**УДК 556.531**

**О.Л. Скуйбіда**

*Запорізький національний технічний університет*

# ПРОБЛЕМИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА МОЖЛИВІ НАПРЯМКИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

*Встановлено, що суттєва роль в забрудненні басейну водойм Запорізької області належить важким металам. Вказано на потребу в трансформації та переорієнтації існуючих засад моніторингу водних об'єктів на актуальний комплекс вихідних даних та вимоги міжнародних екологічних стандартів. Запропоновані шляхи удосконалення управління водними ресурсами.*

***Ключові слова:*** *водний об'єкт, важкий метал, моніторинг, забруднення.*

## Постановка проблеми

За запасами водних ресурсів у розрахунку на одного мешканця (близько 1 тис. куб. м річного стоку на рік) Україна належить до малозабезпечених водою держав. Водні об'єкти розташовані на її території нерівномірно, споживаються високими темпами та зазнають величезного техногенного навантаження. Залежність українського суспільства від водних ресурсів продовжує невпинно зростати. За рівнем раціонального використання водних ресурсів та якості води Україна, за даними ЮНЕСКО, посідає 95 місце серед 122 країн світу [1].

Основним джерелом прісної води для майже 70 % населення країни є басейн р. Дніпро. Разом з тим, екосистема Дніпра цілковито деградована, порушені практично всі вертикальні та горизонтальні зв'язки між біотичними та абіотичними елементами. За складом хімічного та бактеріологічного забруднення вода в басейні Дніпра класифікується як дуже брудна – вода VI класу якості [2].

Сьогодні приблизно 40 % населення України споживає воду, якість якої не відповідає вимогам існуючих стандартів. Спостерігається тенденція до постійного збільшення рівня забрудненості та зростання кількості випадків екстремально високого забруднення води [3, 4]. Органи влади визнають, що водокористування в Україні здійснювалось здебільшого нераціонально, внаслідок чого непродуктивні витрати води збільшуються, а об'єм придатних до використання водних ресурсів внаслідок забруднення і виснаження зменшується.

## Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання впливу забруднення водойм розглянуто в роботах таких вчених як Л.В Дичка, А.В. Фединяк, Ю.М. Ворохта, Н.В. Флекей, І.М. Клементьєв, М.М. Олексієнко, В.Я. Кобилянський, Л.Є. Григоренко та ін.. Проте, стан малих рік різних регіонів України досліджений недостатньо, тому метою цієї статті є аналіз проблем водних об'єктів Запорізької області та розробка можливих шляхів їх подолання.

Внаслідок швидкого накопичення важких металів в навколишньому середовищі ВОЗ визначила цю небезпечну групу забруднювачів в особливу – «пріоритетну». Важкі метали надходять до водних об'єктів переважно з промисловими та комунально-побутовими стоками, аерозолями повітря, атмосферними осадами та еродованими ґрунтами. Важкі метали концентруються в придонному осаді та поверхневій плівці відкритих водойм, накопичуються в організмах мешканців водойм та мікрофлорі, трофічним ланцюгом потрапляють до організму людини, викликаючи ураження нервової, імунної, травної систем. Тому при вивченні забрудненості водойм Запорізької області акцент було зроблено на вміст важких металів.

## Виклад основного матеріалу

Головними причинами кризової ситуації, що склалась на території Запорізької області, є будівництво каскаду водосховищ, що докорінно змінило динаміку стоку, концентрація великих промислових комплексів в басейні, величезні об'єми водозабору для промисловості та сільського господарства, а також сильні забруднення. Найбільшими забруднювачами є комунальне господарство, металургія,

© О.Л. Скуйбіда

коксохімія, машинобудування та сільське господарство, а основними забруднюючими речовинами – важкі метали, нафтопродукти, феноли, азот амонійний та нітритний, біогенні речовини, штучні неорганічні та органічні сполуки токсичної групи, синтетичні поверхнево-активних речовин. Тільки каналізаційні системи м. Запоріжжя щорічно скидають в Дніпро близько 170 млн. куб. м забруднених стічних вод; комбінат «Запоріжсталь» щорічно скидає за різними джерелами від 68 до 104 млн. куб. м неочищених стоків. Згідно з [5] промислові підприємства Запорізької та Дніпропетровської областей є основними забруднювачами Дніпра (75 % від загального скиду забруднених стоків). Майже третина (2,9 млрд. куб. м) з 9,1 млрд. куб м стоків, які потрапляють до українських водосховищ, є забрудненою [6].

