

## ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН ЛІВОБЕРЕЖЖЯ М. ЗАПОРІЖЖЯ

*Доповідач – Тимчук І.С., магістр,  
Наукові керівники – Троїцька О.О., к.б.н., с.н.с., Белоконь К.В., к.т.н., доц.,  
Запорізький національний університет, Україна  
troitskaya2012@gmail.com*

Україна багата на рекреаційні ресурси – природні умови, об'єкти, явища, які сприяють відновленню фізичних і духовних сил людини. Важливою складовою природно-ресурсного потенціалу є водні ресурси. До рекреаційних водних ресурсів України входять поверхневі (моря, ріки, озера, ставки, водоймища) і підземні води. Проблема екологічної безпеки є актуальною для всіх водних рекреаційних об'єктів України.

Якість природного середовища, а відповідно і масштаби рекреаційного використання водних об'єктів в значній мірі залежать від дії на природні комплекси різноманітних несприятливих антропогенних чинників. До них належать перш за все випускання неочищених і недостатньо очищених стічних вод, забруднення водних об'єктів стоками з невлаштованих територій промислового і сільськогосподарського використання, забруднення атмосфери політантами тощо. Вказані антропогенні дії обмежують рекреаційні можливості акваторіальних природних комплексів і є небезпечними для здоров'я відпочиваючих. До того ж у водні об'єкти промислові та сільськогосподарські виробництва скидають значну кількість неочищених і недостатньо очищених стічних вод та відходів. Якість річкових вод викликає велике занепокоєння у фахівців. Це дуже тривожний факт, який свідчить про порушення екосистем і різке зменшення відновлювальної спроможності річок. Отже, екологічна безпека водних рекреаційних ресурсів, поряд з іншими видами безпеки є однією з важливих складових національної безпеки нашої держави.

На території України Дніпро – основне джерело водних ресурсів, головна водотранспортна магістраль та значне джерело водних рекреаційних ресурсів. За рівнем забруднюючої дії на водні ресурси басейну Дніпра галузі народного господарства розташовуються у наступній послідовності: промисловість (особливо такі галузі, як чорна та кольорова металургія, коксохімія, машинобудування), комунальне та сільське господарство. Наприклад, кожної доби об'єктами комунального господарства скидається понад 2 млн. м<sup>3</sup> забруднених стічних вод, а металургійними заводами міст Дніпро, Запоріжжя та Каменське (Дніпродзержинськ) щорічно — 156, 104 та 98 млн. м<sup>3</sup> стоків відповідно. Проте фактично до водних ресурсів басейну Дніпра потрапляє значно більше забруднюючих речовин. Серед останніх біогенні речовини, важкі метали, пестициди, феноли та інші токсичні речовини, які сильно впливають на екологічний стан водного середовища.

Надважливою екологічною проблемою р. Дніпро у м. Запоріжжя, яка потребує вирішення, є щорічне скидання у ріку більш ніж 13 млн. м<sup>3</sup>

забруднених технологічних стоків – промивних вод, які є результатом очищення природної води на ДВС-1 та ДВС-2.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод побудована за екосистемним принципом. Необхідна повнота і об'єктивність характеристики якості поверхневих вод досягається достатньо широким набором показників, які відображають особливості абіотичної і біотичної складових водних екосистем. Комплекс показників екологічної класифікації якості поверхневих вод включає загальні і специфічні показники. Загальні показники, до яких належать показники сольового складу і трофо-сапробності вод (еколого-санітарні), характеризують звичайні властиві водним екосистемам інгредієнти. Специфічні показники характеризують вміст у воді забруднюючих речовин токсичної і радіаційної дії.

Для екологічного оцінювання якості поверхневих вод р. Дніпро в районі пляжу бази відпочинку «Хвиля» та громадського пляжу «Центральний» були проаналізовані результати гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних лабораторних досліджень за 2014-2018 рр..

За вмістом лактозопозитивних кишкових паличок (ЛКП) в 1дм<sup>3</sup> води, виявлено, що у 2015 р. вміст ЛКП варіював від 19641,3 до 111000 в 1дм<sup>3</sup>, що за середньорічними показниками відповідає III класу якості води, а за найгіршими вдвічі перевищує нормативний показник. У 2018 р. ситуація трохи нормалізувалася і вміст ЛКП став відповідати III класу якості води. Однак, визначені коливання індексу ЛКП, викликають стурбованість, оскільки індекс ЛКП – це орієнтовний показник, який свідчить про загальну бактеріологічну забрудненість водойми.

Аналіз показав, що найвищий середньорічний показник вмісту розчинного кисню був визначений у 2014 р. і складав 17,6 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, що в межах екологічної класифікації відповідав I класу та 1-ій категорії якості. Однак, всі наступні роки цей показник погіршувався. У 2018 р. середньорічний показник відповідав III класу та 5-ій категорії якості води. Отримані результати, дозволяють констатувати, що спостерігається тенденція зниження вмісту розчинного кисню. Це негативно впливає на біохімічні та екологічні процеси у водному об'єкті.

Визначено, що водневий показник рН за середньорічними показниками був найліпшим у 2014 р. – 7,71 од., що відповідає II класу якості та 2-тій категорії якості води. Але у 2018 році визначений найгірший показник рН – 9,37, що відповідає V класу якості та 7-мій категорії якості. Визначена тенденція зростання рН, вказує на зміни тісно пов'язані з процесами фотосинтезу. Від розміру рН залежить розвиток і життєдіяльність водних рослин, сталість різноманітних форм міграції хімічних елементів, токсичність забруднюючих речовин.

