

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ВМІСТУ МЕТАЛІВ У ВОДІ ШАЦЬКИХ ОЗЕР

В.Д. Погребенник

Національний університет
“Львівська політехніка”
м. Львів, вул. Бандери, 12
E-mail: pohrebennyk@ipm.lviv.ua

Досліджено зміну вмісту кадмію, свинцю, міді, цинку, марганцю, заліза, магнію, натрію, калію та кальцію у водному середовищі Швацьких озер. Виявлено тенденцію до зростання концентрації окремих інгредієнтів.

Вступ. Для характеристики якості води з екологічних позицій враховується широкий набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеорологічних та інших показників, які відображають особливості абіотичних і біотичних компонентів водних екосистем. Цей набір включає біогенні та органічні речовини, компоненти сольового складу, прозорість, активну реакцію, розчинений кисень, специфічні речовини токсичної і радіоактивної дії та інші інгредієнти. Серед абіотичних компонентів, що визначають воду як життєве середовище гідробіонтів, дуже велике значення мають мінералізація та йонний склад. На йонний склад води впливають перш за все природні фактори. Саме вони створюють базову мінералізацію та йонний склад природних вод. Антропогенні ж фактори вносять певні зміни у загальну мінералізацію та концентраційні співвідношення між окремими йонами, але їх вплив може суттєво змінювати якість води. В умовах антропогенного впливу на водні об'єкти може не просто змінюватися концентрація окремих йонів, а навіть тип води.

Тому оцінювання динаміки змін мінералізації та йонного складу Швацьких озер є актуальною задачею, розв'язання якої дасть змогу окреслити роль антропогенних чинників на тенденції деградації водних екосистем.

У працях [1,2] виконано оцінювання багаторічної динаміки зміни інтегральних гідрохімічних характеристик Швацьких озер за період 1960–2005 рр. Виявлено, що

середнє значення водневого показника рН за цей час підвищилося в озері Світязь з 6,8 до 8,0, тобто водне середовище з слабко кислого стало слабколужним, що свідчить про збільшення обсягу забруднень озера.

Також виявлено тенденцію підвищення питомої електропровідності (від 1,09 до 1,58 разів) та мінералізації води (від 1,24 до 1,93 разів) Швацьких озер.

Метою даної роботи є оцінювання багаторічної динаміки вмісту металів у воді Швацьких озер.

Результати експериментальних досліджень вмісту металів у воді Швацьких озер.

Експериментально досліджено селективні характеристики окремих інгредієнтів оз. Світязь та інших Швацьких озер. Головними з них були: кадмій, свинець, мідь, цинк, марганець, залізо, магній, натрій, калій, кальцій.

Визначення концентрації металів у воді було проведено з допомогою атомно-абсорбційного спектрометра С-115-М1. Допустиме значення основної відносної похибки вимірювання приладом С-115-М1 становить $\pm 10\%$.

На рис. 1 подано зміну концентрації заліза в Швацьких озерах. Зафіксовано її зростання за 14 років в озерах Пулемецьке, В. Чорне, Пісочне, Світязь та Перемут. Дещо зменшилась концентрація заліза в оз. Люцимир (з 550 до 410 мкг/дм³). Гранично допустиму концентрацію (300 мкг/дм³) перевищено в оз. Перемут та Люцимир.

Зміну концентрацію свинцю у воді Швацьких озер відображено на рис. 2. За період з 1990 р. по 2005 р. його вміст зменшився в оз. Пулемецьке, В. Чорне та Пісочне, а в оз. Світязь концентрація свинцю зросла в 1,2 рази.

Концентрація кадмію (рис. 3) не перевищує гранично допустимих значень, а в озері В. Чорне та Світязь має тенденцію до зниження.

Зміну концентрації міді за 1990–2005 р.р. відображено на рисунку 4. В озерах В. Чорне, Пісочне, Світязь, Перемут та Люцимир встановлено тенденцію до зниження концентрації і тільки в оз. Пулемецьке зафіксовано її зростання.

