

Н.М. Корнійчук,  
к.б.н., старший викладач,  
Житомирський державний університет ім.Івана Франка

### Гідролого-гідрохімічний режим Житомирського водосховища

*Кисневий режим Житомирського водосховища залежить від температури, активної реакції середовища, вмісту розчиненої органічної речовини, а також взаємопов'язаний з розвитком альгофлори річки, зокрема фітомікроперифітону. Важливим фактором формування якості води є також склад, кількість та динаміка органічної речовини, яка впливає на життєдіяльність гідробіонтів. Вода Житомирського водосховища у період дослідження характеризувалась досить високими значеннями перманганатної та біхроматної окиснюваності, досягаючи свого максимуму в літній період.*

### **Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень**

Найбільш шкідливого впливу від діяльності суспільства зазнають екосистеми малих та середніх річок, тому результативна дія природних та антропогенних чинників проявляється в них швидше та в більшій мірі. Екосистеми таких річок особливо чутливі до забруднення стічними водами промислових підприємств, сільськогосподарського та комунального виробництва. Стан більшості притоків Дніпра, які належать до середніх та малих річок, можна оцінити як критичний [2, 3, 6]. Однією з основних причин цього є високий ступінь зарегульованості стоку, що підвищує рівень мінералізації води у водосховищах і ставках (внаслідок випаровування з їх водного дзеркала в середньому півметрового шару води за рік). Найбільше ставків і водосховищ створено на річках, що мають річкову долину з чітко вираженими терасами – на північ від Причорноморської низовини і до Полісся [5].

### **Завдання дослідження**

Метою роботи було визначення гідролого-гідрохімічного стану Житомирського водосховища, а також встановлення залежності між розвитком водоростевих угруповань обростань та вмістом розчиненого у воді кисню.

### **Матеріали та методика досліджень**

Проведене влітку 1970 р. [5] гідрохімічне дослідження Житомирського водосховища показало, що вода у ньому близька до води у Тетереві, тому ми виходячи з літературних даних та власних результатів розглядаємо гідролого-гідрохімічний саме цієї водойми як типової зарегульованої ділянки малих та середніх річок України.

З метою отримання репрезентативних даних були проведені стаціонарні дослідження гідролого-гідрохімічного режиму Житомирського водосховища протягом осені-літа 2003-2004 рр.

Одним з визначальних чинників якості води у річці є її газовий режим і особливо вміст розчиненого кисню. Для його визначення в роботі використовувався йодометричний метод Вінклера [5, 7].

Скидання до річок стічних вод різного характеру та походження приводить до збільшення у річковій воді концентрації різноманітних органічних речовин, тому знання концентрацій даних речовин у воді необхідне для оцінки можливої їхньої дії на водні організми. Загальний вміст органічних речовин визначали за методами перманганатного та біхроматного окиснення. Найбільш повне окиснення досягається з допомогою біхромату калію. Цим методом окислюється більшість органічних речовин, зокрема і нерозчинних, а також деякі неорганічні сполуки. Метод перманганатного окиснення дозволяє визначати переважно розчинні легко окиснювані органічні речовини. Коефіцієнти кореляції між біомасою фітомікроперифітону та вмістом розчиненого у воді кисню обчислювали методом математичної статистики [4].

### Результати дослідження та їх обговорення

Серед гідрохімічних показників якості води вміст розчиненого у воді кисню є одним із найважливішим, бо саме він визначає інтенсивність окисно-відновних процесів та можливості існування життя у водоймі. Згідно отриманих даних вміст кисню в перифіталі Житомирського водосховища змінювався в межах від 6,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (6.09.04) до 16,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (15.03.04) (рис. 1). Сезонне коливання вмісту кисню у воді характеризувалось максимумом, який припадав на ранньо-весняний період. Така закономірність пов'язана зі значною аерацією водойми в даний період у зв'язку з таненням снігово-льодового покриву, збільшенням річкового стоку та динаміки водних мас [1].

