

УДК 591.524.12 : 574.3 (285.33)

Пашкова О.В.

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

**ВНУТРІШНЬОСЕЗОННА ТА ВНУТРІШНЬОДОБОВА ДИНАМІКА
ПЕЛАГІЧНОГО ЗООПЛАНКТОНУ У ВЕРХНІЙ ЧАСТИНІ
КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Ключові слова: зоопланктон; водосховище; видовий склад; кількісна структура; часова динаміка.

Вступ. Як відомо, дослідженням дрібномасштабної часової динаміки пелагічного зоопланктону завжди приділялось недостатньо уваги [1, 3, 4, 6, 7]. У той же час вивчення внутрішньосезонних коливань розвитку зоопланктону може пролити світло на механізми міжрічної динаміки, а внутрішньодобових змін – на стан угруповання в умовах техногенного добового регулювання режиму водойми.

Матеріал і методика досліджень. Одним з факторів водного режиму верхньої частини Канівського водосховища є регулярні, двічі на добу (зранку та ввечері), скиди води через греблю вищерозташованого Київського водосховища – так звані попуски. При цьому виникають прямі довгі попускові хвилі, які спричиняють коливання рівня води та зміну швидкості течії [5].

Матеріалом для дослідження часової динаміки пелагічного зоопланктону верхньої частини Канівського водосховища у внутрішньосезонному аспекті послуговували матеріали, які збирались кожні п'ятнадцять днів впродовж всього літа (червень–вересень) на станції русла поруч з Оболонською затокою (2002 р.) і в нижній частині цієї затоки (1999 р.). Для дослідження внутрішньодобової динаміки проби відбирались влітку 5 разів на добу на станції русла в районі Московського мосту (2003 і 2004 рр.) і 3 рази на добу – в нижній частині затоки Собаче гирло (2001 р.). Проби відбирались, зафіксувалися і опрацьовувалися за загальноприйнятими гідробіологічними методиками [2].

Результати досліджень і їх обговорення. На русловій станції поруч з Оболонською затокою загальна кількість видів зоопланктону водосховища на протязі літа змінювалась в досить великому інтервалі – від 19 до 32, серед яких кількість видів коловерток (*Rotatoria*) – від 8 до 15, гіллястовусих ракоподібних (*Cladocera*) – від 5 до 11 і веслоногих (*Copepoda*) від 3 до 9. Також тут постійно були в наявності личинки деяких двостулкових

молюсків, зокрема, велігери дрісен. Видова схожість (за Жакаром) між угрупованнями в різні відрізки (п'ятнадцятиденки) літа була невисокою – відповідний індекс дорівнював у середньому 40 (коливаючись від 28 до 56). На станції в нижній частині Оболонської затоки видове багатство також відчутно варіювало – від 19 до 39 видів, в тому числі коловертки було 6–19 видів, гіллястовусих ракоподібних – 3–10 і веслоногих – 6–11. Але на цій станції індекс Жакара був більшим, ніж на попередній, складаючи в середньому 51 (від 33 до 71), тобто в затоці якісні зміни видового складу угруповання в цілому протягом одного і того ж сезону року були меншими, ніж в руслі.

В складі домінуючих комплексів видів зоопланктону відбувались ще серйозніші зміни, і знову на руслі їх масштаб був набагато більшим, ніж у затоці. Так, на першій станції індекс Жакара був дуже малим – складав у середньому 18 (змінюючись дуже сильно – від 0 до 67, тобто в різні декади літа види-домінанти та види-субдомінанти були або одними і тими ж самими, або зовсім різними). Зате на другій станції фауністична подібність домінуючих видів була досить помітною (індекс схожості складав у середньому 42, варіюючи від 25 до 67) (табл. 1).