Концентрація цинку (рис. 5) зменшилась в оз. Пулемецьке, В. Чорне та

Світязь і має тенденцію до зростання в оз. Пісочне, Перемут та Люцимир.

Зміну концентрації марганцю показано на рисунку 6. Концентрація марганцю перевищувала гранично припустиме значення у 2,25 рази в оз. В. Чорне (у 1990р.), має тенденцію до зниження в оз. Пулемецьке, В. Чорне. Невелике зростання помічено в оз. Пісочному, Перемут та Люцимир, а в оз. Світязь вміст марганцю зріс у 1,3 рази.

Рисунок 7 ілюструє зміну концентрації магнію в оз. Світязь за період 1960 – 2004рр. За цей час вміст магнію зріс з 0,9 до 7 мг/дм³, тобто у 8 разів, хоча в деякі роки – 1972 і 1993 р.р. максимальні значення досягали 15 мг/дм³.

Зміну концентрації натрію за 1960–

2005 рр. подано на рисунку 8. Помітна тенденція до зниження концентрації після 1972р., хоча в цьому був максимум 22 мг/дм³.

На рисунку 9 показано зміну концентрації калію за цей же період в оз. Світязь. Зафіксовано максимуми у 1972р. та 1993р., а мінімальне значення – у 1983 та 1989р.р.

Рисунок 10 – ілюстрація змін концентрації кальцію за 44 роки спостережень в оз. Світязь. За цей час помітна тенденція до зростання вмісту цього інгредієнта майже у 3 рази, а особливо помітним був ріст максимальних значень у 1993 і 2005 р.р. (до 90 мг/дм³).

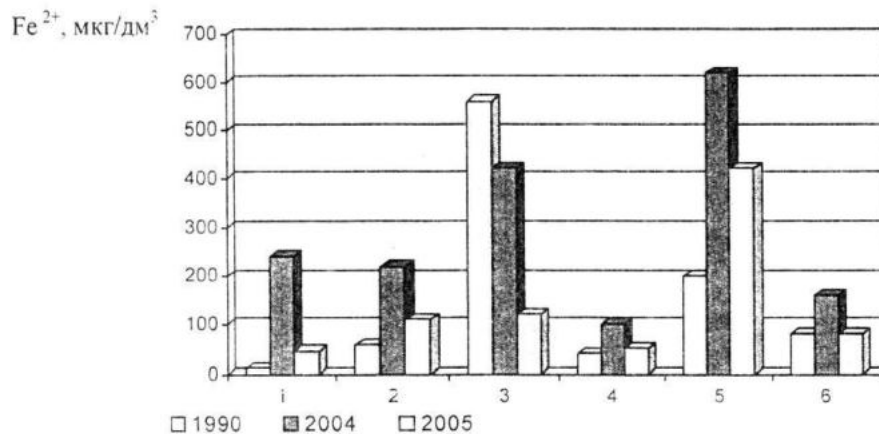


Рисунок 1 – Зміна середньої концентрації Fe²⁺ протягом 1990–2005 р.р. у воді Шацьких озер: 1 – Світязь; 2 – Пулемецьке; 3 – Люцимир; 4 – Пісочне; 5 – Перемут; 6 – В. Чорне. ГДК – 300 мкг/дм³

