

УДК [574.51](282.247.32)

Т.Л. АЛЕКСЕНКО, С.В. ОВЕЧКО, Г.М. МІНАЄВА, Л.М. САМОЙЛЕНКО,  
А.М. КУЧЕРЯВА

Херсонська гідробіологічна станція НАН України,

Марії Фортус, 87, Херсон 73016, Україна

## КЛАСИФІКАЦІЯ ПЛАВНЕВИХ ВОДОЙМ ПОНИЗЗЯ ДНІПРА ЗА БІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

*Ключові слова: водні об'єкти, біорізноманіття, бентос,  
бактеріопланктон, фітопланктон, зоопланктон, вищі водні рослини.*

**Вступ.** Вивчення біологічного різноманіття заплачних водойм пониззя Дніпра має певні труднощі, пов'язані зі значною кількістю озер, їх своєрідністю. Вони відрізняються за генезисом, морфометрією, гідрологічними, гідрохімічними показниками. При роботі з великою кількістю водних об'єктів їх класифікація за рядом біологічних показників значно спрощує узагальнення результатів дослідження і подання кінцевого результату [1], допомагає отримати об'єктивні дані відповідно рівня деградації гідроекосистем. Метою даної роботи було проведення класифікації плавневих водойм пониззя Дніпра за окремими біологічними показниками, та критеріальна оцінка екологічного стану.

**Матеріал і методика.** Матеріалом для статті слугували посезонні збори бактеріо-, фіто-, зоопланктону, макрозообентосу, вищої водної рослинності на 13 плавневих озерах пониззя Дніпра, на протязі 2005–2009 рр. Матеріал відбирали за загальноприйнятими методиками [2, 3, 4]. Для біоіндикації стану водних об'єктів використовували такі показники: загальна чисельність, загальна біомаса, видове багатство, видове різноманіття, валова продукція, площа заростання вищою водною рослинністю, індекс сапробності Пантле-Бука. При цьому приймали, що найкращими є значення показників кількісного розвитку гідробіонтів, що відповідають категорії мезотрофності. Критеріальна оцінка наводиться в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристика рівня біотичних показників водойм пониззя Дніпра

Показники		Критерії екологічного стану				
		Відмінний 5 балів	Добрий 4 бали	Задовільний 3 бали	Поганий 2 бали	Дуже поганий 1 бал
Чисельність	Бактеріопланктон, млн.кл/см <sup>3</sup>	0,3–0,5	0,6–2,5	2,6–7,0	7,1–10,0	> 10,0
	Фітопланктон, тис. кл/дм <sup>3</sup>	<u>20–50</u> * 100–500	<u>60–500</u> 510–5000	<u>510–5000</u> 5010–50000	<u>5010–10000</u> 50010–100000	<u>≥ 10000 &lt; 20</u> >100010 < 100
	Зоопланктон, тис. екз/м <sup>3</sup>	<–5	6–250	251–1000	1001–5000	> 5000
	Макрозообентос, екз /м <sup>2</sup>	2100–10000	10100–20000	600–2000	> 20000	< 600
Біомаса	Бактеріопланктон, г/м <sup>3</sup>	0,25–0,50	0,51–1,50	1,51–5,00	5,10–8,00	> 8,0
	Фітопланктон, г/м <sup>3</sup>	0,1–0,5	0,6–10,0	10,1–50,0	50,1–100,0	> 100 < 0,1
	Зоопланктон, мг/м <sup>3</sup>	100–300	400–5000	5100–20000	20100–30000	> 30000
	Макрозообентос, г/м <sup>2</sup>	50,1–300,0	300,1–1000	51–50	> 1000	< 5,1
	ВВР, кг/м <sup>2</sup>	0,3–0,3	0,31–0,5	0,51–0,8	> 0,8	< 0,1
Видове різноманіття (за Шенноном)		> 3,0	2,5–3,0	2,0–2,5	1,5–2,0	>1,5
Індекс сапробності (за Пантле-Букком)		< 1,0	1,0–2,0	2,1–3,0	3,1–3,5	>3,5
Кількість фауністичних груп макрозообентосу на одиницю площі (0,05 м <sup>3</sup> )		> 6,3	4,3–6,2	2,3–4,2	0,3–2,2	<0,3
Зустрічання понто-каспійських видів макрозообентосу, %		>80	61–80	41–60	21–40	< 21
Загальне проективне покриття ВВР, %		10-35	35-60	60-95	95-100	< 10
Валова первинна продукція фітопланктону, г О <sub>2</sub> / м <sup>3</sup> ×добу		0,2–0,3	0,4–1,0	1,1–5,0	5,1–7,5	> 7,6 < 0,2
Частка олігосапробів зоопланктону, %		80–50	49–33	32–33	22–12	11,0–0,0

Примітка: \*– в чисельнику – чисельність водоростей при змішаному складі, в знаменнику – при домінуванні синьозелених.

