

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЯК ДЖЕРЕЛА ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Досліджується придатність використання Запорізького водосховища як джерела питного водопостачання та водойми рибогосподарчого користування в світлі забруднення останньої такими важкими металами як марганець і залізо.

Вступ. Дніпро, як основна водна артерія України, що разом зі створеними на ньому водосховищами забезпечує до 75 % потреби країни в прісній воді перебуває в центрі уваги фахівців більше 80 років.

Вивчення складу та якості води Запорізького водосховища почалися ще до зарегулювання р. Дніпро. Так, в 1927-1937 р.р. у зв'язку із проектуванням і будівництвом на порожистій частині ріки першого на Дніпрі водосховища Дніпрогес Запорізького (відомого як Дніпровське або оз. Леніна) тут було розпочато комплексні гідробіологічні й іхтіологічні дослідження. Це дозволило не тільки одержати гідрологічні, гідрохімічні й гідробіологічні виміри різноманітних показників ріки на ділянці майбутнього водосховища, але й розробити рекомендації з екологічно обґрунтованого режиму експлуатації останнього [1]. Але руйнування водосховища в роки Великої Вітчизняної війни, відновлення у післявоєнні, утворення вищих та нижчих за течією Дніпра водосховищ з 60-х років призвело до корінних змін як у гідрологічному режимі водойми, так і до зміни якості води в ній.

Та все ж найбільшим фактором зміни якості води водосховища став прямий вплив техногенного (скидання стоків), а також ландшафтного, атмосферного та інших забруднень. Перевага в структурі господарського комплексу української частини басейну р. Дніпро гірської, металургійної, хімічної, енергетичної, агропромислової, водномеліоративної та ін. галузей промисловості обумовлює значний техногенний тиск на хімічні параметри водозбірних ландшафтів і поверхневого стоку [2]. Вивчення цих змін важливо для розробки наукових основ охорони від забруднення водних ресурсів, у тому числі водосховищ – складних екологічних систем, що накопичують та перерозподіляють водний стік річок. Але оптимальне планування використання води Запорізького водосховища в різноманітних галузях народного господарства потребує об'єктивної оцінки можливостей використання його як джерела питного водокористування, як водойми рибогосподарського призначення або господарського-побутового використання на основі принципів комплексності та обліку часткового внеску окремих складових, утворюючих навантаження на водні екосистеми [3]. І тут особливої уваги заслуговує всезростаюче забруднення водосховища важкими металами [4, 5], сполуки яких є неодмінними компонентами поверхневих вод суходолу й значною мірою впливають на якість водного середовища й функціонування водних екосистем. Багато з них мають мутагенні й канцерогенні властивості [6].

Аналіз попередніх досліджень. Дослідження важких металів у поверхневих водах України, що проводилися раніше, обмежувалися, головним чином, визначенням їхнього загального вмісту й співвідношенням завислих і розчинених форм. Безумовно, результати цих досліджень дозволяють оцінити рівень забруднення водойм сполуками важкими металами, але також є фундаментом для подальшого визначення можливих шляхів трансформації цих важливих компонентів і встановлення рівня їхньої небезпеки для водних тварин і рослин. Крім того, інформація щодо загального вмісту важких металів у воді є складовою для оцінки самоочисної здатності водної маси, а також її потенційної здатності до детоксикації [7]. На Запорізькому водосховищі вивчення динаміки важких металів було включено в комплекс гідрохімічних досліджень з 1969 року. Першочергово для детального дослідження було обрано саме марганець, як біометал природного походження [3]. Серед важких металів марганець, як і залізо, належить до числа тих, що грають важливу роль у формуванні якості води й функціонуванні водних екосистем. Їх часто відносять до групи біоелементів, оскільки ці метали беруть участь у багатьох важливих фізіологічних процесах, що протікають в організмі як гідробіонтів, так і людини. Однак їхні високі концентрації нерідко приводять до погіршення якості води, особливо при її використанні в питному водопостачанні, і створюють певні перешкоди в технологічному циклі водопідготовки. У великих кількостях і марганець, і залізо є типовими забруднюючими елементами природних вод, і поряд з іншими важкими металами можуть бути причиною гноблення життєвих функцій організмів і зниження біопродуктивності водойм. Ступінь їх впливу на життєдіяльність гідробіонтів значною мірою залежить від їх фізико-хімічного стану у водному середовищі. Останнє має істотне значення й відносно міграційної рухливості обох металів, їх накопичення й розподілу серед найбільш важливих компонентів водних екосистем (вода, донні відкладення, біота). Дослідження знаходження металів, включаючи