Крім того, видів-еdifікаторів, які утворюють першу пару домінантів, на руслі було 10 (тобто протягом короткого часу вони часто змінювались): *Euchlanis dilatata*, *Brachionus calyciflorus*, *Moina micrura*, *Chydorus sphaericus*, *Bosmina longirostris*, *Evadne trigona*, *Corniger maeoticus*, *Eurytemora velox*, *Heterocope caspia* і *Acanthocyclops americanus*, а в затоці – всього лише 6: *B. calyciflorus*, *Daphnia cucullata*, *Bosmina coregoni*, *Ch. sphaericus*, *A. americanus* і *Mesocyclops leuckarti*.

Загальні чисельність і біомаса пелагічного зоопланктону на обох станціях протягом розглядуваного сезону року коливались в дуже широких межах, складаючи на руслі в різні п'ятнадцятиденки літа 33,7–239,3 тис. екз/м³ і 0,158–4,904 г/м³ (різниця за першим параметром дорівнювала 7, за другим – 30 разів), а в затоці – 55,4–1146,5 тис. екз/м³ і 0,587–13,216 г/м³ (20 разів за обома характеристиками) (табл. 2).

Про це також свідчать великі значення коефіцієнту варіації та відносної похибки середньої арифметичної цих характеристик, які складали, зокрема за біомасою, 133 і 50 відповідно на першій і 80 і 30 – на другій станції. Відносно кількісної структури, то на русловій станції вона часто змінювалась – серед основних систематичних груп за біомасою панували або представники Cladocera (складаючи (47–72%) (4 рази за літо), або Rotatoria (74–87%) (2 рази), або Copepoda (80%) (1 раз) (рис. 1). На станції ж у затоці переважаючою таксономічною групою все літо незмінно були веслоногі ракоподібні (складаючи 62–94% біомаси).

Таким чином, протягом одного і того ж сезону року в пелагічному зоопланктоні верхньої частини Канівського водосховища всюди відбувались такі суттєві якісні та кількісні зміни (особливо різкі на русловій станції), які можна порівняти хіба що з такими в міжсезонному аспекті. Разом з тим, надто різких коливань температури води не відмічалось (в 1999 р. вона

складала 21,0–26,5, в 2002 р. – 20,0–24,0° С). До того ж кореляції між її величинами та рівнем розвитку зоопланктону не було зареєстровано.

Таблиця 1. Домінуючі комплекси видів зоопланктону на різних станціях верхньої частини Канівського водосховища в різні п'ятнадцятиденки літа

Русло (2002 р.)							
Види	12.06.	26.06.	10.07.	24.07.	7.08.	21.08.	11.09.
<i>Asplanchna priodonta</i>		+		+			
<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+			+	+	+
<i>Brachionus quadridentatus</i>						+	
<i>B. calyciflorus</i>	+		+			+	
<i>B. angularis</i>					+		
<i>Daphnia cucullata</i>			+	+			
<i>Moina micrura</i>				+			
<i>Pleuroxus aduncus</i>					+		
<i>Chydorus sphaericus</i>			+		+		
<i>Bosmina longirostris</i>	+					+	+
<i>B. coregoni</i>			+	+			+
<i>Evadne trigona</i>							+
<i>Corniger maeoticus</i>		+					
<i>Eurytemora velox</i>	+	+				+	
<i>Heterocope caspia</i>		+	+	+			
<i>Acanthocyclops americanus</i>					+		+
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	+						
Затока (1999 р.)							
Види	17.06.	1.07.	14.07.	28.07.	12.08.	26.08.	9.09.
<i>Synchaeta</i> sp.					+		
<i>B. calyciflorus</i>					+		
<i>Keratella quadrata</i>	+						
<i>Daphnia longispina</i>			+	+			
<i>D. cucullata</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ch. sphaericus</i>				+			+
<i>B. coregoni</i>			+	+		+	+
<i>E. velox</i>		+			+	+	+
<i>Eucyclops serrulatus</i>	+						
<i>A. americanus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	+	+	+				
<i>Thermocyclops crassus</i>		+				+	

