

ПРІОРИТЕТНІСТЬ ВОДИ ЯК ДЕТЕРМІНАНТИ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я: СТАРІ ПРОБЛЕМИ І НОВІ ВИКЛИКИ

Бабієнко В. В., Мокієнко А. В.

ВСТУП

У 2019 році було випущено останній номер наукового журналу «Вода: гігієна та екологія», де співавтор цих тез, тоді науковий редактор журналу, опублікував статтю із промовистою назвою «Вода як детермінанта громадського здоров'я»¹. Номер був останнім з причини майже повного ігнорування наукової спільнотою та владними інституціями країни даної проблеми. Аналізу цієї ситуації з огляду на воєнний стан країни присвячена дана робота.

1. Деякі міркування щодо останніх нормативних документів

У листопаді 2020 – лютому 2021 року під егідою Міністерства об'єднаних громад і територій працювала міжвідомча робоча група з питань розгляду нової редакції Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-20)². Документ досі не узгоджений МОЗ України. Вірогідною причиною називається поява нових правил «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру»³.

Закон України від 06.09.2022 р. № 2573 «Про систему громадського здоров'я» набув чинності 1 жовтня минулого року⁴. Введення його в дію відбудеться 1 жовтня поточного 2023 р. Закон, зокрема, вводить на законодавчому рівні поняття «громадське здоров'я»; визначає

¹ Мокієнко А. В. Вода як детермінанта громадського здоров'я. *Вода: гігієна та екологія*. 2019. № 1–4 (7). С. 4–8.

² Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» 2.2.4-171-10 : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року N 400. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 1 липня 2010 р. за № 452/17747. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>

³ Державні санітарні норми і правила «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру» : затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України 22 квітня 2022 року № 683. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0564-22#Text>.

⁴ Закон України від 06.09.2022 р. № 2573 «Про систему громадського здоров'я». *Голос України*. 30 вересня 2022 р. № 201.

суб'єктів правовідносин у системі громадського здоров'я; визначає і розмежує повноваження Кабінету Міністрів України, Міністерства охорони здоров'я України, інших центральних органів виконавчої влади, місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування в системі громадського здоров'я; передбачає створення Координаційної ради з питань громадського здоров'я як постійного консультативно-дорадчого органу Міністерства охорони здоров'я України щодо питань громадського здоров'я; визначає основні засади здійснення оперативної функції епідеміологічного нагляду, у тому числі формування інформаційного фонду громадського здоров'я як державного інформаційного ресурсу, що містить дані про стан здоров'я, благополуччя населення і показники середовища життєдіяльності; закладає основні засади кадрового, наукового та фінансового забезпечення системи громадського здоров'я тощо.

Згідно цього Закону (ст. 1.2) громадське здоров'я – сфера знань та організована діяльність суб'єктів системи громадського здоров'я щодо зміцнення здоров'я, запобігання хворобам, покращення якості та збільшення тривалості життя⁵.

Це перший документ такого роду і тим більший сумнів та здивування викликає поспіх його прийняття з огляду на воєнний час.

Перш за все тому, що залишаються за дужками джерела фінансування тих величезних програм, які декларуються законом. Наприклад, проведення наукових досліджень у сфері безпеки середовища життєдіяльності та санітарно-епідемічного благополуччя населення (стаття 5.8) та забезпечення ефективної взаємодії органів державної влади, органів місцевого самоврядування, науково-дослідних установ з метою посилення спроможності системи громадського здоров'я щодо запобігання виникненню та реагування на небезпеку для здоров'я населення (стаття 5.9).

Про воду зазначено у статті 26 «Медико-санітарні вимоги щодо безпечності для здоров'я і життя людини водних об'єктів та питної води» із 4 пунктів. У третьому «Повноваження органів державної влади, органів місцевого самоврядування, органів влади Автономної Республіки Крим, а також права і обов'язки фізичних та юридичних осіб щодо санітарної охорони водних об'єктів визначаються Водним кодексом України» (з активним посиланням). А четвертий присвячено воді: «Правові, економічні та організаційні засади функціонування системи питного водопостачання, спрямовані на гарантоване забезпечення населення якісною та безпечною для здоров'я людини питною водою, як складові захисту здоров'я та забезпечення санітарно-епідемічного

⁵ Закон України від 06.09.2022 р. № 2573 «Про систему громадського здоров'я». *Голос України*. 30 вересня 2022 р. № 201.

благополуччя населення, визначаються законом» (без посилання і взагалі без пояснення, що то за закон). Це все. Отака детермінанта.

Яка за визначенням п.1.6 є «комплекс індивідуальних, соціальних, економічних і екологічних факторів, що визначають стан здоров'я окремих людей, контингентів або груп населення».

Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» за час свого існування (із 2002 року) отримав 19 змін⁶. Зміни передбачають змінювання. Воно відсутнє. Точніше із тенденцією до погіршення всього стосовно води: від провалених у свердловину насосів (внаслідок зношеності іржавих кріплень) в одному містечку до ротавірусної (гіпотетично) інфекції у населення в іншому населеному пункті. Причина лежить на поверхні. Води, в даному випадку каламутної і недоброякісної.

Перш за все вона криється у тому, що проблеми води досі вирішувалися у площині більш-менш професійної констатації окремих питань без будь-якого окреслення проблеми та шляхів її вирішення.

Що ж стосується декларованих законом «наукових досліджень», то в сучасному гігієнічному експерименті це GLP (good laboratory practice), про яку з огляду на вкрай відстале апаратне забезпечення таких наукових установ годі й сподіватися.

Тобто, в даному законі проблему якості води як вкрай актуальну детермінанту громадського здоров'я слід було б принаймні визначити та окреслити хоча б основні вектори її вирішення⁷.

Тут набуває неабиякої актуальності проблема нормування якості води, оскільки це відправна точка контролю будь якого предмету або явища⁸. Цю надзвичайно болочу водну проблему війна ще більше загострила. Слід було сподіватися, що це приверне увагу владних структур до вирішення гостроти проблеми якості води як одного із найважливіших факторів життєзабезпечення. Не можна сказати, що нічого не зроблено. Але результативність цього викликає глибокі сумніви. Підтвердженням цьому є наступний аналіз.

Минулий надзвичайно жорстоко-складний для України 2022 рік в контексті нормування якості води став знаменним у зв'язку із появою двох документів, очікуваних і неочікуваних одночасно. Перший це

⁶ Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення». Назва Закону в редакції Закону № 2047-VIII від 18.05.2017. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 2002, № 16, ст. 112.

⁷ Бабієнко В. В., Мокієнко А. В. Закон України «Про систему громадського здоров'я»: нотатки на полях. XXII-ті читання В. В. Підвисоцького : Бюлетень матеріалів наукової конференції (18–19 травня 2023 року). Одеса : УкрНДІ медицини транспорту, 2023. С. 23–25.

⁸ Мокієнко А. В. Нормування якості води: старі проблеми і нові виклики. *Актуальні проблеми транспортої медицини*. 2022. № 4 (70). С. 131–141.

«Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення»⁹.

Навіть поверхневий аналіз цього документу у будь якого фахівця із певним досвідом роботи має викликати ефект «де жа вою». Тобто це колись уже було. Продивившись перелік речовин, що нормуються у воді водойм, наприклад, хлоритів і хлоратів, можна пересвідчитися, що так воно і є. Тут вони фігурують за номерами 852, 853 і нормуються на рівнях 0,2 і 20 мг/л відповідно. Ці ж цифри представлені у відомому скасованому документі у якому за дивним збігом обставин така ж кількість речовин (1377). Те ж саме ви знайдете в іншому подібному документі, де різниця тільки у номерах речовин (795, 796).

Пояснення вищезазначеного можна знайти у пояснювальній записці до документу, який обговорюється.

«Підстава розроблення проекту акта.

Проект наказу розроблено на виконання статей 9, 18 Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», статті 36 Водного Кодексу України, абзацу восьмого підпункту 14 пункту 4, пункту 8 Положення про Міністерство охорони здоров'я України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 2015 року № 267 (у редакції постанови Кабінету Міністрів країни від 24 січня 2020 року № 90), оскільки розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 січня 2016 року № 94 «Про визнання такими, що втратили чинність, та такими, що не застосовуються на території України, актів санітарного законодавства» та розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 грудня 2017 року № 1022 «Про скасування, визнання такими, що втратили чинність, та такими, що не застосовуються на території України, деяких актів міністерств, інших центральних органів виконавчої влади з пожежної безпеки, охорони праці та санітарного законодавства» були визнані такими, що втратили чинність деякі акти санітарного законодавства, в тому числі СанПиН 4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения» та протоколів засідання комісії з гігієнічного нормування хімічних речовин у воді водоймищ ДП «Комітет з питань гігієнічного регламентування МОЗ України» від 07.09. 2017 № 2 і від 11.12.2019 № 2».

Таке розлоге цитування важливе за двома причинами. Перша, як підтвердження недолугості українського санітарного законодавства у

⁹ Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення : затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України 02 травня 2022 року № 721. Зареєстровано у Міністерстві юстиції України 16 травня 2022 року за № 524/37860. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#Text>

сенсі безпідставності втрати чинності документу без наявності його заміни. Друга, як ознака недосконалості такого законодавства, оскільки впродовж 6 років (із 2016 по 2022) іншого документу не було, за винятком фрагментарного регламенту у двох інших^{10, 11}.