розглянуті, у поверхневих водах є досить актуальною проблемою, тому ступінь вивченості обох металів у Запорізькій водоймі досить високий. Поряд із цим слід зазначити, що численні дані щодо концентрацій заліза й марганцю, наведені різними лабораторіями, різних інстанцій для можливості зіставлення потребують кореляційної обробки. У даній роботі представлено результати узагальнення та систематизації існуючих даних спостережень за концентрацією вище вказаних металів, а також власні дослідження авторами сучасної ситуації забруднення водосховища в районі впливу на водойму міста Дніпропетровськ.

Мета роботи. Метою роботи стало визначення придатності використання Запорізького водосховища як джерела питного водопостачання та рибогосподарчої водойми в світлі забруднення останньої такими важкими металами, як марганець і залізо. Так, завданням роботи стало дослідження динаміки рівня забруднення води вище вказаними металами за останні сорок років та визначення нинішнього рівня концентрації металів у воді водосховища.

Матеріал та результати досліджень. У ході роботи було визначено:

- динаміку рівня середньорічних концентрацій марганцю з метою виявлення залежності середнього рівня забруднення води Запорізького водосховища від розвитку гідротехнічного будівництва та зростання рівня антропогенного навантаження на навколишнє середовище;
- динаміку рівня величини співвідношення середньорічних концентрацій у водоймі заліза і марганцю для визначення зміни рівня токсичності марганцю по відношенню до гідробіонтів з розвитком гідротехнічного будівництва та зростання рівня антропогенного навантаження на навколишнє середовище;
- динаміку рівня концентрацій заліза і марганцю в воді водозаборів Дніпропетровська з метою визначення придатності використання Запорізького водосховища як джерела питного водопостачання та рибогосподарчої водойми.

Для виявлення залежності забруднення води від зарегулювання стоку та промислового розвитку регіону було зібрано та проаналізовано дані середньорічних рівнів концентрації марганцю в водах Запорізького водосховища за всі роки проведення подібних досліджень, а саме за останні чотири десятиріччя. Грубе усереднення даних не дає характеристики забруднення водойми, проте чітко демонструє загрозливу тенденцію наближення рівнів забруднення до граничних для нормального функціонування водосховища і яскраво демонструє вплив промислового розвитку країни і регіону в цілому (рис.1).