## ***Результати досліджень та їх обговорення***

Аналіз отриманих даних дозволив розділити досліджені озера за складністю фауністичної структури макрзообентосу на три групи (Табл 2)

До першої групи увійшли озера, в котрих показники багатства донної фауни мають низькі значення. Внаслідок відсутності достатнього промивального гідрологічного фактору, акумуляції значної кількості автохтонного рослинного матеріалу донна фауна знаходиться в пригніченому стані. Це Олексіївський лиман, озера Чичужне, Лягушка. В цих водоймах донні безхребетні представлені майже виключно олігохетами і хірономідами, питома вага яких в загальній біомасі бентосу перевищує 97%.

Водойми другої групи – Кардашинський, Збур'ївський, Голубов, Стеблівський, Собецький, лимани, а також озеро Біле, Безмен, характеризуються високим питомим фауністичним багатством (2,5–4,0 фауністичних груп на одиницю площі), видовим різноманіттям (1,05–3,39), високою чисельністю (1500–3000 екз./м<sup>2</sup>) і біомасою (4–660 г/м<sup>2</sup>) донних безхребетних. Звичайними мешканцями цих водойм (зустрічальність більше 67%) є олігохети і хірономіди, які домінують, як правило за чисельністю. Молюски домінують за біомасою.

В третю групу озер віднесений Нікольський лиман, якій відрізняється найбільш складною фауністичною структурою: питоме видове багатство складає 5,3 фауністичні групи на 0,5 м<sup>2</sup>, зустрічальність понто-каспійських видів – 67%, інші показники відповідають мезосапробній зоні.

За мікробіологічними показниками екологічний стан більшості озер оцінено як "задовільний" крім оз. Лягушачого, Краснюкового та Збур'ївського лиману які за мікробіологічними показниками відповідають "поганому" екологічному стану. За інтегральною оцінкою останні дві водойми відповідають "задовільному" стану. Підвищення

Таблиця 2 – Бальна оцінка структурних показників бактеріо-, фіто-, зоопланктону, макрозообентосу і вищої водної рослинності в водоймах пониззя Дніпра за даними 2005–2009 рр.

Елементи біоти	Назва водних об'єктів												
	Собецький лиман	Казначейський лиман	Нікольський лиман	Голубов лиман	Олексіївський лиман	Оз. Біле	Оз. Безмен	Стеблівський лиман	Кардашинський лиман	Збурівський лиман	Оз. Лягушаче	Оз. Краснокове	Оз. Чичужне
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Бактеріопланктон</b>													
Чисельність	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	3
Біомаса	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	3
<b>Сума балів</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Фітопланктон</b>													
Питоме видове багатство	2	2	4	2	2	4	5	3	3	3	3	5	4
Чисельність	3	2	2	3	1	1	3	3	3	3	1	2	2
Біомаса	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
Валова первинна продукція	3	3	-	3	-	1	1	2	1	2	1	1	1
Видове різноманіття	4	5	5	2	2	3	5	4	5	5	4	5	5
<b>Сума балів</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>15</b>
<b>Зоопланктон</b>													
Чисельність	4	4	-	-	4	2	2	4	3	4	4	2	3

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Біомаса	5	4	-	-	4	3	3	4	4	4	4	3	3
Частка олігосапробів від загальної кількості видів	4	3	-	-	3	2	2	3	2	3	3	2	3
<b>Сума балів</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>9</b>
<b>Макрозообентос</b>													
Чисельність	3	5	5	5	3	3	5	3	3	5	1	2	3
Біомаса	5	1	4	5	1	5	4	5	5	4	1	1	1
Питоме фауністичне багатство	3	2	4	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2
Видове різноманіття	3	1	3	5	2	1	3	1	3	1	1	2	1
Зустрічання понто-каспійських видів	2	1	4	1	1	2	3	3	3	3	1	1	1
Сапробність	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	2	3	2
<b>Сума балів</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>Вища водна рослинність</b>													
Загальне проєктивне покриття	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3
Біомаса	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	3	4	3
Рідкісні види*	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-
<b>Сума балів</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
<b>Середній бал за всіма показниками</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

\*Примітка: рідкісні види «+» наявність видів *Trapa natans* L., *Nymphoides peltata* – 5 балів, якщо зустрічаються спорадично, то 4 бали.

мікробіологічних показників в них спричинено можливо високою мутністю води.