Це непорозуміння спонукало до з'ясування питання, як це робиться в Європі¹², прагнення до якої не просто декларується, як колись, а є життєво необхідним, як зараз.

З моменту прийняття перших водних директив у 1970-х роках ЄС працював над створенням ефективної та послідовної водної політики для захисту поверхневих вод. Водна рамкова директива (ВРД), яка набула чинності у 2000 році, встановлює рамки для оцінки, управління, захисту та покращення стану водних об'єктів у всьому ЄС. Однак останні огляди показують, що екологічний стан більшості поверхневих вод в ЄС не відповідає вимогам хорошої якості¹³.

Зроблено висновок, що близько 40 % європейських поверхневих водних об'єктів перебувають у хорошому або відмінному екологічному стані, при цьому озера та прибережні води мають кращий стан, ніж річки та канали.

Проте, у 2027 році всі поверхневі водні об'єкти повинні досягти доброго екологічного стану відповідно до ВРД. Таким чином, органи водного господарства, міністерства та профільні регіональні управління можуть покращити екологічний стан водних об'єктів і оцінити ефективність майбутніх заходів.

Для пошуку конкретних відповідей кілька інститутів у Нідерландах співпрацювали над розробкою програмного інструменту (WFD Explorer) з метою допомогти менеджерам водних ресурсів у виборі ефективних заходів¹⁴. Це дослідження дозволяє розрахувати вплив заходів з відновлення на екологічну та хімічну якість поверхневих вод. Частиною цього інструменту є модуль біологічної якості на основі техніки

¹⁰ Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Наказ МОЗ України № 173 від 19.06.96 : зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24 липня 1996 р. за № 379/1404. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>

¹¹ Про затвердження Державних санітарних правил розміщення, улаштування та експлуатації оздоровчих закладів. Наказ МОЗ України № 172 від 19.06.96. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24 липня 1996 р. за N 378/140 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0378-96>

¹² Мокієнко А. В. Екологічна якість поверхневих вод: аналіз прогностичного моделювання. *Водопостачання та водовідведення*. 2022. № 5. С. 32–37.

¹³ European waters. Assessment of status and pressures. P. Kristensen et al. 2018. EEA report no 7/2018.

¹⁴ What drives the ecological quality of surface waters? A review of 11 predictive modeling tools. H. Visser et al. *Water Research*. 2022. V. 208. 117851.

комп'ютерного навчання, який розраховує ефективність заходів з відновлення, таких як зміна звивистості потоків або будівництво близьких до природних прибережних зон. Кількісно визначено чотири біологічні елементи якості: фітопланктон, фітобентос (інша водна флора), бентосні безхребетні (макрофауна) і риба.

Ці елементи складають коефіцієнт екологічної якості (EQR). Класи якості ЄС виглядають наступним чином: поганий статус ($0,0 \leq \text{EQR} < 0,20$), бідний статус ($0,20 \leq \text{EQR} < 0,40$), помірний статус ($0,40 \leq \text{EQR} < 0,60$), добрий статус ($0,60 \leq \text{EQR} < 0,80$) і високий статус ($0,80 \leq \text{EQR} \leq 1,00$). EQR, розраховані у відповідності із першим та другим Планами управління річковими басейнами (River Basin Management Plans RBMP), повідомляються Єврокомісії державами-членами та зберігаються в Системі водної інформації для Європи (Water Information System for Europe WISE)¹⁵.

ВИСНОВКИ роботи¹⁶ призвели до реалізації трьох (із одинадцяти) моделей в останньому програмному забезпеченні WFD Explorer, а саме моделей Ranger Random Forest, Regression trees і PUNN.

Ці моделі наразі застосовуються компанією Deltares у попередній оцінці планів управління річковими басейнами 3-го покоління ВРД. Програмне забезпечення WFD Explorer є у вільному доступі.

Другий документ – це Державні санітарні норми і правила «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру»¹⁷. У пункті 3 зазначено наступне.

«3. У разі застосування зброї масового ураження або підозри щодо її застосування та забруднення питної води, проводяться дослідження питної води на вміст в ній залишкових концентрацій відповідних забруднюючих речовин за допомогою відповідних засобів розвідки та контролю (набір для тестування води, військовий комплект хімічної розвідки, індикаторний комплекс для аналізу води за методикою Colilert тощо).

Основними хімічними речовинами, що є складовою частиною хімічної зброї, та визначаються у питній воді є іприт, люїзит (похідна миш'яку), ціаністий водень, фосфорорганічні отруйні речовини (зарин, зоман), мікотоксин Т-2 тощо».

¹⁵ What drives the ecological quality of surface waters? A review of 11 predictive modeling tools. H. Visser et al. *Water Research*. 2022. V. 208. 117851.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Державні санітарні норми і правила «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру». Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України 22 квітня 2022 року № 683. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0564-22#Text>.