Встановлено, що вміст азоту нітратного за середньорічними показниками коливався в межах 1,34 – 1,79 мгN/дм<sup>3</sup>, що відповідає IV класу якості та 6-тій категорії якості води. За максимальними показниками спостерігалася аналогічна тенденція (1,8 – 2,7 мгN/дм<sup>3</sup>). Отже, враховуючи те, що нітрати

потрапляють у поверхневі води за рахунок внутрішньоводоймових процесів нітрифікації амонійних іонів під дією нітрифікуючих бактерій, з атмосферними опадами, скидами промислових і побутових стічних вод, стоком з сільськогосподарських угідь, в яких містяться азотні добрива, можна констатувати, що досліджуваний водний об'єкт підпадає під вплив вищеперерахованих антропогенних впливів.

Проведені розрахунки та аналіз отриманих результатів екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Дніпро в рекреаційних зонах Лівобережжя м. Запоріжжя, дають підставу стверджувати, що саме показники трофосапробіологічного (еколого-санітарного) блоку мали найгірші категорії якості води. Визначений підвищений вміст азоту нітратного і нітритного свідчить про антропогенний пресинг на поверхневі води р. Дніпро.

Розрахункові величини інтегральних екологічних індексів за середніми значеннями блокових індексів та інтегральні екологічні індекси за найгіршими значеннями якості води з зони відпочинку «Хвиля» і пляжу «Центральний» дозволили віднести їх до III класу якості (4-5 категорії якості вод) та оцінити їх стан від «задовільного» до «посереднього», а за ступенем забрудненості - від «слабко забруднених» до «помірно забруднених». Визначені значення показників якості води, а також практика водокористування в межах певного регіонального водогосподарського комплексу є основою для розрахунків рівнів екологічної безпечності водокористування ( $P_{\text{ек.без.}}$ ) (табл. 1).

Рівень екологічної безпечності водокористування має становити  $P_{\text{ек.без.}} \leq 1$  – «безпечний рівень», адже співвідношення будь-якого фактичного значення показника і-ої складової (рівень певного забруднення) із його базовим значенням (рівень гранично допустимої концентрації – ГДК) не має перевищувати одиниці. У разі, якщо  $P_{\text{ек.без.}} > 1$ , то оцінюють рівень небезпеки водокористування за такою шкалою значень: «допустимий стан», якщо рівень відхилення  $P_{\text{ек.без.}}$  від нормативної 1 становить не більше 10 %; «критичний стан», якщо рівень відхилення  $P_{\text{ек.без.}}$  від нормативної 1 становить більше 10 %.

Таблиця 1 – Оцінка рівнів екологічної безпечності поверхневих вод р. Дніпро з рекреаційних зон Лівобережжя м. Запоріжжя

| Показник                                                              | Роки досліджень   |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                       | 2014              | 2015              | 2016              | 2017              | 2018              |
| Поверхневі води р. Дніпро з рекреаційних зон Лівобережжя м. Запоріжжя |                   |                   |                   |                   |                   |
| $P_{\text{ек.без.}} > 1$ не більше 10 %                               | «допустимий стан» | «допустимий стан» | «допустимий стан» | «допустимий стан» | «допустимий стан» |

Можна констатувати, що надмірне антропогенне навантаження впродовж 2014 – 2018 рр. знизило якість водноресурсного рекреаційного потенціалу та спричинило досить напружений екологічний стан водних рекреаційних ресурсів поверхневих вод р. Дніпро. Стан досліджуваної води з рекреаційних

зон Лівобережжя м. Запоріжжя за рівнем екологічної безпеки водокористування ( $P_{\text{ек.без.}}$ ) характеризується за шкалою значень як – «допустимий стан». А саме екологічний стан поверхневих водних об'єктів і якість води в рекреаційних зонах є основними чинниками санітарного та епідемічного благополуччя населення під час відпочинку в рекреаційних зонах р. Дніпро. Тому, доцільно на об'єктах рекреаційного водокористування посилити контроль за їх екологічним станом з метою забезпечення безпеки здоров'я рекреантів.

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОВОДЖЕННЯ З ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ**

*Доповідач – Тумко О., магістр,  
Науковий керівник – Желновач Г.М., к.т.н., доц.,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна*

Вода на підприємство ТОВ «С.К.С.М.» надходить за допомогою централізованого джерела водопостачання (міський водопровід) та використовується для наступних цілей:

- для задоволення культурно-побутових потреб обслуговуючого персоналу підприємства;

- в якості живильної води для котла;

- для додавання в бетонозмішувач при приготуванні бетонної суміші;

- для вологого очищення порожніх форм від залишків бетонної суміші.

Залишкова вода надходить у систему міської каналізації.

Задоволення культурно-побутових потреб обслуговуючого персоналу підприємства.

З огляду на, що на підприємстві працює в середньому 150 чоловік, включаючи робітників у цеху, адміністрацію підприємства і обслуговуючий персонал (прибиральники, працівники виробничої їдальні), і з огляду на норми водоспоживання [7] (для промислових підприємств добова норма споживання холодної води становить 14 літрів, гарячої води 11 літрів на людину) визначаємо, що середня витрата холодної води на добу на культурно-побутові потреби підприємства становить  $2100 \text{ літрів} = 2,1 \text{ м}^3$ , гарячої води  $1650 \text{ літрів} = 1,65 \text{ м}^3$ .

Вода для культурно-побутових потреб підприємства надходить з централізованого джерела водопостачання, не підлягає ніякому додатковому очищенню. Скидається в каналізації в середньому  $2,5 \text{ м}^3$  води на добу без попередньої очистки.

Додавання в бетонозмішувач при приготуванні бетонної суміші.

Вода для замішування бетонної суміші при виготовленні бетонних і залізобетонних конструкцій з ненапруженою арматурою повинна відповідати наступним вимогам: