

ПОСЕЗОННИЙ АНАЛІЗ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У РІЧЦІ СИНИЦЯ

*Цимбалюк В.В., доцент кафедри хімії, екології
та методики їх навчання
Лихенко І.В., студентка V курсу*

До початку ХХ ст. панувала думка про невичерпність та самовідновлюваність запасів прісної води, що урешті-решт призвело до значної деградації як світових, так і вітчизняних водних ресурсів, їх дефіциту, виснаженню і погіршенню якості. Однією з гострих екологічних проблем, що стосуються гідросфери, стає забруднення басейнів малих річок, які через незначні площі водозборів є найбільш вразливими до впливу техногенезу. Особливо небезпечними за впливом на екологічну систему водних об'єктів є важкі метали, які належать до класу консервативних забруднюючих речовин, що не використовуються та не розкладаються при міграції по трофічних ланцюгах гідроекосистем, мають мутагенну та токсичну дію, їх надлишок знижує інтенсивність проходження біохімічних процесів у водних об'єктах. Вони є забруднювачами водойм зростаючого значення, що зумовлено стійкістю у навколишньому середовищі і високою біологічною активністю. Регіональне забруднення малих річок важкими металами обумовлює погіршення якості води в середніх і великих річках та створює серйозну небезпеку для здоров'я населення в багатьох регіонах України, збільшуючи ризик впливу на організм людини канцерогенних та мутагенних факторів.

Нами було досліджено воду річки Синиця на вміст важких металів у різні пори року: весна, літо, осінь зима. Дослідження проводилися у п'яти реперних точках. Результати були узагальнені, шляхом використання методу інтерполяції. У таблиці 1 подано узагальнені результати.

Таблиця 1

Вміст важких металів у пробах води річки Синиця у різні пори року

Об'єкти	Концентрація елементів, мг/л					
	Zn	Ni	Fe	Mn	Cu	Pb
Осінь	0,098	0,088	0,312	0,051	0,214	0,029
Зима	0,173	0,012	0,245	0,041	0,070	0,028
Весна	0,180	0,121	0,412	0,121	0,040	0,061
Літо	0,151	0,099	0,391	0,111	0,070	0,041
Хсер.	0,150	0,080	0,340	0,081	0,100	0,039
ГДК	0,100	0,100	0,300	0,100	0,100	0,030

На основі таблиці 1 нами було побудовано графік залежності вмісту важких металів у водах річки Синиця в залежності від пори року.

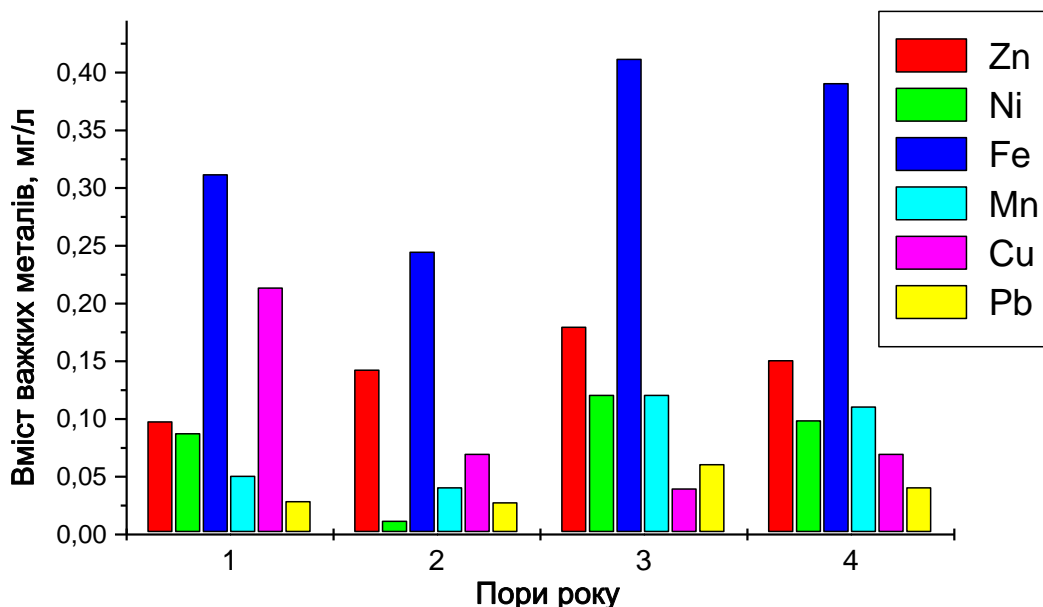


Рис. 1. Посезонний вміст важких металів у водах річки Синиця: 1 – осінь; 2 – зима; 3 – весна; 4 – літо.