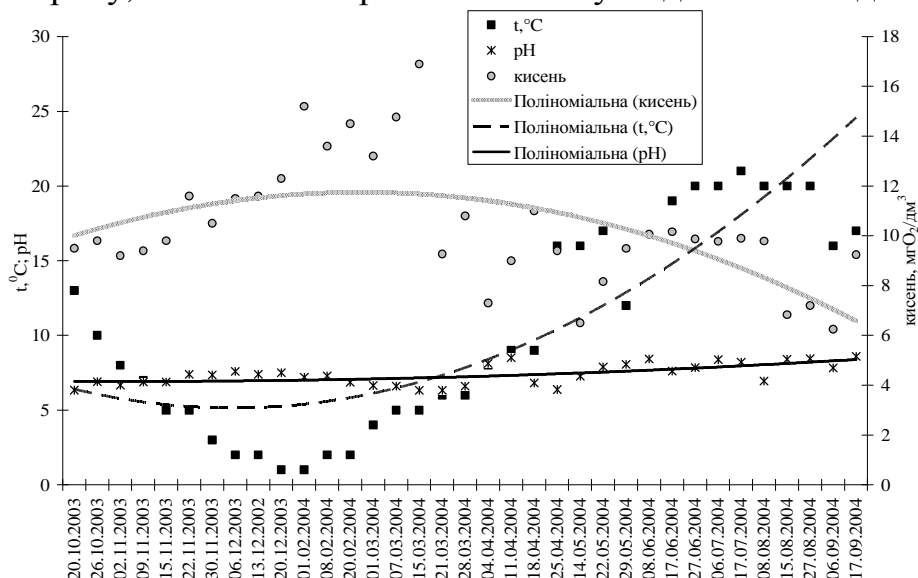


Рис. 1. Сезонна динаміка температури, вмісту розчиненого у воді кисню та рН в Житомирському водосховищі.

Дослідження динаміки вмісту розчиненого у воді кисню та вегетації фітомікроперифітону показало, що між обома показниками існувала залежність. Так, коефіцієнт кореляції між біомасою водоростей та киснем

становив 0,45, отже фітомікроперифітон поряд з фітопланктоном приймає активну участь у формуванні кисневого режиму літоралі Житомирського водосховища. Так встановлено [8], що протягом літніх місяців у Житомирському водосховищі між біомасою фітопланктону та вмістом розчиненого у воді кисню існувала пряма залежність, а восени позитивної кореляції між даними показниками не виявлено. Таким чином вегетація водоростей планктону не є основним чинником, який визначає вміст розчиненого у воді кисню. Що стосується водоростевих угруповань обростань, то протягом всіх сезонів утримувалась пряма залежність між його розвитком та кисневим режимом водойми (рис. 2). Так максимальних значень в весняний період біомаса перифітону досягала  $7.03.04 - 2,9 \text{ г/10 см}^2$ . Вміст розчиненого у воді кисню був також доволі високим –  $14,7 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ .

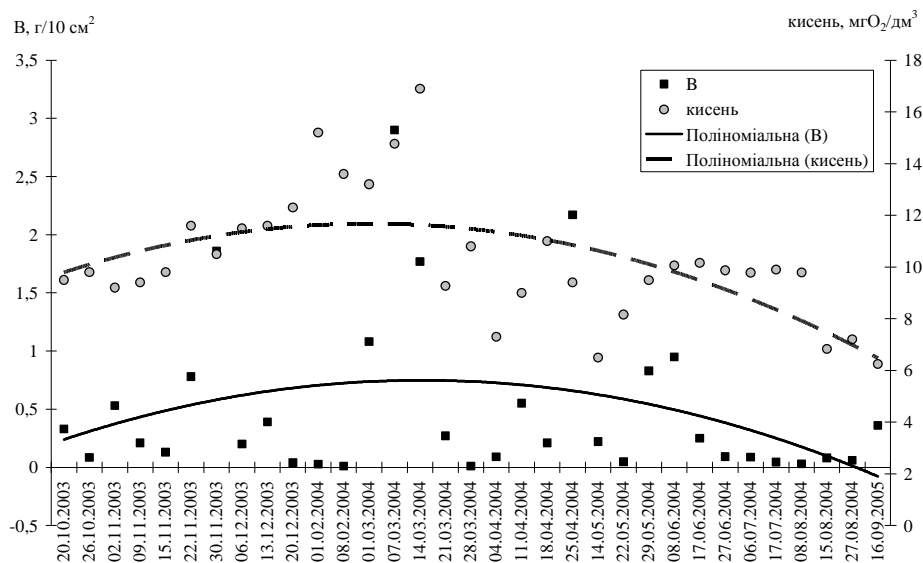


Рис. 2. Сезонна динаміка біомаси та вмісту розчиненого у воді кисню.

Важливими чинниками водного середовища, які впливають на умови існування та видовий склад гідробіонтів є температура та активна реакції води (рН). Сезонні показники температури коливались в межах від  $22^{\circ}\text{C}$  (8.06.04) до  $1^{\circ}\text{C}$  (20.12.03). Величини рН води варіювали в меншій мірі – від 6,34 до 8,51. Кореляційний аналіз проведений між вмістом розчиненого кисню, рН та температурою показав, що найвищий коефіцієнт кореляції був між температурою та вмістом розчиненого у воді кисню –  $-0,61$  (рис. 3). Даний показник був також високим між рН та температурою –  $0,48$  та між рН та киснем –  $0,44$  (рис. 4).

Аналіз отриманих даних дав можливість встановити, що в найбільшій мірі насичення води киснем Житомирського водосховища залежало від температури води – при збільшенні температури рівень кисню знижувався і навпаки. Крім того відбувалась закономірна зміна активної реакції водного середовища. Підтвердженням вище сказаного були максимальні значення розчиненого у воді кисню в зимній період тоді як температура була мінімальною.

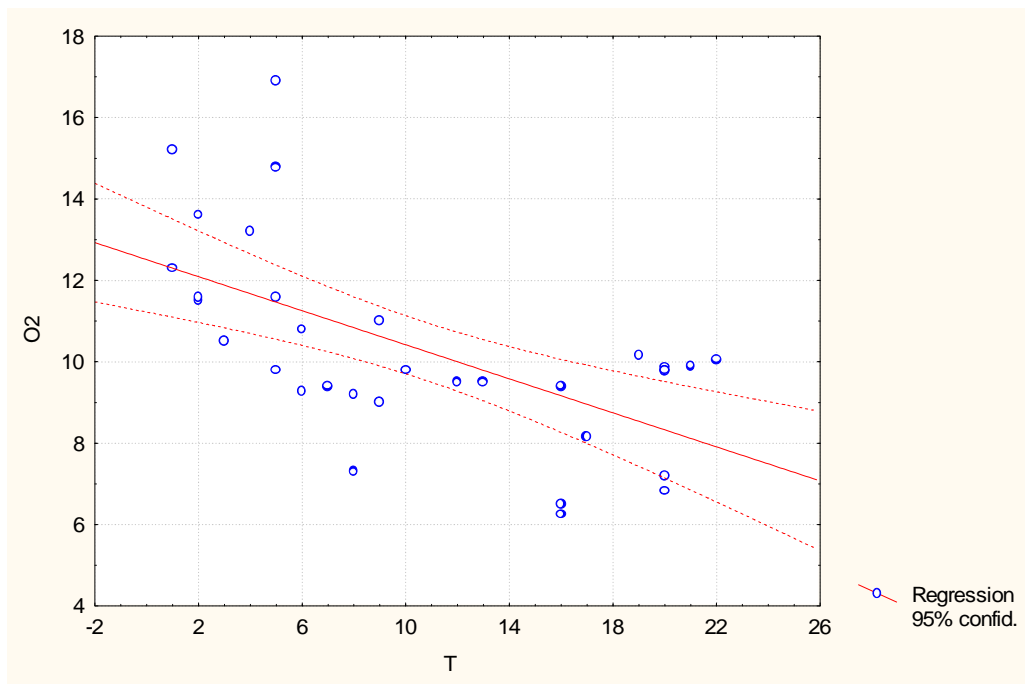


Рис. 3. Кореляційна залежність між вмістом розчиненого у воді кисню та температурою води Житомирського водосховища.