Таблиця 2. Кількісні характеристики зоопланкtonу на різних станціях в різні п'ятнадцятиденки літа (тут і в табл. 3: над ризикою – чисельність, тис. екз/м³, під ризикою – біомаса, г/м³)

П'ятнадцяти-денки літа	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Larvae Mol-lusca	Разом
	Русло (2002 г.)				
12.06.	<u>19,4</u> 0,065	<u>1,9</u> 0,020	<u>12,3</u> 0,342	<u>0,1</u> < 0,001	<u>33,7</u> 0,427
26.06.	<u>39,5</u> 0,179	<u>23,5</u> 1,117	<u>19,7</u> 0,422	<u>1,6</u> 0,005	<u>84,3</u> 1,723
10.07.	<u>24,8</u> 0,049	<u>4,1</u> 0,074	<u>4,0</u> 0,032	<u>1,0</u> 0,003	<u>33,9</u> 0,158
24.07.	<u>30,0</u> 0,104	<u>54,0</u> 3,0	<u>77,0</u> 1,790	<u>3,4</u> 0,010	<u>164,4</u> 4,904
7.08.	<u>228,2</u> 0,438	<u>0,9</u> 0,017	<u>4,2</u> 0,031	<u>6,0</u> 0,018	<u>239,3</u> 0,504
21.08.	<u>109,2</u> 0,228	<u>3,2</u> 0,035	<u>4,8</u> 0,046	<u>0,1</u> < 0,001	<u>117,3</u> 0,309
11.09.	<u>27,2</u> 0,040	<u>16,0</u> 0,232	<u>3,9</u> 0,045	<u>2,8</u> 0,008	<u>49,9</u> 0,325
	Затока (1999 р.)				
17.06.	<u>32,5</u> 0,013	<u>1,0</u> 0,029	<u>41,9</u> 0,419	<u>42,0</u> 0,126	<u>117,4</u> 0,587
1.07.	<u>22,0</u> 0,009	<u>13,9</u> 0,773	<u>384,9</u> 12,425	<u>3,0</u> 0,009	<u>423,8</u> 13,216
14.07.	<u>4,2</u> 0,003	<u>115,0</u> 3,724	<u>150,0</u> 7,244	<u>16,0</u> 0,048	<u>285,2</u> 11,019
28.07.	<u>55,5</u> 0,023	<u>111,8</u> 3,086	<u>193,6</u> 5,425	<u>54,0</u> 0,162	<u>414,9</u> 8,696
12.08.	<u>791,4</u> 0,596	<u>9,3</u> 0,410	<u>343,8</u> 2,556	<u>2,0</u> 0,006	<u>1146,5</u> 3,568
26.08.	<u>83,9</u> 0,021	<u>20,8</u> 0,648	<u>98,0</u> 1,666	<u>0</u> 0	<u>202,7</u> 2,335
9.09.	<u>0,8</u> < 0,001	<u>25,2</u> 0,482	<u>28,1</u> 1,097	<u>1,3</u> 0,004	<u>55,4</u> 1,583