Проведені дослідження дозволили виявити присутність у водоймах Запорізької області України катіонів важких металів ($Ni^{2+}$, $Pb^{2+}$, $Fe^{2+}$, $Cr^{3+}$, $Mn^{2+}$, $Zn^{2+}$, $Cu^{2+}$, $Cd^{2+}$, $Co^{2+}$, $Fe^{3+}$) в кількостях, що перевищують ГДК [7]. Такі речовини здатні утворювати в водному середовищі аквакомплекси та мати несталий склад у присутності численних різноманітних речовин. Солі важких металів в воді знаходяться в розчиненому та адсорбованому стані, що залежить від хімічного складу води, температури і рівня pH. Залізо, марганець, мідь, цинк та кобальт є важливими для розвитку та функціонування водних організмів, проте вони проявляють токсичний вплив при концентраціях, вищих за встановлені ГДК. Нікель, кадмій, хром і свинець є типовими токсикантами. Вкрай важливого значення окрім концентрації важких металів набуває стан, в якому вони знаходяться в водному середовищі. Однією з найтоксичніших форм є вільні або гідратовані іони. Максимальна токсичність свинцю досягається для металорганічних сполук. Важкі метали мають високу схильність до взаємодії з фізіологічно важливими органічними сполуками рослинних та тваринних організмів. В організм людини вони потрапляють переважно трофічним ланцюгом. Нікель, хром і кадмій провокують виникнення онкологічних захворювань. Кобальт, свинець, кадмій і хром концентруються у репродуктивних органах та призводять до безпліддя. Накопичення Co та Zn спричиняє розвиток серцево-судинних захворювань.

Природний донний осад та поверхнева плівка є зонами концентрування забруднюючих воду речовин. Зазвичай важкі метали піддаються процесам комплексоутворення, накопичуються в донних відкладеннях у вигляді гідрооксидів, карбонатів, сульфідів, фосфатів та залучаються до глобальних біогеохімічних циклів. В той же час при накопиченні важких металів в донних відкладеннях, їх адсорбції та седиментації відбувається значне зниження токсичної дії таких елементів [8].

Аналіз проб води малих річок Запорізької області засвідчив аномально високий вміст заліза (0,0865 мг/л), нікелю (0,0102 мг/л), міді (0,0087 мг/л) та кадмію (0,0061 мг/л). Аналізи проб води р. Дніпро та Каховського водосховища показали аномально високий вміст заліза, мангану та цинку. Аналіз води за сухим залишком показав тенденцію зменшення концентрації гідрокарбонату кальцію. Концентрація хлоридів та сульфатів магнію, натрію, калію у воді продовжує зростати. В зоні впливу міста спостерігалося погіршення якості води та значне зниження біопродуктивних характеристик.

Крім того, питна вода є потенційно небезпечною у вірусологічному контексті, а технологічно старі водоочисні споруди мають вкрай низьку бар'єрну функцію [9]. Часто навіть очищена вода в період інтенсивного «цвітіння» водосховищ практично непридатна до вживання. Проведені на Каховському водосховищі дослідження свідчать про збільшення кількості завислих речовин, зростання кольоровості до 70-80 градусів, прозорості – до 3 - 4 см, присмаків та запахів – до 3 - 4 балів. Накопичення біомаси водоростей супроводжується заморними явищами, виділенням у воду пахучих речовин і токсинів, що викликають ураження нервової, імунної та травної систем людини. Загальна мікробна кількість у водоймах Запорізької області коливалася в межах 18000…9600000 (норма для джерел питного водопостачання – 100).