Перш за все слід зауважити, що вищезгадані засоби розвідки та контролю призначені для якісної, а не кількісної оцінки вмісту бойових отруйних речовин (БОР). Професійна характеристика цього питання міститься у статті¹⁸. Доцільно процитувати наступний фрагмент.

«Розширений скринінг, ідентифікація та кількісне визначення БОР та БА у різних середовищах потребує обладнання спеціальних лабораторій. Витрати на створення такої лабораторії можна визначити на рівні 25–30 млн євро. Це досить складне завдання державного рівня». І далі.

«Водоканали не мають сил, засобів, знань, досвіду, прав – взагалі нічого для вирішення такого завдання.

В цілому, з точки зору економічної доцільності, ефективності поділу праці та роботи систем управління завдання визначення та контролю уражаючих агентів у разі можливого застосування зброї масового ураження або техногенних катастроф у навколишньому середовищі, харчових продуктах, кормах, питній воді, біологічних пробах тощо має вирішуватись на державному рівні за допомогою створення спеціалізованих лабораторій у відповідних міністерствах або профільних НДІ. Сьогодні в Україні їх немає зовсім. І буде дуже добре, якщо з'явиться бойод одна.

Поки що можна тільки сподіватися, що у всіх вистачить розуму та людяності не використовувати ЗМУ».

Красномовною ілюстрацією стану водоканалів України та нових викликів до галузі під час війни є спеціальний випуск журналу «Водопостачання та водовідведення», який має назву «Водоканали під час війни».

У статті президента Асоціації «Укрводоканалекологія» Д. Ю. Новицького¹⁹ у контексті якості води акцентовано увагу на наступному.

«Важливим питанням роботи водоканалів у воєнний період та на час відновлення є вдосконалення нормативно-правової бази. Багато було зроблено від початку війни і до сьогодні, щоб забезпечити сталу роботу підприємств для своєчасної закупівлі матеріалів та реагентів на тлі зруйнованих логістичних ланцюжків, обмежень валютного обігу тощо. Разом із цим розуміємо необхідність змін законодавства для відновлення галузі та її розвитку в майбутньому. Зокрема, нас чекає впровадження Європейських директив, у тому числі нових стандартів щодо якості води.

¹⁸ Поліщук А. А. Щодо воєнного ДСанПіН про воду. *Водопостачання та водовідведення*. 2022. № 5. С. 11–24.

¹⁹ Новицький Д. Ю. Вода під прицілом: втрати, ризики та перспективи відбудови водопровідної галузі України. *Водопостачання та водовідведення*. 2022. № 4. С. 4–9.

Але після перемоги ми сподіваємось відбудувати і модернізувати наші водопровідні підприємства таким чином, що вони будуть здатні забезпечувати якість води відповідно до європейських вимог.

Отже, для повноцінного відновлення галузі необхідне бачення конкретних заходів, джерел фінансування, а також чіткого розмежування відповідальності на кожному етапі роботи. Документом, який узагальнить всі напрацювання та план дій, має стати Стратегія розвитку водопровідно-каналізаційної галузі. Робота над стратегією має бути відновлена з урахуванням нових реалій і потреб, які виникли у водоканалів у зв'язку з війною. Ця стратегія має стати невід'ємною частиною загального Плану відновлення України».

В іншій статті²⁰ цього випуску журналу зазначено наступне.

«Найгірше, що системні проблеми більшості водоканалів виникли давно. Здебільшого через встановлення тарифів нижче економічно обґрунтованого рівня з політичних міркувань. І в минулому, ще до війни, галузь водопостачання і водовідведення в Україні фінансувалась нижче від потреби.

І якщо головною задачею до війни було не допустити погіршення якості води, наразі мова йде про те, щоб не довести ситуацію до такої, при якій подача води в окремих регіонах взагалі припиниться. Не можна залишати поза увагою той факт, що незабаром деякі водоканали через дефіцит коштів не зможуть закуповувати реагенти. Йдеться про безпрецедентну за масштабами загрозу санітарній безпеці в країні, яка веде війну.

Воєнний час має стати потужним поштовхом для змін на краще. Моментом катарсису, який дозволить закласти позитивні основи на багато років вперед. Адже розвиток галузі водопостачання дасть потужний поштовх іншим галузям економіки в Україні. Зокрема, машинобудівельній галузі, приладобудівній.

До порівняння: німецька галузь водопостачання породила цілу індустрію, що виробляє обладнання. Щороку німецькі водоканали роблять замовлення на суму не менше 8 млрд євро».

2. Нові виклики на тлі старих проблем

Квінтесенцією поточних водних проблем став прорив дамби Каховського водосховища.

