереглися всі ценози макробезхребетних, що були знайдені у 80-ті роки минулого століття, але характерними їх рисами стала спрощена видова і просторова структури.

2. Рівень змін в бік зменшення таких питомих біотичних характеристик як кількість фауністичних груп, загальна кількість видів, кількість понтокаспійських видів макробезхребетних за 30-річний період досяг великих значень. Зафіксоване різке скорочення частоти зустрічання багатощетинкових черв'їв, молюсків і ракоподібних

3. Зміни, що сталися в структурі угруповань макрозообентосу свідчать про погіршення умов існування гідробіонтів і, перш за все, представників понто-каспійської фауни. Це орієнтує на розробку заходів, щодо покращення екологічної ситуації в нижньому Дніпрі.

**

Исследовано современное состояние донных беспозвоночных русловой части нижнего Днепра. На основе полученных данных и архивных материалов проведен анализ изменений, которые произошли в качественном и количественном составе макрозообентоса в сравнении с 80-ми годами прошлого столетия.

**

Current state of benthic invertebrates of stream course part of lower Dnieper is developed. The work is based on the new data and archive materials of 1980 s. The analysis of changes in qualitative and quantitative composition of macrozoobenthos of both periods is presented.

**

1. Козий М.С. Гистологическая оценка структуры органов и тканей рыб в условиях техногенных нагрузок на гидроэкосистемы / М.С. Козий, Н.Н. Матвиенко, С.К. Семенюк // Наукові читання присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону: зб. наук. статей / ХГБС НАН України. – Херсон, 2015. – Вип. 8. – С. 59–62.
2. Тімченко В. М. Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра / В. М. Тімченко, В. Л. Гільман, Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2011. – Т. 3(24). – С. 138–144.
3. Гильман В.Л. Влияние поступления загрязняющих веществ с урбанизированной территории на гидроэкологическое состояние прибрежных вод низовья Днепра (на примере г. Херсона) / В.Л. Гильман, В.Ю. Задубец // Наукові читання присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону: зб. наук. статей / ХГБС НАН України. – Херсон, 2015. – Вип. 8. – С. 17–21.
4. Днепро-Бугская эстуарная экосистема : монография / Жукинский В.Н., Журавлева Л.А., Россова Э.Я. [и др.] ; отв. ред. Ю.П. Зайцев. – Киев : Наукова думка, 1989. – 236 с. – ISBN 5-12-000803-8.
5. Мороз Тамара Георгиевна. Макрозообентос лиманов и низовьев рек северо-западного Причерноморья : монография / Т.Г. Мороз. – К. : Наукова думка, 1993. – 188 с. – ISBN 5-12-002994-4.
6. Алексенко Т.Л. Сучасний стан і оцінка змін структури макрозообентосу східного району Дніпровського лиману за останні 30 років / Т.Л. Алексенко // Наукові читання присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону: зб. наук. статей / ХГБС НАН України. – Херсон, 2014. – Вип. 7. – С. 33–39.
7. Алексенко Т.Л. Современное состояние отряда кумовых (MALACOSTRACA, CUMACEA) Днепро-Бугского лимана / Т.Л. Алексенко, О.Б. Васильковская // Лимани північно-західного Причорномор'я: сучасний гідроекологічний стан; проблеми водного та екологічного менеджменту, рекомендації щодо їх вирішення: зб. наук. праць за матеріалами конференції,

- 1–3 жовтня 2014 р., Україна, м. Одеса / Одес. держ. екол. ун-т, Одес. філ. ін-ту біології Півден. морів НАН України. – Одеса : ТЕС, 2014. – С.
8. Верлатый Д.Б. Динамика уловов проходных и пресноводных рыб нижнеднепровского региона за последние 80 лет // Наукові читання присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону: зб. наук. статей / ХГБС НАН України. – Херсон, 2015. – Вип. 8. – С. 17–21.
9. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В.Д. Романенко. – К. : ЛОГОС, 2006. – 408 с. – ISBN 966-581-783-3.