Подолання проблем водних ресурсів неможливе без спостереження за станом водойм, врахування динаміки змін та прогнозування розвитку ситуації, тобто без застосування дієвої системи моніторингу водних об'єктів. Моніторинг є головним показником змін у довкіллі. Моніторинг екологічного стану водойм наряду з порівнянням вмісту розчинених металів у воді з ГДК має включати оцінку ступеня токсичності окремих форм важких металів, їх спроможності до міграції та трансформації. Згідно до положень Водної Рамкової Директиви ЄС та відповідних методик оцінювання екологічного стану басейну річок, поряд з гідрохімічними характеристиками, що визначаються в межах контролю якості води, необхідно мати дані гідроморфологічних та гідробіологічних досліджень водних об'єктів, які б дозволили отримати інтегральне оцінювання їх складу.

Одним з можливих варіантів розв'язання проблеми, що постала перед водними об'єктами України в цілому та Запорізької області зокрема є басейновий принцип управління водогосподарським комплексом зі складанням плану управління для кожного річкового басейну та квотуванням водоко-

ристування. Серед пріоритетних напрямів розвитку водного господарства можна виділити створення геоінформаційної системи оцінювання, прогнозування і моніторингу водних ресурсів у водозбірних басейнах з банком еколого-господарської інформації про водний фонд, використання водних ресурсів, якість води тощо. Відповідно, такі системи мають об'єднувати дані моніторингу стану поверхневих вод басейнів великих річок, дані водокористування та дані про водний фонд регіонів. Як джерела моніторингової інформації мають стабільно функціонувати Басейнове управління водними ресурсами, Державні екологічні інспекції в областях басейну, Обласні управління водного господарства, Обласні центри з гідробіології та Обласні санітарно-епідеміологічні станції.

Паспортизація водних об'єктів дає змогу розробити оптимальні режими їх роботи, оцінити пропускну спроможність водоочисних споруд та можливий вплив шкідливої дії вод під час весняних повеней та паводків. Паспортизація малих річок Запорізької області дозволить здійснювати екологічне оцінювання якості води водних об'єктів місцевого значення, які не досліджувались за основними програмами моніторингу.

Важливим кроком є підвищення ролі регіону в управлінні водокористуванням – поширення на рівень обласної, районних та інших місцевих Рад, а також місцевих органів виконавчої влади повноважень, що стосуються погодження дозволів на спеціальне водокористування, встановлення квоти забору й використання води, нормативів збору за спеціальне водокористування. Зменшення лімітів забору та використання води, нормативів збору за спеціальне водокористування, використання більш жорстких важелів регулювання водокористування, доповнених дисциплінарною, адміністративною, цивільно-правовою або кримінальною відповідальністю за їх порушення є вкрай нагальним для ефективної охорони водного басейну Запорізької області.

Вода є ресурсом з відкритим доступом, нестача якого не відображається в ринкових цінах. В зв'язку з цим економічні стимули для заощадливого використання води недостатні. Саме тому необхідно враховувати соціальну вартість водних ресурсів – вартість кожного виробу повинна містити квоту чистої продукції та споживну вартість. Запровадження приватної та колективної форм власності на окремі водні об'єкти, що є джерелом забору води для задоволення господарсько-побутових потреб населення і промислового водопостачання, може стати визначальним в контексті екологічно безпечного водокористування та зниження рівня забрудненості водойм.

Для забезпечення екологічної безпеки при будівництві нових та реконструкції функціонуючих об'єктів, які використовують воду, необхідно передбачити здійснення екологічної експертизи із залученням громадськості та підтримання широкої гласності таких проектів. Рушійною силою якісно нових підходів управління водогосподарським комплексом має стати залучення недержавних і громадських організацій при реалізації екологічної політики та підвищення рівня інформованості населення щодо цих питань.

## Висновки

Ситуація, в якій опинилися водні об'єкти Запорізької області, свідчить про нестабільність стану водної екосистеми, екологічний регрес, недостатньо ефективну систему очищення стоків, що викликає обмеження економічної діяльності, додаткові витрати муніципальних коштів на забезпечення населення чистою водою, зменшення кількості біологічного розмаїття та зростання захворюваності населення регіону. Для подолання вказаних проблем потрібно використовувати нові підходи до управління водогосподарською діяльністю. Також постала нагальна потреба в трансформації та переорієнтації старих принципів моніторингу водних об'єктів на новий комплекс первинних даних та вимоги європейських екологічних стандартів. Активна громадська позиція, визнання суспільством взаємозв'язку між життєвим рівнем, економічною, соціальною, екологічною безпекою та якістю навколишнього середовища є запорукою охорони водних об'єктів, забезпечення населення якісною питною водою та відновлення екосистеми Дніпра.