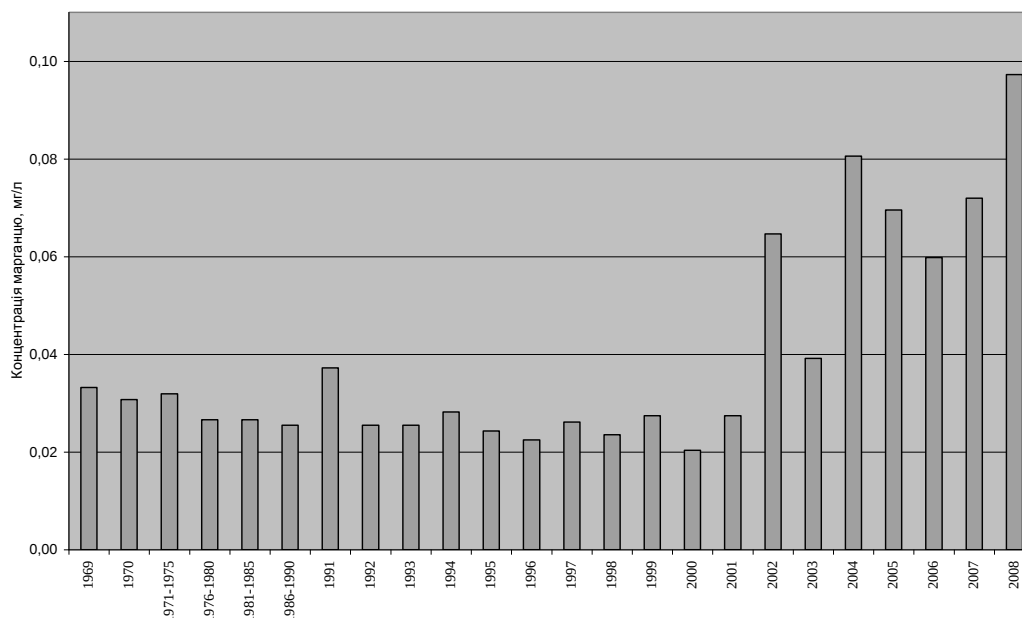


Рис. 1. Середньорічні показники концентрації марганцю у воді Запорізького водосховища

Досліджуючи загальну ситуацію забруднення водосховища, і в особливості важкими металами, не можна не зазначити особливості останніх змінювати ступінь токсичності в залежності від ряду інших супутніх факторів. І марганець не є винятком: він сприяє переходу активного Fe(II) в Fe(III), що охороняє клітину від отруєння, так величина відношення рівнів концентрацій марганцю і заліза впливає на зміну токсичності останнього для гідробіонтів, у тому числі і фітопланктону.

Для висвітлення ступеню впливу вищевказаного фактору було зібрано дані щодо середньорічних концентрацій заліза і марганцю в воді Запорізького водосховища, та розраховано співвідношення Fe/Mn (рис. 2).