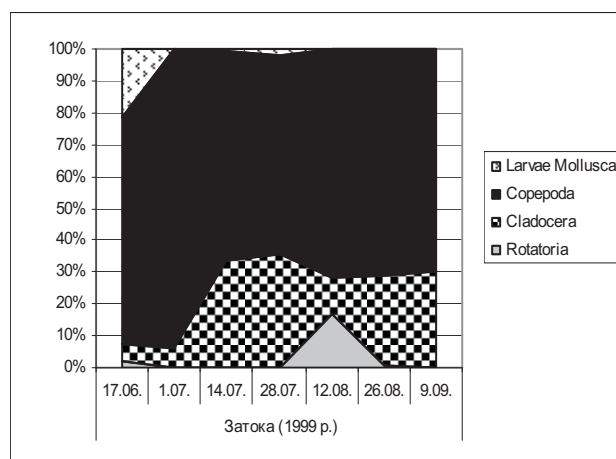
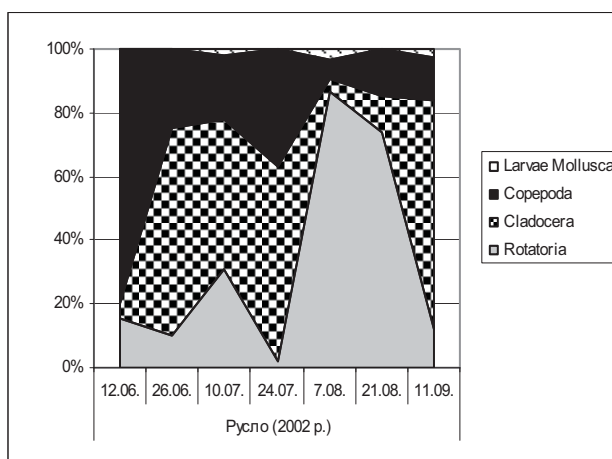


Рис. 1. Співвідношення (за біомасою) таксонів зоопланкtonу на руслі та в Оболонській затоці в різні п'ятнадцятиденки літа

На русловій станції в районі Московського мосту на протязі доби якісні та кількісні зміни в зоопланктоні водосховища в обидва роки проведення спостережень були майже відсутні. Видова спільність була дуже високою – індекс Жакара за загальним складом дорівнював в середньому 65 в перший і 66 – в другий рік (від 52 до 82) і 69 і 80 відповідно – за домінуючими видами (43–100). Зокрема, видами-ефікаторами в першому випадку були *Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *B. coregoni* і *A. americanus*, в другому – *D. longispina* і *D. cucullata*.

Дуже подібними весь час були і загальні чисельність і біомаса зоопланктону, різниця між найбільшими та найменшими величинами яких складала лише 2–3,5 рази, що не принципово (табл. 3).

Таблиця 3. Кількісні характеристики зоопланктону на різних станціях влітку в різний час доби

Час доби	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Larvae Mol-lusca	Разом
Русло (2003 г.)					
10 год.	<u>35,8</u> 0,067	<u>62,2</u> 2,842	<u>26,8</u> 0,776	<u>656,0</u> 1,968	<u>780,8</u> 5,653
12 год.	<u>7,2</u> 0,013	<u>46,7</u> 1,648	<u>7,4</u> 0,121	<u>744,0</u> 2,232	<u>805,3</u> 4,014
14 год.	<u>98,8</u> 0,548	<u>53,8</u> 1,654	<u>30,0</u> 0,516	<u>100,0</u> 0,300	<u>282,6</u> 3,018
16 год.	<u>13,2</u> 0,047	<u>120,0</u> 6,166	<u>30,3</u> 0,755	<u>56,0</u> 0,168	<u>219,5</u> 7,136
18 год.	<u>22,2</u> 0,028	<u>128,8</u> 5,847	<u>1,5</u> 0,073	<u>388,0</u> 1,164	<u>540,5</u> 7,112
Русло (2004 г.)					
10 год.	<u>2,0</u> 0,004	<u>1583,2</u> 93,792	<u>7,2</u> 0,143	<u>2,2</u> 0,007	<u>1594,6</u> 93,946
12 год.	<u>38,0</u> 0,076	<u>1379,4</u> 79,484	<u>35,6</u> 3,066	<u>18,0</u> 0,054	<u>1471,0</u> 82,680
14 год.	<u>39,8</u> 0,073	<u>2794,8</u> 161,682	<u>117,6</u> 7,168	<u>100,0</u> 0,300	<u>3052,2</u> 169,223
16 год.	<u>20,2</u> 0,041	<u>1605,0</u> 92,824	<u>37,8</u> 3,172	<u>48,0</u> 0,144	<u>1711,0</u> 96,181
18 год.	<u>45,4</u> 0,091	<u>1527,0</u> 88,078	<u>26,4</u> 2,009	<u>12,0</u> 0,036	<u>1610,8</u> 90,214
Затока (2001 р.)					
9 год.	<u>30,5</u> 0,183	<u>6,4</u> 0,200	<u>25,0</u> 0,134	<u>0,9</u> 0,003	<u>62,8</u> 0,520
15 год.	<u>29,0</u> 0,103	<u>14,4</u> 0,530	<u>38,7</u> 0,220	<u>0</u> 0	<u>82,1</u> 0,853
17 год.	<u>100,0</u> 0,309	<u>17,8</u> 0,387	<u>23,1</u> 0,163	<u>0</u> 0	<u>140,9</u> 0,859

Відповідно малими були значення коефіцієнту варіації та відносної похибки цих показників, які склалися за біомасою в перший рік 30 і 13 відповідно і 31 і 14 – в другий. Кількісна структура також була схожою,

особливо в другий, дуже багатий зоопланктоном, рік, – серед основних таксонів майже весь час за біомасою домінували гіллястовусі ракоподібні, складаючи 41–100%, і тільки один раз до них приєднались велігери дрісен (56%) (рис. 2).

На станції в нижній частині затоки Собаче гирло добові якісні та кількісні зміни в зоопланктоні були ще меншими, ніж на руслі. Індекси видової схожості і за загальним складом, і за домінуючими видами були досить великими, складаючи в середньому 46 (від 40 до 51) і 51 (43–67) відповідно. Видами-едифікаторами були *Asplanchna sieboldi* і *D. cucullata*.

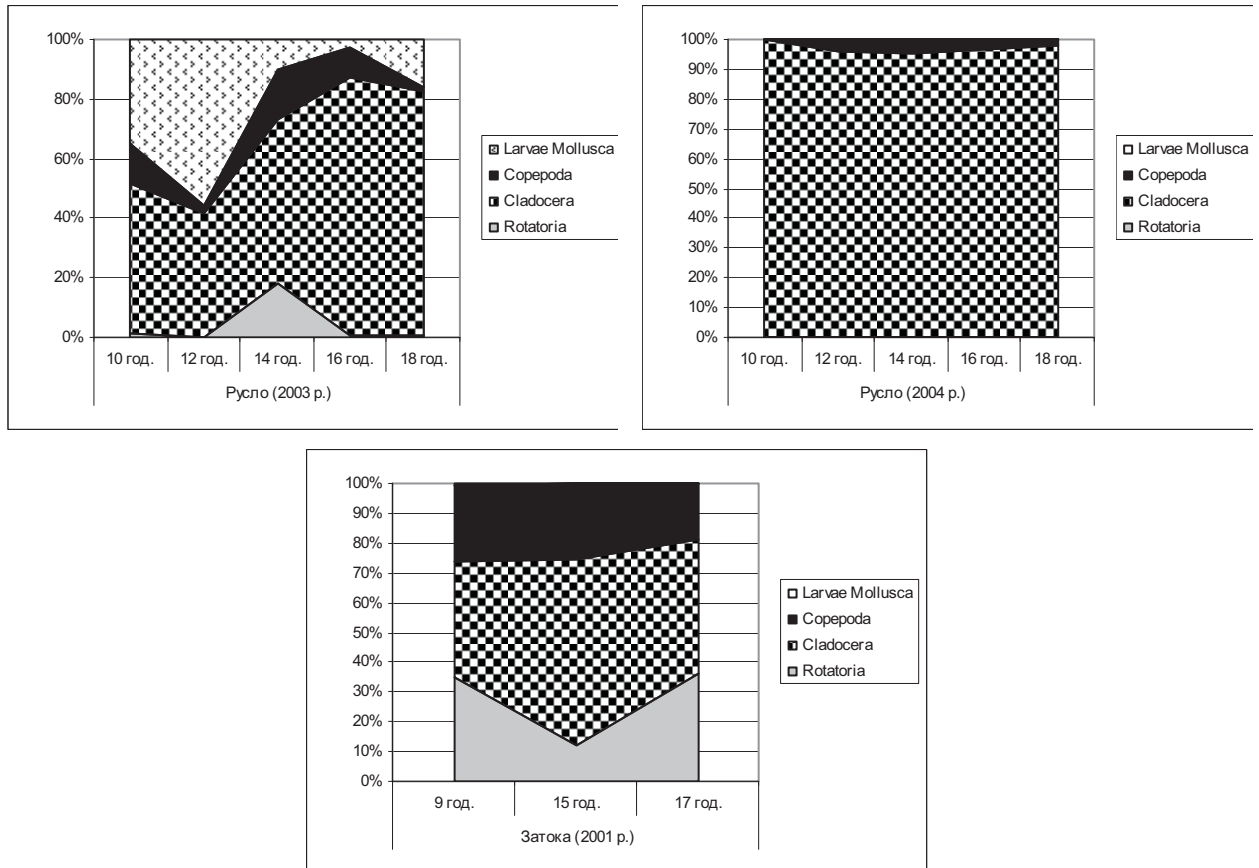


Рис. 2. Співвідношення (за біомасою) таксонів зоопланктону на руслі та в затоці Собаче гирло влітку в різний час доби

Різниця між максимальними та мінімальними величинами кількісних показників була мізерною – 1,5–2 рази. Значення коефіцієнту варіації та відносної похибки біомаси були дуже малі, складаючи 21 і 12 відповідно. За структурою угруповання весь час залишалось кладоцерно-ротаторним (ці таксони склали 38–62% і 12–36% біомаси відповідно).

Отже, незважаючи на спричинювані попусками коливання рівня води та зміну швидкості течії, якісні та кількісні зміни в пелагічному зоопланктоні верхньої частини Канівського водосховища протягом доби були незначними.

Висновок. Протягом літнього сезону в пелагічному зоопланктоні верхньої частини Канівського водосховища відбувались дуже суттєві якісні та кількісні зміни, які при цьому не корелювали з величинами температури