## Література

1. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2818-17.
2. Фещенко Т.О. Экологическое состояние подземных и поверхностных вод Украины / Т.О. Фещенко, С.В. Миськевич // Всемирный день охраны окружающей среды (Экологические чтения – 2014): Материалы Международной науч.-практ. конф.. 5 июня 2014 г. (Омск). – Омск: Изд-во АНО ВПО «Омский экономический институт», 2014. – С. 185-188.
3. Сандул В.А. Межгосударственная Днепровская конвенция как предпосылка и условие выполнения требований Водной Директивы ЕС и реализация ратифицированных международных конвенций / В.А. Сандул // Екологія і природокористування. – 2013. – Вип. 16. – С. 294-298.

4. Управление водными ресурсами в Украине / В.И. Торкатюк, А.Л. Шутенко, Е.Ю. Александрова // Научно-технический сборник Динаміка стану якості централізованого водопостачання в Україні за санітарно- мікробіологічними показниками / О.В. Сурмашева, Г.І. Корчак, Л.С. Некрасова [та ін.] // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії: Матеріали XV з'їзду гігієністів України. 20-21 вересня 2012 року (Львів). – Львів: Друкарня ЛНМУ імені Данила Галицького, 2012. – С. 309-310.
5. Динаміка стану якості централізованого водопостачання в Україні за санітарно-мікробіологічними показниками / О.В. Сурмашева, Г.І. Корчак, Л.С. Некрасова [та ін.] // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії: Матеріали XV з'їзду гігієністів України. 20-21 вересня 2012 року (Львів). – Львів: Друкарня ЛНМУ імені Данила Галицького, 2012. – С. 309-310.
6. Оценка водоснабжения индустриального региона и улучшения качества питьевой воды (аналитический обзор) / Д.О. Ластков, А.Г. Козаков, Л.А. Говта [и др.] // Вода: гигиена и экология. – 2013. - № 1 (том 1). – С. 129-140.
7. Моніторинг забруднення важкими металами водойм південного сходу України / Л.М. Незгода, Л.П. Осаул, О.Л. Скуйбіда // Вода та довкілля : матеріали науково-практичної конференції VI Міжнародного водного форуму «AQUA UKRAINE-2008» (Київ, 7-10 жовтня 2008 р.). – Київ, МВЦ, 2008. – С. 61-62.
8. Будников Г.К. Тяжёлые металлы в экологическом мониторинге водных систем / Г.К. Будников // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – С. 23-29.
9. Водные ресурсы и пути решения проблемы чистой воды / В.А. Батлук, В.Г. Макарчук, Э.В. Романцом [и др.] // Охорона праці та екологія. – 2008. - № 1 (13). – С. 231-239.

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В.В. Луньов, Запорізький національний технічний університет, Запоріжжя.

**Автор:** СКУЙБІДА Олена Леонідівна
*Запорізький національний технічний університет, Запоріжжя, кандидат технічних наук, доцент.*
*E-mail – eskuybeda@gmail.com*

**ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ И ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ**

Е.Л. Скуйбеда

*Установлено, что существенная роль в загрязнении бассейна водоёмов Запорожской области принадлежит тяжёлым металлам. Указана необходимость трансформации и переориентации заложенных основ мониторинга водных объектов на актуальный комплекс исходных данных и требования международных экологических стандартов. Предложены пути усовершенствования управления водными ресурсами.*

***Ключевые слова:*** *водный объект, тяжёлый металл, мониторинг, загрязнение.*

**THE PROBLEMS OF WATERBODIES OF ZAPORIZHZHYA REGION AND POSSIBLE DIRECTIONS OF THEIR SOLVING**

O.L. Skuibida

*It was established, that a significant role in pollution of water reservoirs of Zaporizhzhya region belongs to heavy metals. It was indicated the need for transformation and reorientation of existing principles of monitoring of waterbodies on relevant complex of input data and requirements of international environmental standards. Ways to improve water management were suggested.*

***Keywords:*** *waterbody, heavy metal, monitoring, pollution.*