Катастрофа, пов'язана із підривом дамби на Херсонщині може мати серйозний вплив на постачання питної води в регіоні. Оскільки катастрофа призвела до руйнування і забруднення водопровідних

²⁰ Війна – момент катарсису і відправна точка докорінних змін у галузі водопостачання в Україні. *Водопостачання та водовідведення*. 2022. № 4. С. 16–29.

систем, існує загроза забруднення джерел питної води та скорочення їх кількості. Ось кілька можливих наслідків:

1. Відсутність доступу до питної води: руйнування водопровідних мереж може призвести до припинення постачання питної води до населення. Це може створити кризову ситуацію з недостатнім доступом до безпечної води для пиття, гігієни та інших життєво важливих потреб.

2. Забруднення джерел водопостачання: після катастрофи може відбутися забруднення джерел питної води. Вилив шкідливих речовин із руйнуванням дамби може проникнути у ґрунтові та підземні води, забруднюючи їх і роблячи непридатними для споживання.

3. Введення режиму обмеження використання води: у зв'язку з обмеженими ресурсами питної води, влада може ввести режим обмеження використання води. Це може включати обмеження тривалості водопостачання, раціонування води та інші заходи для збереження водних ресурсів.

4. Зростання ризику захворювань: недоступність чистої питної води може підвищити ризик виникнення водноносних захворювань, таких як холера, дизентерія, гепатит та інші. Нездатність населення отримувати безпечну воду для пиття та гігієни створює серйозну загрозу здоров'ю.

5. Забруднення водоймищ: при затопленні міста вода може набрати різні забруднення, такі як отруйні речовини, нафтопродукти, відходи та хімічні речовини зі зруйнованих споруд. Це може негативно вплинути на водне середовище та водні екосистеми.

13 червня 2023 р. у приміщенні Апарату Ради національної безпеки відбулася нарада щодо обговорення прогнозних оцінок розвитку епідемічної ситуації внаслідок підриву дамби Каховської ГЕС та готовності до забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.

Фахівцями ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України» підготовлено пропозиції до протокольного доручення наради.

1. До моменту відновлення централізованого водопостачання в постраждалих від затоплення регіонах забезпечити мешканців виключно бутильованою водою та харчами у індивідуальній промисловій упаковці.

2. Забезпечити проведення на вказаних територіях розширених об'єм дезінсекційних та дератизаційних заходів (знищення комах та гризунів) з метою недопущення розповсюдження збудників інфекційних захворювань та розширень меж потенційних вогнищ інфекційних захворювань.

3. Провести санацію водопровідних мереж, б'юветів, колодязів за допомогою хлорвмісних дезінфекційних засобів після спадання рівня води до безпечного.

4. Проводити мікробіологічний моніторинг питної води та води поверхневих водойм на предмет наявності патогенних мікроорганізмів.

5. Забезпечити проведення профілактичних щеплень за епідемічними показниками населення, що залишається на територіях, що постраждали (черевний тиф, лептоспіроз, гепатит А).

6. Забезпечити систематичний медичний огляд населення, що залишається на постраждалих територіях, а також евакуйованого населення на всіх етапах евакуації на предмет стертих (субклінічних) форм кишкових інфекцій та бактеріоносійства. За необхідності забезпечити диспансерний нагляд за таким населенням та провести екстрену антибіотикопрофілактику.

7. Провести роботу з медичним персоналом закладів охорони здоров'я щодо настороженості у диференційній діагностиці жовтяниць з акцентом на діагностику лептоспірозу.

8. Забезпечити систематичне і постійне інформування населення через засоби масової інформації щодо правил безпеки, профілактики кишкових інфекційних захворювань та щодо місць надання медичної допомоги.

9. Забезпечити наявність антисептичних спиртвмісних засобів у місцях продовольчої торгівлі, громадського харчування та всіх інших місцях загального користування.

10. Забезпечити суворий контроль за правилами та умовами зберігання продуктів харчування, зокрема, що надаються волонтерськими організаціями.

11. Держпродспоживслужбі України забезпечити ветеринарний контроль з метою недопущення розповсюдження лептоспіроносійства у домашніх тварин.

12. Створити територіальні паспорти сміттєзвалищ, складів гербіцидів, отрутохімікатів, кладовищ, скотомогильників, небезпечних підприємств, що постраждали внаслідок аварії та дати оцінку ступеню їх ушкоджень з метою прогнозування віддалених наслідків на здоров'я населення.

13. При відновленні існуючих мереж чи джерел водопостачання розглянути можливість додаткової установки систем доочищення питної води та створення розширеної мережі пунктів доочищення питної води.

Найгострішою проблемою як у цьому катастрофічному випадку, так і в цілому по країні слід визнати водно-обумовлені інфекції²¹.

²¹ Бабієнко В. В., Мокієнко А. В. Вода та інфекції. Патогени та їх інактивація. Одеса : Прес-кур'єр, 2023. 584 с.