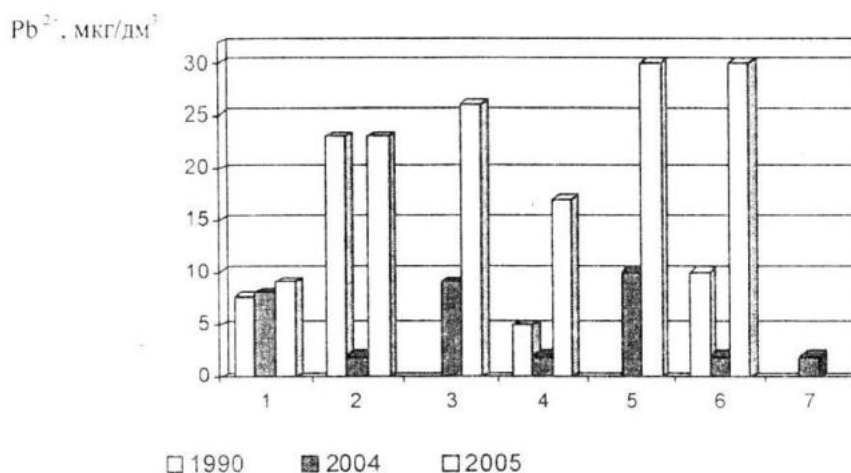


Рисунок 2 – Зміна концентрації Pb²⁺ протягом 1990–2005 р.р. у Шацьких озерах: 1 – Світязь; 2 – Пулемецьке; 3 – Люцимир; 4 – Пісочне; 5 – Перемут; 6 – В. Чорне; 7 – М. Чорне. ГДК – 30 мкг/дм³

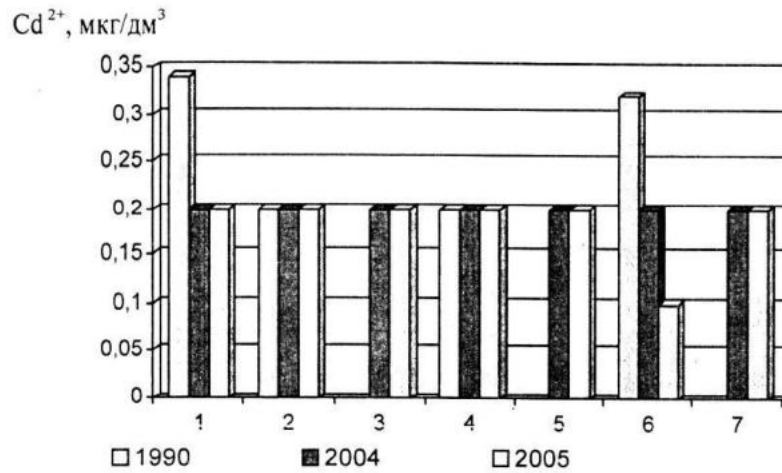


Рисунок 3 – Зміна концентрації Cd^{2+} протягом 1990–2005 р.р. у Шацьких озерах: 1 – Світязь; 2 – Пулемецьке; 3 – Люцимир; 4 – Пісочне; 5 – Перемут; 6 – В.Чорне; 7 – М.Чорне. ГДК – 1 мкг/дм^3

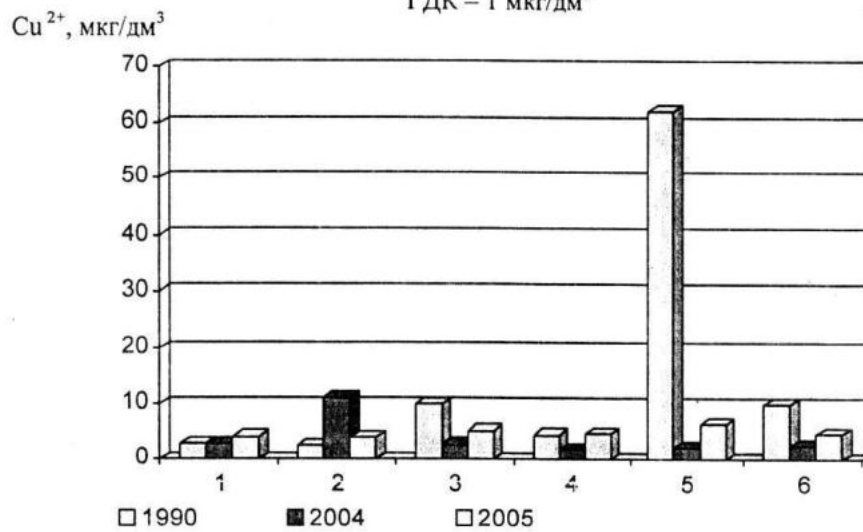


Рисунок 4 – Зміна середньої концентрації Cu^{2+} у воді Шацьких озер протягом 1990–2005 р.р. 1 – Світязь; 2 – Пулемецьке; 3 – Люцимир; 4 – Пісочне; 5 – Перемут; 6 – В.Чорне. ГДК 1000 мкг/дм^3