Екологічний стан основної маси досліджених водойм за показниками фітопланктону відповідає градації "задовільний" (середній бал – 3). В водоймах Олексіївський лиман і оз. Лягушаче (середній бал – 2) – "поганий" і лише в Нікольському лимані – "добрий". Це майже повністю збігається з інтегральною оцінкою, яка дана за всіма представленими елементами біоти за винятком оз. Чичужне. За нашими показниками екологічний стан даного водного об'єкту оцінений як "задовільний".

За показниками вищої водної рослинності водойми поділяються на три групи. До групи водойм з оцінкою «добре» входять достатньо великі водойми з відкритим центральним плесом, глибиною 1,3–2,5 метри. Ступінь заростання водойми близько 30–40%. Іноді відмічається її збільшення до 50–60% за рахунок розвитку лататтєвих, та більш щільних заростей зануреної рослинності. Величини фітомаси, віднесеної до одиниці площі водойми, відносно низькі. В водоймах даної групи складаються досить благоприємні екологічні умови. До даної групи належать Собецький лиман, у верхів'ї якого нами відмічені рідкісні угруповання *Trarpetum natans*, що дозволило підвищити оцінку екологічного стану цієї водойми; Збурівський лиман, та оз. Краснюкове, де спорадично зустрічається *Trapa natans*, що підтверджує їх добрий стан.

Друга група об'єднує також досить великі водойми, але характер і ступінь їх заростання вищою водною рослинністю дещо інші. Ступінь їх заростання наближається до найвищої – 80–95%. Центральне плесо водойм цієї групи більш мілководне ніж у попередньої, середні глибини складають 1,5–1,8 м. Величини фітомаси в них також наближуються до найвищих.

В водоймах другої групи, в наслідок високого розвитку вищої водної рослинності, відбувається накопичення автохтонного рослинного

матеріалу, що негативно впливає на якість води. Тому екологічні умови в цих водоймах будуть дещо гірші, ніж в водоймах першої групи, але ще залишаються на високому рівні.

Група водойм з оцінкою «погані» відзначається неоднорідністю. До неї віднесені невеликі мілководні (0,5–1,5 м) водойми різного генезису з уповільненим водообміном та різним ступенем ізоляції від основного русла. Саме два останніх фактора – водообмін та ступінь ізоляції від основного русла, відіграють визначну роль у формуванні угруповань вищої водної рослинності в цих водоймах. Відмінною особливістю водойм цієї групи є наявність потужних донних відкладень із значною часткою автохтонного рослинного опаду та присутністю сірководню.

За проведеною нами інтегральною оцінкою екологічного стану водойми пониззя Дніпра були поділені на три групи: «хороші» – до складу якої ввійшло одне озеро, «задовільні» – найбільш широко представлена група, до складу якої ввійшло 9 водойм, та три водойми було оцінено, як «погані». Отримана критеріальна оцінка екологічного стану водойм за біологічними показниками надає можливість визначити референційні значення біологічної складової якості вод [5], які необхідні при оцінці стану екосистем за Водною Рамковою Директивою ЄС 2000/60 [6].

### ***Анотації***

*Отримана критеріальна оцінка екологічного стану водойм за біологічними показниками надає можливість визначити референційні значення біологічної складової якості вод, які необхідні при оцінці стану екосистем за Водною Рамковою Директивою ЄС 2000/60.*

*Получена критериальная оценка экологического состояния водоемов по биологическим показателям, которая дает возможность определить референсные значения биологической составляющей качества вод, которые необходимы при оценке состояния экосистем согласно Водной Рамочной Директиве ЕС 2000/60.*

*Define a criterion assessment of an ecological state of reservoirs on biological indicators which enable to define a reference values of a biological component of water quality, used at an assessment of a state of ecosystems by Directive 2000/60/EC.*

### **Список літератури**

1. Баканов А.И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов / А.И. Баканов // Биология внутренних вод, 2000. – № 1. – С. 68–82.
2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред.. В.Д. Романенко. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
3. Разумов А.С. Прямой метод учета бактерий в воде. Сравнение с методом Коха / А.С. Разумов // Микробиология. М.: – 1932.– 1. №2. – С.131–146.
4. Окснюк О.П., Жданова Г.А. и др. Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. Планктон/ Окснюк О.П., Жданова Г.А. и др. // Гидробиол. журн. – 1994. – 30, № 3. – С. 26-31.
5. Романенко В.Д., Ляшенко А.В., Афанасьев С.А., Зорина Сахарова Е.Е. Биоиндикация экологического состояния водоемов в черте г. Киева / В. Д. Романенко, А.В. Ляшенко, С.А. Афанасьев и др. // Гидробиол. журн., 2010. – 46. – № 2. С.3–24.
6. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000, establishing a framework for Community action in the field of water policy // Offic. J. of the EC. – EN. – 22.12.2000. – L 327. – P. 1–72.