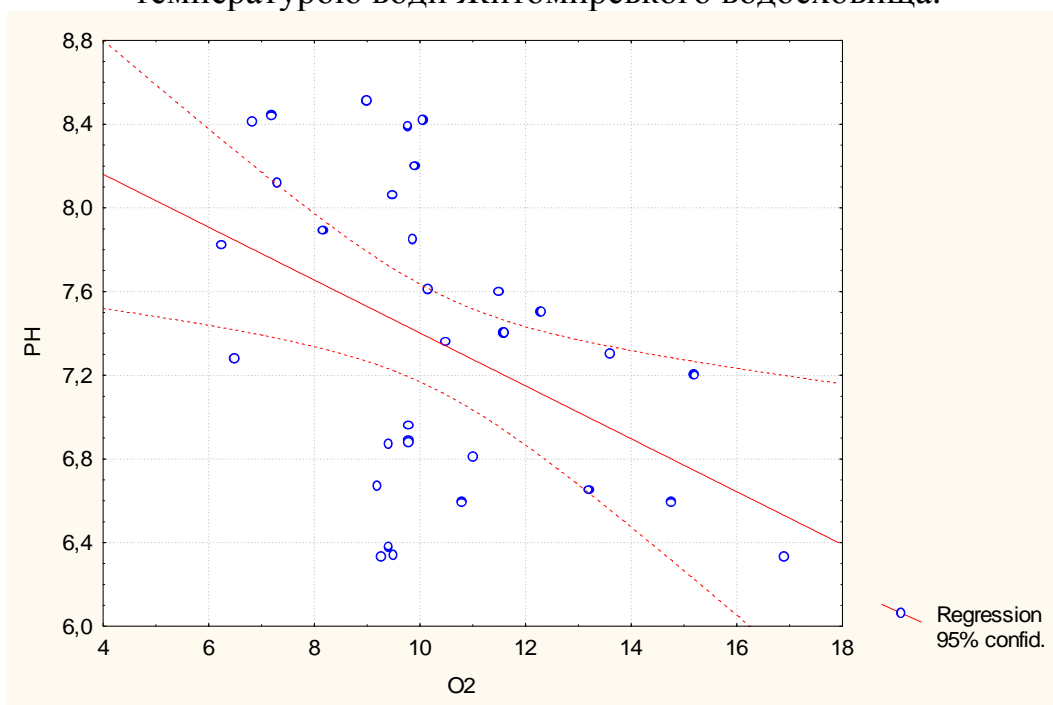


Рис. 4. Кореляційна залежність між вмістом розчиненого у воді кисню та активною реакцією водного середовища Житомирського водосховища.

Важливим фактором формування якості води є також склад, кількість та динаміка органічної речовини (РОР), які впливають на життєдіяльність гідробіонтів. Інформація щодо органічного забруднення води є необхідною умовою для оцінки санітарно-гігієнічного стану водойми. Вода Житомирського водосховища у період дослідження характеризувалась досить високими значеннями перманганатної (ПО) та біхроматної (БО) окиснюваності (рис. 5). Так, РОР за ПО в середньому за весь період становила  $15,6 \text{ мгО/дм}^3$ , а діапазон коливання знаходився в межах від  $9,1 \text{ мгО/дм}^3$  до  $24,5 \text{ мгО/дм}^3$ , тоді як РОР за

БО в середньому складала  $74,7 \text{ мгО/дм}^3$  та змінювалась в межах від  $33,6 \text{ мгО/дм}^3$  до  $149,3 \text{ мгО/дм}^3$ . При побудові лінії тренда було встановлено, що максимальна концентрація РОР (за БО) була в літній період. Дана закономірність пов'язана, на нашу думку, з інтенсивною вегетацією в цей період планктонних організмів [9, 10, 11]. В осінній період концентрація органічної речовини в Житомирському водосховищі дещо зменшилась та в середньому становила  $57,3 \text{ мгО/дм}^3$  (за БО), що спричинено зниженням розвитку планктонних угруповань. При дослідженні органічної речовини методом перманганатної окиснюваності чіткого максимуму в літній період виявлено не було, що пов'язано з нездатністю окисників, які використовуються при такому визначенні окислювати складні органічні речовини.

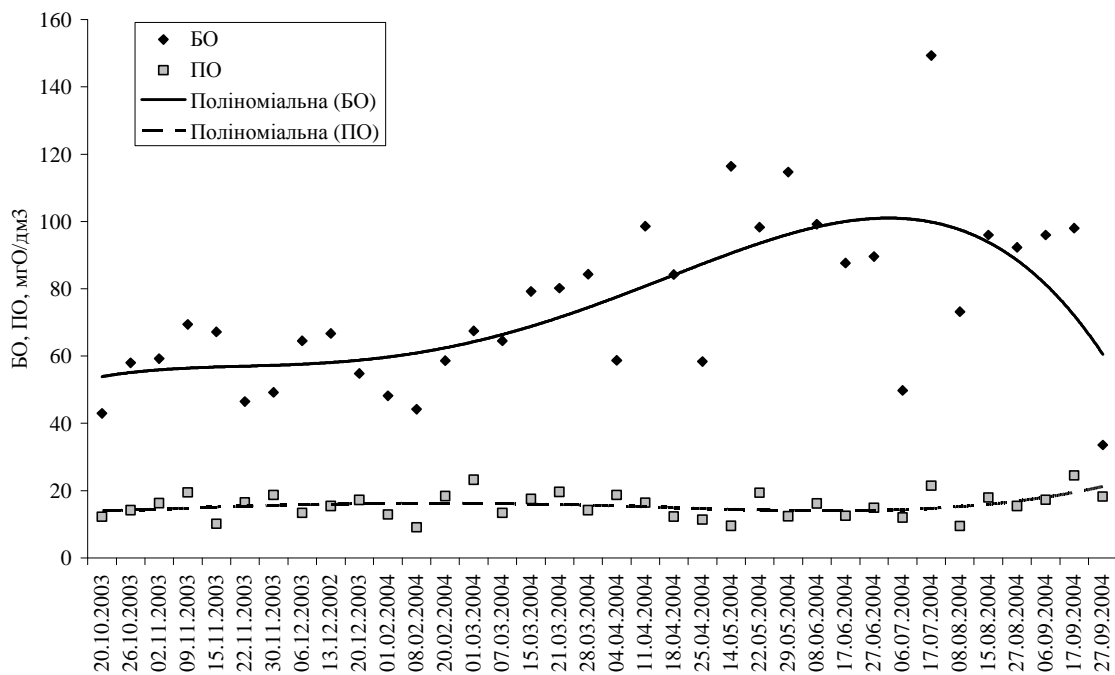


Рис. 5. Сезонна динаміка вмісту органічної речовини (визначеної методами біхроматної (БО) та перманганатної (ПО) окиснюваності) в воді Житомирського водосховища.

Аналіз отриманих даних показав, що кисневий режим досліджуваної водойми, активна реакція води, а також концентрація органічної речовини є сприятливими для розвитку водоростевих угруповань обростань органічних та неорганічних субстратів, що підтверджується високими коефіцієнтами кореляції між біомасою та рівнем кисню в Житомирському водосховищі.

### Перспективи подальших досліджень

В подальшому планується вивчення гідролого-гідрохімічного режиму р. Тетерів та її притоків, а також проведення досліджень в напрямку виявлення залежності розвитку фітомікроперифітону від змін кисневого режиму річки та розчиненої органічної речовини.

### Висновки

Згідно отриманих даних вміст кисню в перифіталі Житомирського водосховища змінювався в межах від 6,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (6.09.04) до 16,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (15.03.04), з максимумом в ранньовесняний період.

Встановлено, що вміст розчиненого у воді кисню залежить від ряду показників. Так, коефіцієнт кореляції між біомасою водоростей та вмістом кисню становив 0,45. Аналіз літературних джерел та оригінальних даних, отриманих під час стаціонарних досліджень, дав можливість встановити, що фітомікроперифітон поряд з фітопланктоном приймає активну участь у формуванні кисневого режиму літоралі Житомирського водосховища.

Важливими чинниками водного середовища, які впливають на його якість та умови існування і видовий склад гідробіонтів є температура та активна реакції води. Кореляційний аналіз проведений між вмістом розчиненого кисню, рН та температурою показав, що найвищий коефіцієнт кореляції був між температурою та вмістом розчиненого у воді кисню – -0,61. Даний показник був також високим між рН та температурою – 0,48 та між рН та киснем – 0,44.

Важливим фактором формування якості води є також склад, кількість та динаміка органічної речовини, яка впливає на життєдіяльність гідробіонтів. Вода Житомирського водосховища у період дослідження характеризувалась досить високими значеннями перманганатної (ПО) та біхроматної (БО) окиснюваності. Так, РОР за ПО в середньому за весь період становила 15,6 мгО/дм<sup>3</sup>, а діапазон коливання знаходився в межах від 9,1 мгО/дм<sup>3</sup> до 24,5 мгО/дм<sup>3</sup>, тоді як РОР за БО в середньому складала 74,7 мгО/дм<sup>3</sup> та змінювалась в межах від 33,6 мгО/дм<sup>3</sup> до 149,3 мгО/дм<sup>3</sup>. При побудові лінії тренда було встановлено, що максимальна концентрація РОР (за БО) була в літній період. Що стосується кисневого режиму водойми, то влітку показники вмісту кисню були доволі низкими, що пояснюється цвітінням води внаслідок масового розвитку синьозелених водоростей фітопланктону.

Таким чином формування якості води у річках залежить від комплексу факторів, що складаються безпосередньо у даній водоймі, зокрема і від розвитку фітомікроперифітону.

### **Література:**

1. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. – Минск: Изд-во АН БССР, 1960. – 327 с.
2. Гідрохімія та радіогеохімія річок і боліт Житомирської області: Монографія / С.І. Сніжко, О.О. Орлов, Д.В. Закревський та ін. – Житомир: Волинь, 2002. – 264 с.
3. Коннова Н.Д., Чернявская А.П. Санитарное состояние малых рек в связи со сбросом промышленных сточных вод // Вопросы рыбохозяйственного освоения и санитарно-биологического режима водоемов Украины – К.: Наук. думка, 1970. – С. 28–30.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1980. – 293 с.
5. Малі річки України / За ред. А.В. Яцика. – К.: Урожай, 1991. – 294 с.
6. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: «Ніка-Центр», 2001. – 264 с.

7. Строганов Н.С., Бузинова Н.С. Практическое руководство по гидрохимии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 196 с.
8. Щербак В.І., Кузьмінчук Ю.С. Вплив фітопланктону на формування кисневого режиму річкової екосистеми // Гидробиол. журн. – 2005. – 41, № 1. – С. 69–78.
9. Щербак В.І., Кузьмінчук Ю.С. Оцінка кількісного різноманіття фітопланктону системи «водосховище – річка» (на прикладі р.Тетерів) // Вісн. Харків. ін-ту соціального прогресу. Сер.: Екологія, техногенна безпека і соціальний прогрес. – 2004. – Вип. 1 (6). – С. 37–39.
10. Щербак В.І., Кузьмінчук Ю.С. Різноманіття фітопланктону Житомирського водосховища р. Тетерів // Рибне госп-во. – К., 2004. – Вип. 63. – С. 295–298.
11. Щербак В.І., Кузьмінчук Ю.С. Разнообразие фитопланктона зарегулированного участка р. Тетерев // Актуальные проблемы современной альгологии: Материалы III Междунар. конф. (20–23 апреля 2005 г.). – Харьков: Харьков. нац. ун-т им. В.Н. Каразина, 2005. – С. 187–188.