Необхідність охорони ресурсів і очищення питної води стала очевидною, коли було встановлено зв'язок між бактеріями в питній воді та спалахами різних захворювань.

Одним із перших спалахів, з якого було отримано переконливі докази, був спалах черевного тифу 1919 року в Пфдорцхаймі (Німеччина), який спричинив 4000 випадків черевного тифу та 400 смертей. Під час цієї епідемії вдалося довести, що питна вода була забруднена санітарними відходами, які застосовувалися як добриво на замерзлому сільськогосподарському полі. Зв'язок між забрудненням води та спалахом хвороби призвів не лише до створення охоронюваних територій як джерел виробництва питної води, а й до знезараження очищеної води, щоб видалити якомога більше бактерій, що залишилися.

Сьогодні в більшості індустріально розвинутих країн питну воду захищають до продуктів харчування, а до її якості та безпеки встановлюють високі стандарти. Суворі вимоги до мікробіологічних факторів визначають, що вміст бактерій має бути дуже низьким і не повинно бути виявлено патогенних мікроорганізмів²².

Ці суворі вимоги щодо відсутності патогенів, однак, мають значення лише для класичних патогенів, таких як *Vibrio cholerae* і *Salmonella typhi*. Відкриття нових патогенів і нове розуміння мікробіології питної води вимагало більш ретельного ставлення до появи потенційно патогенних бактерій, вірусів і паразитів. Останні рекомендації та законодавство (Директива Ради Європейського Союзу²³ та рекомендації ВООЗ²⁴) стверджують, що питна вода повинна містити патогенні мікроорганізми лише в такій низькій кількості, щоб ризик зараження інфекціями, що передаються через воду, був нижчим за прийнятну межу.

Розвиток стійкості бактерій до антибіотиків є однією з головних проблем сучасного світу та однією з найбільших загроз, з якими стикається людство. Стійкість поширюється як через вертикальну передачу генів (від «батьків» до «нащадків»), так і через горизонтальну передачу, а саме шляхом трансформації, трансдукції та кон'югації. Основними механізмами резистентності є обмеження поглинання, модифікація мішені, інактивація та активне виведення лікарського засобу. Найбільші концентрації антибіотиків зазвичай спостерігаються в

²² Microbiological Safe of Drinking Water. U. Szewzyk, R. Szewzyk, W. Manz, K.-H. Schleifer. *Annu. Rev. Microbiol.* 2000. V. 54. P. 81–127.

²³ Directive (EU) 2020/2184 on the quality of water intended for human consumption of the European Parliament and of the Council. 16 December 2020. URL: <https://lawthek.eu/detail/d7a5c23d-6ca3-4a5a-b6a2-96e6fd6264b7/en/SINGLE>

²⁴ Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Geneva: World Health Organization; 2017. 631 p. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254637/9789241549950-eng.pdf>

районах із сильним антропогенним пресом, наприклад, стоки медичних джерел (наприклад, лікарні), фармацевтична промисловість, стоки стічних вод, ґрунти, оброблені гноєм, тваринництво та аквакультура (де антибіотики зазвичай використовуються як добавки в корм).

Отже, сильний селективний тиск від використання антимікробних засобів змусив мікроорганізми еволюціонувати для виживання. Кишечник тварин і людей, очисні споруди, стічні води лікарень і громад, стоки тваринництва та аквакультури були визначені як «гарячі точки для генів AMR», оскільки висока щільність бактерій, фагів і плазмід у цих місцях дозволяє значний генетичний обмін і рекомбінацію. Дані літератури свідчать про недостатню обізнаність про стійкість до антибіотиків. Боротьба з нею вимагає широкого спектру стратегій, наприклад, додаткових досліджень у виробництві антибіотиків, потреби в навчанні пацієнтів і широкої громадськості, а також розробки альтернатив антибіотикам.

Якщо не буде вжито узгоджених і рішучих заходів у глобальному масштабі, світ жеде епоха після антибіотиків, у якій звичайні інфекції знову можуть виявитися фатальними для людства. Щоб подолати цю кризу, у травні 2015 року асамблея ВООЗ прийняла «Глобальний план дій» щодо мінімізації впливу стійкості до антибіотиків. Його цілі зосереджені на:

- Покращення обізнаності та розуміння резистентності мікробів завдяки ефективній комунікації, освіті та навчанню.

- Зміцнення бази знань і доказів шляхом спостереження та досліджень.

- Зменшення інфекційної захворюваності завдяки ефективним заходам санітарії, гігієни та профілактики.

- Оптимальне використання антимікробних препаратів у здоров'ї людей і тварин.

- Розробка економічного обґрунтування сталого інвестування, яке враховує потреби всіх країн і збільшення інвестицій у нові ліки, діагностичні інструменти та інші заходи.

На думку автора²⁵, основні проблемні питання у площині «вода – патогени» наступні.