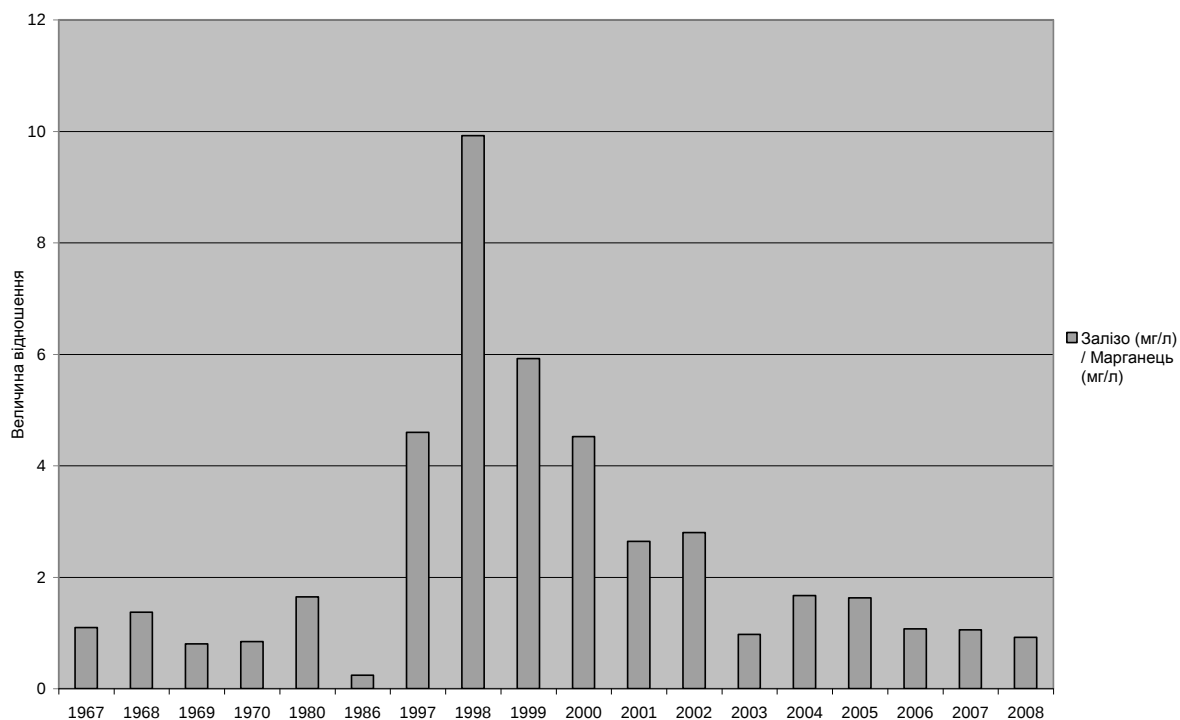


Рис. 2. Співвідношення середньорічних показників концентрації заліза та марганцю у воді Запорізького водосховища

Дані, наведені на рис. 2, демонструють стабілізацію ситуації з впливом фактора рівня співвідношення на токсичну дію марганцю до рівня сорокарічної давності у порівнянні з катастрофічними рівнями попереднього десятиліття. Та на жаль, це лише висвітлює не менш активну тенденцію до зростання рівнів забруднення водойми марганцем, ніж залізом.

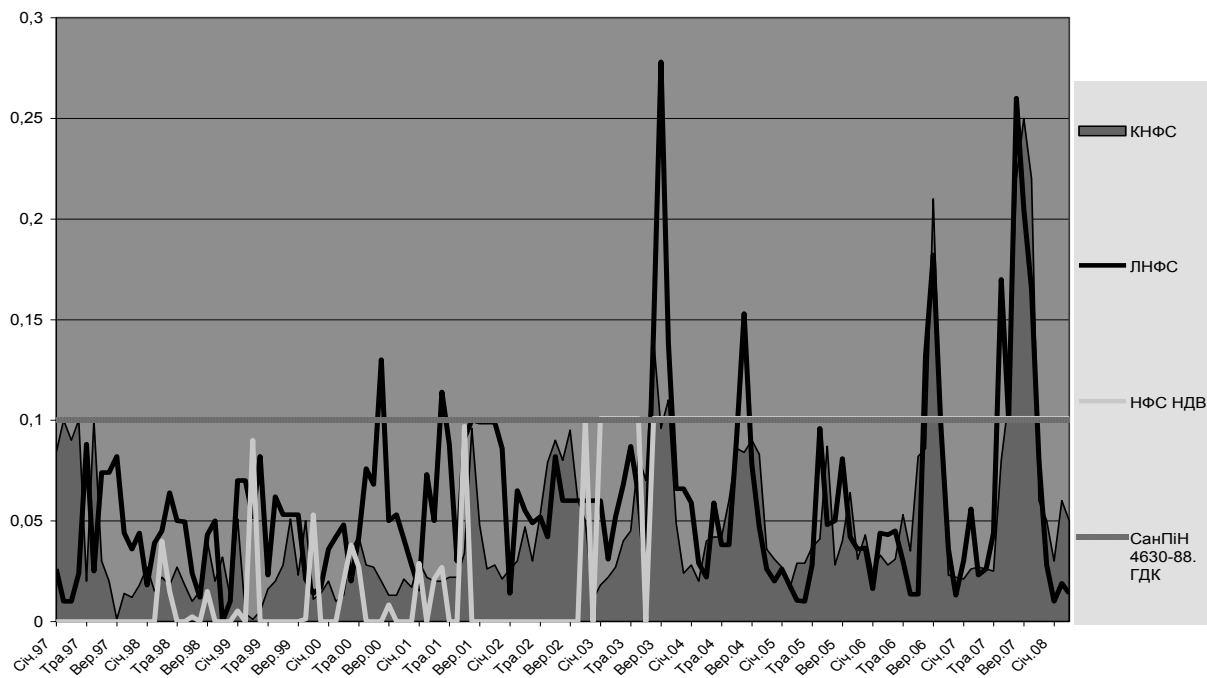


Рис. 3. Динаміка зміни концентрації марганцю в районах водозаборів міста Дніпропетровськ (середньомісячні значення)