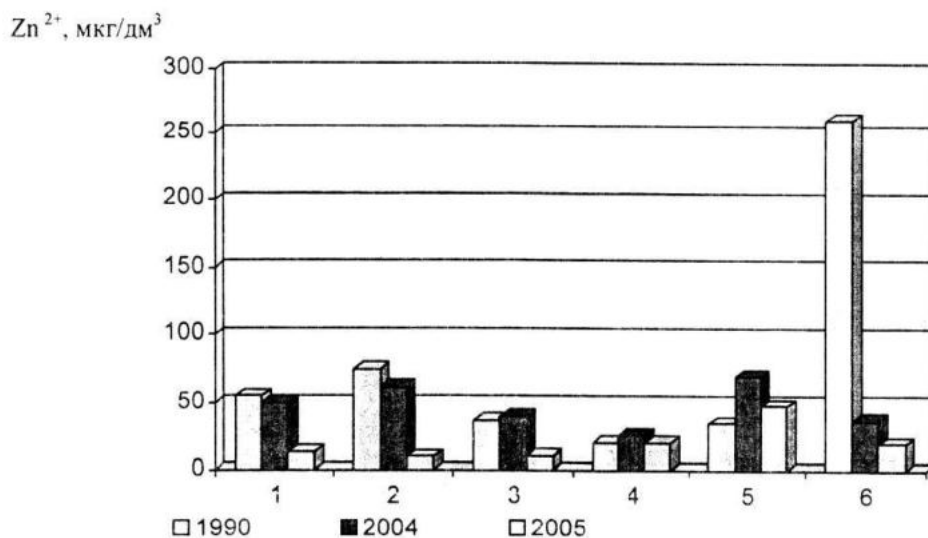


Рисунок 5 – Зміна середньої концентрації Zn^{2+} протягом 1990–2005 р.р. у воді Шацьких озер: 1 – Світязь; 2 – Пулемецьке; 3 – Люцимир; 4 – Пісочне; 5 – Перемут; 6 – В.Чорне. ГДК 1000 мкг/дм^3

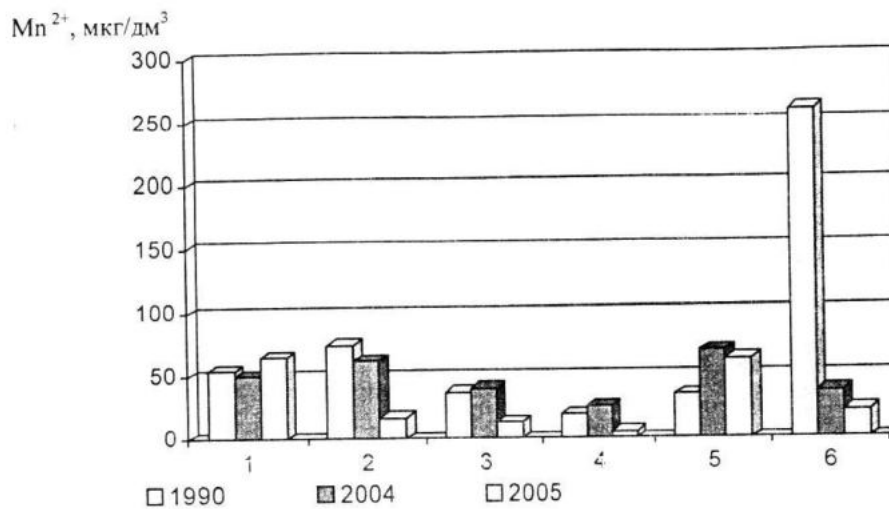


Рисунок 6 – Зміна середньої концентрації Mn^{2+} у воді Шацьких озер. протягом 1990–2005 р.р. 1 – Світязь; 2 – Пулемецьке; 3 – Люцимир; 4 – Пісочне; 5 – Перемут; 6 – В.Чорне. ГДК – 100 мкг/дм³