води. Виходячи з сучасних поглядів, це можна пояснити зумовленими виключно внутрішніми факторами нерегулярними осциляціями кількості окремих видів в планктонних угрупованнях. В той же час зміни в зоопланктоні протягом доби, незважаючи на спричинювані попусками коливання рівня води та швидкості течії, були незначними, що є наслідком того, що при цьому товща води як місцеперебування залишається порівняно сталою.

Список літератури

1. Лазарева В.И. Структура и динамика зоопланктона Рыбинского водохранилища / В.И. Лазарева. – М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2010. – 184 с. 2. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / За ред. В.Д. Романенка. – К. : ЛОГОС, 2006. – 408 с. 3. Пашкова О.В. Прибережний зоопланктон у верхній частині Канівського водосховища та його внутрішньодобова динаміка / О.В. Пашкова // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2008. – Т. 14. – С. 191–196. 4. Столбунова В.Н. Характеристика зоопланктонного сообщества Волжского плеса Рыбинского водохранилища: сезонная динамика / В.Н. Столбунова // Биология внутр. вод. – 2003. – № 3. – С. 67–71. 5. Тимченко В.М. Экологические аспекты водного режима Киевского участка Каневского водохранилища / В.М. Тимченко, С.С. Дубняк // Гидробиол. журн. – 2000. – 36, № 3. – С. 57–67. 6. Avinski V. Seasonal succession of zooplankton of Lake Ladoga / V. Avinski, V. Rahkova-Sorsa, M. Viljanen // SIL: Book of Abstracts of 29 Congress, Lahti, Finland. – 2004. – P. 269. 7. Huisman J. Biodiversity of plankton by species oscillations and chaos / J. Huisman, F.J. Weissing // Nature (Gr. Brit.). – 1999. – 402, № 6760. – P. 407–410.

Внутрішньосезонна та внутрішньодобова динаміка пелагічного зоопланктону у верхній частині Канівського водосховища

Пашкова О.В.

Встановлено, що на протязі літнього сезону в зоопланктоні Канівського водосховища відбуваються дуже суттєві якісні та кількісні зміни, які можна пояснити нерегулярними осциляціями кількості окремих видів. В той же час зміни в зоопланктоні протягом доби, незважаючи на спричинювані попусками коливання рівня води та швидкості течії, є незначними, що є наслідком порівняної сталості товщі води як місцеперебування.

Ключові слова: зоопланктон; водосховище; видовий склад; кількісна структура; часова динаміка.

Внутрисезонная и внутрисуточная динамика пелагического зоопланктона в верхней части Каневского водохранилища

Пашкова О.В.

Установлено, что на протяжении летнего сезона в зоопланктоне Каневского водохранилища происходят очень существенные качественные и количественные изменения, которые можно объяснить нерегулярными осцилляциями количества отдельных видов. В то же время изменения в зоопланктоне в течение суток, несмотря на вызываемые попусками колебания уровня воды и скорости течения, являются незначительными, что есть следствием сравнительной устойчивости толщи воды как местообитания.

Ключевые слова: зоопланктон; водохранилище; видовой состав; количественная структура; временная динамика.

Inseasonal and indaily dynamics of pelagic zooplankton at the upper part of Kanev Reservoir

Pashkova O.V.

It is established, that during the summer season in zooplankton of the Kanev Reservoir very significant qualitative and quantitative changes, which may be explained by irregular oscillation of separate species abundance, are happening. At the same time zooplankton changes during the day, in spite of caused by flow shifting of water level and current speed, are slight. It is consequence of the comparative stability of water masses as location.

Keywords: *zooplankton; Reservoir; species composition; quantitative structure; temporal dynamics.*

Надійшла до редколегії 28.02.11

УДК 554.114.2:551.553(285.33)

Плігін Ю.В., Беляєв В.В., Каленіченко К.П., Матчинська С.Ф., Железняк Н.І., Короткевич Т.М.

Інститут гідробіології НАН України, м. Київ

ВПЛИВ ГОСТРОЇ ГІПОКСІЇ НА СТАН МАКРОЗООБЕНТОСУ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ВЗИМКУ 2009–2010 рр.

Ключові слова: *Київське водосховище; гіпоксія; макрозообентос; дрейсена; понто-каспійська фауна.*

Вступ. Серед багатьох чинників абіотичної природи на якісний склад та кількісний розвиток різних компонентів біоти водойм впливають гідрометеорологічні фактори. Найбільший вплив на гідробіонтів, зокрема водних безхребетних, які є пойкилотермними організмами, справляє термічний режим водойм. Сезонний хід температури води визначає строки льодоставу, температурної стратифікації, або гомотермії, у водоймах, які, в свою чергу, обумовлюють гідрохімічний, зокрема газовий режим водних мас. Протягом суворих зим із стійким льодоставом майже припиняється фотосинтез малочисельним фітопланктоном, відсутня атмосферна інвазія кисню, притоки несуть у водосховища та озера збіднені на кисень води, сформовані переважно підземним стоком. У той же час розчинений кисень витрачається мікроорганізмами, тваринним населенням, поглинається донними відкладами. За таких умов у водоймах формується більш-менш значний дефіцит кисню, що періодично призводить до масової загибелі оксифільних риб та донних безхребетних.

Актуальність проблеми. Досить часто явище гострої гіпоксії спостерігається у верхньому водосховищі Дніпровського каскаду – Київському. Так, взимку 1986–1987 рр. протягом тривалого льодоставу розвився дефіцит кисню, через що на величезних площах загинули популяції