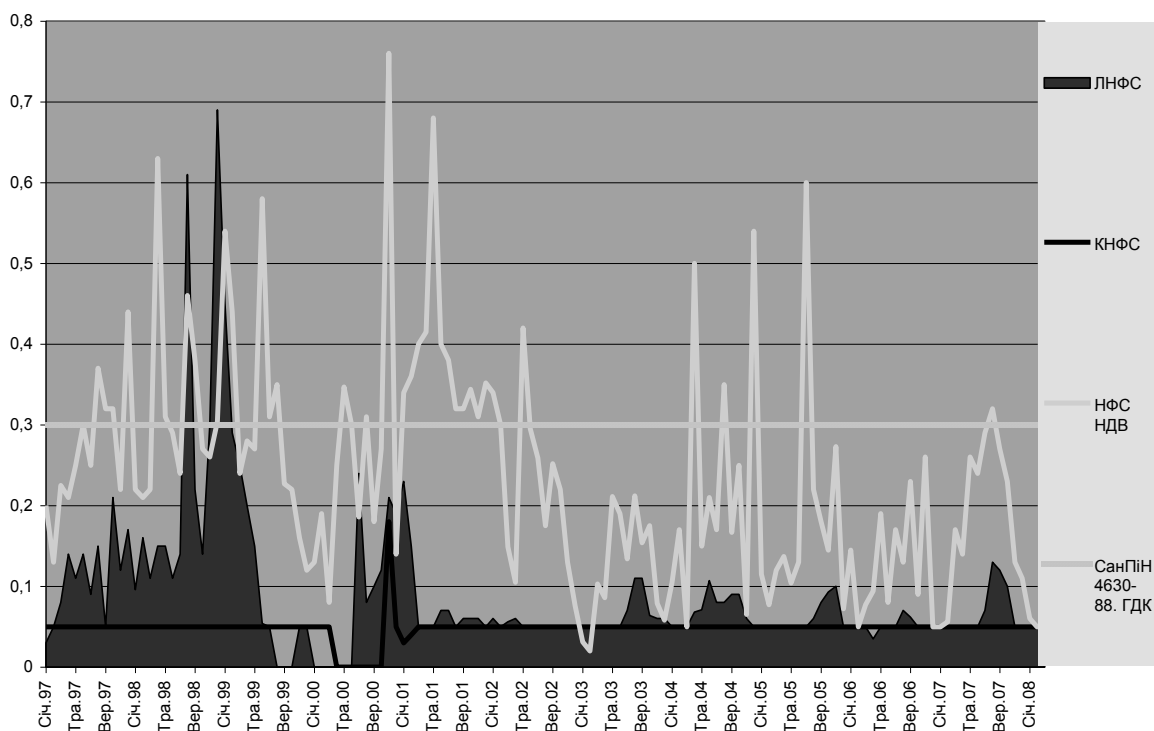


Рис. 4. Динаміка зміни концентрації заліза у воді в районах водозаборів міста Дніпропетровськ (середньомісячні значення)

Для визначення можливості використання Запорізького водосховища, як джерела водопостачання, було проведено дослідження якості води на предмет забруднення її залізом і марганцем у районах Ломовського (ЛНФС) і Кайдацького (КНФС) водозаборів, що забезпечують питною водою основну частину населення м. Дніпропетровськ, та водозбору Придніпровської залізниці (НФСНДВ), який було обрано у зв'язку з розташуванням нижче за течією і вище вказаних водозаборів, і стоків основних промислових об'єктів міста. Результатом обробки зібраних даних стали графіки динаміки рівнів концентрацій марганцю та заліза у воді в районах обраних об'єктів у порівнянні з нормами САНПіНу. (рис. 3, 4).