Проаналізувавши дані рис. 1, варто зазначити, що вміст цинку у водах річки Синиця, значно перевищує ГДК. Найменший вміст цинку спостерігається восени. Взимку вміст цинку зростає на 40% порівняно з ГДК. Найбільший вміст цього важкого металу спостерігається навесні (на 80% більше порівняно з ГДК), в період весняної межени. Очевидно, даний факт можна пояснити потраплянням іонів цинку у річку разом з талими водами. Влітку вміст цинку знову зменшується, що пояснюється переходом його іонів в неактивну форму, а також міграцією з поверхневих вод в мулові відклади.

Вміст ніколу у водах річки Синиця практично не перевищує ГДК. Найбільший вміст ніколу спостерігається навесні (на 20% більше порівняно з ГДК), в період весняної межени. Влітку вміст ніколу знову зменшується, та знаходиться в межах ГДК. Малу кількість ніколу у водах річки можна пояснити практичною його відсутністю в гірських породах. Також можливе випадання в осад таких сполук, як сульфіди, ціаніди, а при підвищенні значень рН – карбонати або гідроксиди. Крім того нікол адсорбується глиною та мулом.

Сезонність впливає також на концентрацію феруму. Спостерігаються помітні коливання. У період весняної та літньої стагнації помітне збільшення концентрації в придонних шарах води. Зазвичай це відбувається у водоймах з високою біологічною продуктивністю. Осінньо-зимове перемішування водних мас внаслідок перепаду температур супроводжується окисненням Fe (II) у Fe (III) та випаданням останнього у вигляді феруму (III) гідроксиду.

Найбільша кількість мангану у водах річки Синиця спостерігається у період весняної межени (на 20% більше у порівнянні з ГДК). Влітку вміст мангану зменшується і досягає норм ГДК. Восени і взимку вміст мангану

значно менший гранично допустимих концентрацій. Зменшення концентрації йонів мангану у природних водах річки Синиця відбувається у результаті окислення Mn(II) до MnO₂ та інших високовалентних оксидів, що випадають в осад. Основні характеристики, що визначають реакцію окислення, – концентрація розчиненого кисню, температура та величина рН. Внаслідок утилізації водоростями концентрація розчинених сполук мангану знижується.

Сполуки мангану мігрують в поверхневих водах у формі – суспензії, склад яких визначається в свою чергу складом порід, що дрениються водами, а також сорбовані сполуки мангану та колоїдні гідроксиди важких металів.

У посезонному вмісті купруму спостерігаються дещо «дивні» коливання. Зокрема його найменший вміст спостерігається якраз в період весняної межени, а найбільший вміст взимку. Очевидно даний факт, можна пояснити так званим «перемішуванням води» внаслідок перепаду температур навесні, підвищеним рівнем рН води навесні, а також накопиченням міді не у поверхневих водах, а в донних відкладах з послідуною сорбцією та переходом в мулові відклади та живі організми (молюски, риби, тощо).

Найбільша кількість купруму у водах річки Синиця спостерігається у період весняної межени (у 2 рази більше у порівнянні з ГДК). Найменший вміст плюмбуму спостерігається восени і взимку. Це пояснюється тим, що у природних водах плюмбум може перебувати в нерозчиненому (сорбованому) та розчиненому станах. В розчиненому стані зустрічається в вигляді органо-комплексів та мінералів, а також простих йонів. В нерозчиненому стані – найчастіше в вигляді карбонатів, сульфатів і сульфідів.

Провівши посезонний вміст важких металів у водах річки Синиця, варто зазначити, що практично для всіх вищеназваних металів відмічені перевищення ГДК, характер розподілу концентрацій закономірний – найвищі концентрації (крім купруму) відзначаються навесні.

Характер забруднення говорить про те, що його джерело має антропогенне походження. Відомо, що окремі важкі метали можуть включатися в харчові ланцюги. Так, Pb, Cu, Zn акумулюються фіто- і зоопланктоном. Крім цього, поряд з прямою токсичною дією, важкі метали викликають небезпечні віддалені наслідки, а саме: мутагенну, ембріотоксичну дію. З огляду на, що зазначені елементи присутні у водах р. Синиця в підвищених концентраціях, вони можуть чинити негативний вплив на річкові біологічні співтовариства.