- (1) Безпечна питна вода для всіх є однією з головних проблем ХХІ століття.

- (2) Мікробіологічний контроль питної води повинен бути скрізь нормою.

²⁵ Cabral J. P. S. Water Microbiology. Bacterial pathogens and Water. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2010. V. 7. P. 3657–3703.

(3) Звичайний основний мікробіологічний аналіз питної води повинен проводитися шляхом визначення наявності *Escherichia coli* культуральними методами. Онлайн-моніторинг активності глюкуро-нідази наразі є надто нечутливим, щоб замінити культуральне виявлення *E. coli*, але є цінним додатковим інструментом для моніторингу з високою тимчасовою роздільною здатністю. За наявності фінансових ресурсів визначення коліформ слід доповнювати кількісним визначенням ентерококів.

(4) Потрібні додаткові дослідження, щоб перевірити надійність аміаку для попереднього скринінгу екстрених спалахів фекального забруднення.

(5) Фінансові ресурси мають бути спрямовані на краще розуміння екології та поведінки фекальних бактерій людини та тварин у водах навколишнього середовища.

Виконання вимог та вирішення питань вимагає захисту ресурсів і дбайливого ставлення до води джерел, точного контролю якості процесу очищення, адекватної оцінки патогенів у питній воді як основи для подальшого вдосконалення процесу очищення та нових нормативних актів²⁶.

Нове розуміння епідеміології та екології нових патогенів, що передаються через питну воду, разом із прогресом у напрямку нового розуміння мікробної екології систем розподілу питної води призводять до формулювання майбутніх вимог до безпечної питної води. Захист водних ресурсів завжди повинен мати найвищий пріоритет, оскільки очищення та дезінфекція ніколи не знищить усіх патогенів із системи розподілу. Зокрема, біоплівки відіграють важливу роль у безпеці питної води, забезпечуючи передбачувані резервуари для потенційних патогенів. Потрібні подальші дослідження, щоб більш детально зрозуміти взаємодію між водними бактеріями та патогенами, зокрема, коли вони живуть близько один до одного в біоплівках, а також фактори, які викликають від'єднання патогенів від біоплівки. Відкриття нових домінуючих видів водних бактерій у багатьох біоплівках питної води є лише початком нової ери досліджень взаємодії патогенів з тими бактеріями, які дійсно актуальні для систем питної води. Відкриття патогенів, які пристосовуються до виживання в оліготрофних умовах і до формування різних фізіологічних стадій (наприклад, VBNC) змушує визнати, що жодна питна вода не може бути гарантовано вільна від будь-яких патогенів. Таким чином, оцінка ризику для різних «нових»

²⁶ Microbiological Safe of Drinking Water. U. Szewzyk, R. Szewzyk, W. Manz, K.-H. Schleifer. *Annu. Rev. Microbiol.* 2000. V. 54. P. 81–127.

патогенів, заснована на епідеміологічних і мікробних даних, є одним із ключових питань для постачання безпечної питної води.

Глобальний тягар інфекційних хвороб, що передаються через воду, є значним. Повідомлені цифри дуже недооцінюють реальну захворюваність на ці захворювання. Найбільше занепокоєння викликає те, що кишкові віруси, такі як каліцівіруси, і деякі найпростіші агенти, такі як *Cryptosporidium*, є найкращими кандидатами для досягнення найвищих рівнів ендемічної передачі, оскільки вони всюди суцільно у воді, призначеній для пиття, і високорезистентні до відповідних факторів навколишнього середовища, включаючи процедури хімічної дезінфекції. Іншими заключними проблемами є підвищені ризики для класичної групи ослаблених суб'єктів (дуже молоді, старі, вагітні та особи з ослабленим імунітетом). Основної вимогою є вжиття спеціальних заходів, спрямованих на зниження ризику інфекційних захворювань, що передаються через воду, у цьому зростаючому контингенті населення²⁷.

Аналіз літератури свідчить про величезність та глобальність інфекційних водних захворювань. Повідомлена чисельність лише частково відбиває справжній масштаб проблеми. Особливо це стосується ендемічних захворювань, які широко поширені і в розвинених, і в країнах, що розвиваються. Способи виживання патогенів гарантують, що ніякий підхід до обробки не буде повністю успішним усуненням всіх патогенів з питної води. Однак багаторазові бар'єри та оптимізація обробки можуть допомогти мінімізувати ризики. Нижче наведено типовий підхід²⁸.

3. Мультибар'єрний підхід для покращення мікробіологічної якості води

Захист вододжерела, який мінімізує антропогенну та природну дію на вихідну воду, включаючи програми зменшення впливу водоплавних птахів, особливо в місцях водозаборів.

Система обробки з достатньою здатністю підтримувати адекватний тиск усюди в системі водопостачання 24 години/добу, що мінімізує можливості мікробної колонізації в системі водопостачання.