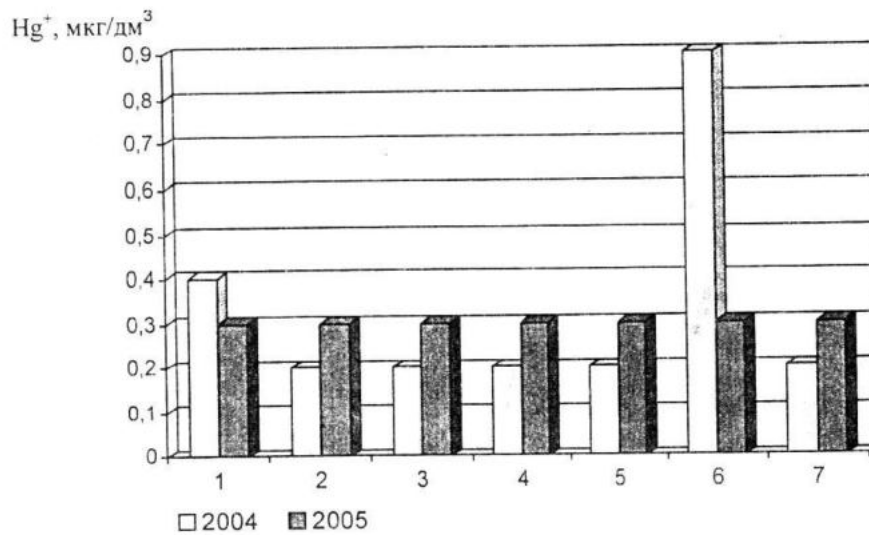


Рисунок 7 – Вміст концентрації Hg^+ у Шацьких озерах. 1 – Світязь; 2 – Пулемецьке; 3 – Люцимир; 4 – Пісочне; 5 – Перемут; 6 – В.Чорне; 7 – М.Чорне. ГДК - 0,5 мкг/дм³

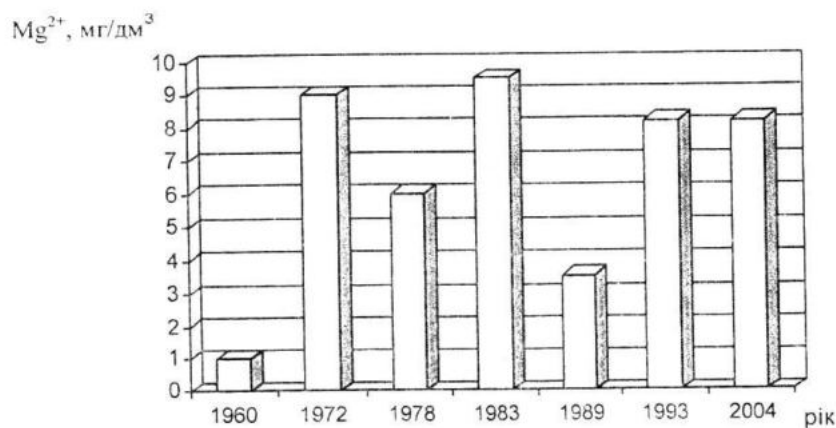


Рисунок 8 – Зміна середньої концентрації Mg^{2+} протягом 1960–2004 р.р.у воді озері Світязь. ГДК – 200 мг/дм³