Висновки. В результаті проведених досліджень забруднення води Запорізького водосховища такими важкими металами, як залізо і марганець можна зробити висновок про катастрофічний рівень збільшення рівня концентрацій марганцю у воді Запорізької водойми за останні чотири десятиліття. Фактично маємо, що з 2000 року водойма не в змозі впоратися з надвисокими рівнями потрапляння марганцю з поверхневим стоком та промисловими скидами, і рівень забруднення демонструє тенденцію до подальшого зростання.

Вивчення співвідношення рівнів концентрації марганцю та заліза у воді водосховища показав, що надвисокі рівні заліза в останнє десятиліття знізьовані надвисокими рівнями марганцю, що хоч і не збільшує токсичність марганцю для гідробіотів, але робить водосховище все менш сприятливим для їх життєдіяльності.

Дослідження рівнів концентрації металів у воді в районах водозаборів міста дозволило висвітлити значний вплив на забрудненість води стоків значних промислових об'єктів міста. Отримані результати свідчать про непридатність використання Запорізького водосховища ні як джерела питного водокористування, ні як рибогосподарчої водойми.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Романенко В.Д. Экологические проблемы Днепра в ретроспективе и на современном этапе / Романенко В.Д., Сиренко Л.А., Федоровски А.Д. // Гидробиологический журнал. – 1998. – Т. 34, № 6. – С. 22-35.
2. Яковлев Е.А. Эколого-гидрогеологические особенности южной части бассейна реки Днепр / Яковлев Е.А., Сляднев В.А., Юркова Н.А. // Экотехнологии и ресурсосбережения. – 1999. – № 2. – С. 34.
3. Дворецкий А.И. Запорожское (Днепровское) водохранилище: Монография / Дворецкий А.И., Рябов Г.П. – Д.: Изд-во Днепропетровского ун-та, 2000. – 172 с.

4. Кораблёва А.И. Оценка уровня загрязнения Запорожского водохранилища тяжелыми металлами и предложения по разработке природоохранных мероприятий / Кораблёва А.И. – Днепропетровск: Отдел проблем природопользования и региональной экономики ИТМ АН УССР, 1991. – 51 с.
5. Денисова А.И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днестра и методы его прогнозирования / Денисова А.И. – Киев: Наукова думка, 1979. – 292 с.
6. Торшин С.П. Микроэлементы, экология и здоровье человека / Торшин С.П., Удельнова Т.М., Ягодин Б.А. // Успехи современной биологии. – 1990. – Т. 109, Вып. 2. – С. 279-292.
7. Линник П.Н. Органические комплексные соединения железа и хрома в водохранилищах Днестра и их природа / Линник П.Н., Чубарь Н.И. // Гидробиологический журнал. – 1996. – Т. 32, № 6. – С. 61-69.
8. Подготовка инвестиционных проектов в черноморском бассейне. THALES-SOGREAH-GKW / ПМПС Днепропетровска / Финальный отчет. – 2005.

ЗАЙКА Марія Олександрівна – аспірантка кафедри хімії та інженерної екології Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Наукові інтереси:

- моніторинг забруднення вод радіонуклідами, важкими металами, нафтопродуктами поверхневих природних водойм Дніпропетровської області;
- дослідження впливу потужного промислового комплексу на якість води в них.

ЯРИШКІНА Лариса Олександрівна – к.х.н., завідувач кафедри хімії та інженерної екології Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна.

Наукові інтереси:

- ліквідація аварійних розливів небезпечних вантажів на залізничному транспорті. Нейтралізація розливів: аміаку, нафтопродуктів, метанолу, хлору, кислот (хлористої, сірчаної, фтористоводневої);
- моніторинг забруднення вод поверхневих природних водойм. Очистка природних та стічних вод.