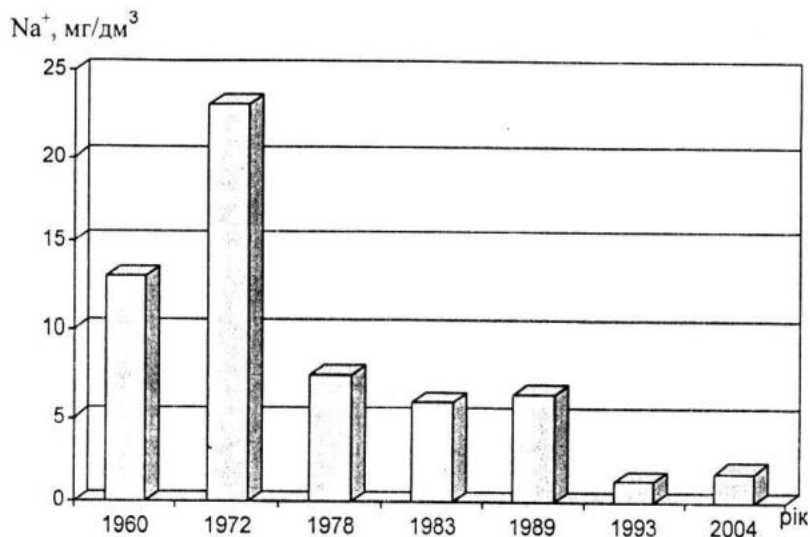


Рисунок 9 – Багаторічна динаміка середньої концентрації Na⁺ у воді озера Світязь протягом 1960–2004 рр.

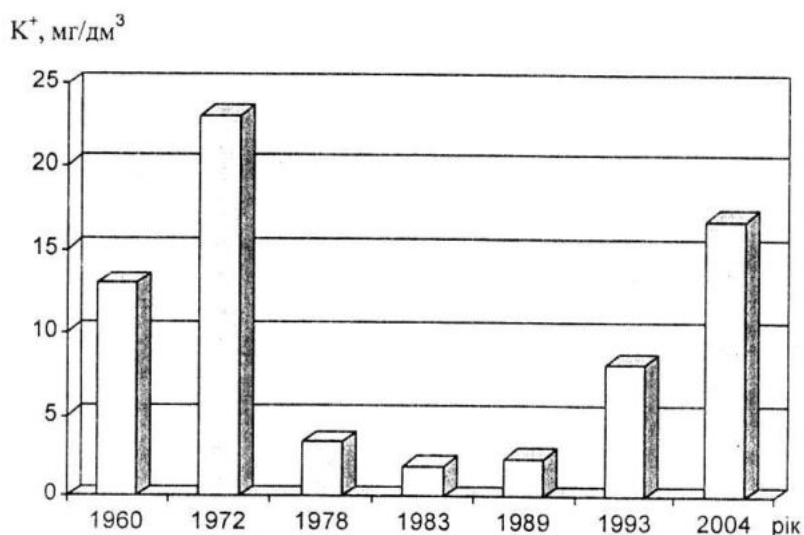


Рисунок 10 – Багаторічна динаміка вмісту K⁺ у воді оз. Світязь (1960–2004 р.р.)

Висновки. Оцінено динаміку вмісту окремих хімічних елементів в Шацьких озерах і показано, що в результаті збільшення антропогенного впливу та рекреаційного навантаження підвищився вміст металів, зокрема, в оз. Світязь концентрація свинцю зросла в 1,2 рази, магнію – у 8 разів, кальцію – у 3 рази, марганцю – у 1,3 рази. Отже, виявлено тенденцію до зростання концентрації окремих металів у водному середовищі Шацьких озер.

ЛІТЕРАТУРА

1. В.Д. Погребенник, І.А. Михалина. Інтегральні гідрохімічні характеристики озер Шацького природного національного парку // Відбір і обробка інформації. – Львів: ФМІ НАНУ. – 1997. – № 11. – С. 37–40.
2. В.Д. Погребенник. Динаміка змін інтегральних гідрохімічних характеристик Шацьких озер // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції “Ресурси природних вод Карпатського регіону. Проблеми охорони та раціонального використання”. – Львів: ЛьЦНТЕІ, 2007. – С. 74–79.