Це може включати:

- Коагуляцію та флокуляцію для видалення колоїдів, пов'язаних з мікро- та макроорганізмами;
- Передозонування для ефективної інактивації мікроорганізмів у вихідних водах, зменшення запаху, смаку та кольору, концентрації

²⁷ Leclerc H., Schwartzbrod L., Dei-Cas E. Microbial agents associated with waterborne diseases. *Crit. Rev. Microbiol.* 2002. V. 28 (4). P. 371–409.

²⁸ Ford T. E. Microbiological Safety of Drinking Water: United States and Global Perspectives. *Environ Health Perspect.* 107. 1999 (Suppl 1). P. 191–206.

попередників побічних продуктів дезінфекції (ППД) та зменшення залишкової кількості хлору/хлораміну;

- Фільтрацію для подальшого видалення макрочастинок та мікроорганізмів, включаючи гранульоване або біологічно активне вугілля для видалення органіки;

- Хлорамінування для мінімізації утворення біоплівки та зменшення ППД з періодичним хлоруванням та промиванням системи;

- Ретельну розробку та реалізацію програм модернізації систем водопостачання: запобігання витокам, зворотному току, нецільовому використанню гідрантів тощо.

Ефективні альтернативи та підходи до обробки води та дезінфекції розробляються. Наприклад, великомасштабне застосування мембранних технологій для видалення патогенів та високомолекулярних органічних сполук. Підхід багатоступінчастих бар'єрів потребує значних ресурсів, і більшість підприємств комунального водопостачання не здатні на такі витрати. Принаймні для розвинених країн краще розуміння наслідків водних захворювань для економіки та охорони здоров'я може допомогти і суспільству, і владі зрозуміти цінність мікробіологічно (і хімічно) безпечної питної води.

У країнах, що розвиваються, де ресурси можуть бути надзвичайно неадекватні, особливо в сільських або перехідних громадах, багато чого може бути досягнуто основними гігієнічними та санітарними програмами. Сприйнятливість населення може бути зменшена програмами імунізації для місцевих хвороб та запровадженням недорогих програм.

Широкий діапазон факторів стимулює епідемію водних хвороб. Коли гігієнічні умови погані, спалахи водних хвороб здаються неминучими. Іригація стічними водами, повені та інші природні лиха, незадовільна якість вихідної води та неадекватні чи застарілі засоби обробки води, недоліки систем водопостачання – все робить свій внесок. Це завжди мало місце, проте тривожні тенденції у появі та сплеску водних хвороб стають очевидними. Відзначено сплеск старих хвороб у деяких частинах світу, наприклад, холера у Південній Америці. Проте, важче визначити появу нових захворювань. Нові шляхи зараження раніше не описаних патогенів можуть спричинити появу невідомих інфекційних патологій. Навіть у розвинених країнах збільшення чисельності сприйнятливих індивідумів (дуже молоді, літні, вагітні жінки та імунодефіцитні особи) забезпечує великий резервуар для опортуністичних патогенів і може спровокувати зміни вірулентності. Крім того, збільшення адаптації до хазяїна-людини може підвищити рівні інфекції серед населення, у якого резистентність не знижено. Зрозуміло, що у цих сферах необхідні подальші дослідження для точної оцінки майбутніх ризиків водних захворювань.

Отже, реалізація мікробіологічної безпеки води повинна включати наступне.

– Реалістична оцінка води. Це потребує впровадження освітніх програм з акцентом на цінність та обмеженість води як ресурсу.

– Оптимізація систем спостереження. Відомості про тяжкість водних захворювань постійно знижуються та системи спостереження неадекватні. Дослідження та огляди необхідні для забезпечення більш ясного розуміння важкості захворювань, викликаних забрудненою водою.

– Оптимізація обробки води. Необхідні такі підходи до обробки води, які мінімізують селекцію стійкого до обробки патогену, утворення біоплівки та побічних продуктів дезінфекції.

– Оптимізація контролю. Необхідний рентабельний, патогено-специфічний контроль для оцінки ризику.

– Нові захворювання. Удосконалення методів, включаючи моделі прогнозування оцінки для визначення умов, які призводять до появи хвороби.

– Оцінка ризику. Оптимізація методик оцінки ризику для моделювання зараження та забезпечення реалістичних оцінок інфекційності водних патогенів.

– Сприйнятливості населення. Необхідне краще розуміння ролі дедалі більше сприйнятливих категорій населення передачі та збереженні водних захворювань.

– Глобальні проблеми. Скорочення тягаря водних захворювань та ризиків появи нових потребує розробки та динамічного вдосконалення Активної системи спостереження у глобальному масштабі.

Міжнародне співтовариство має бути готовим забезпечити швидке реагування без урахування політичних кордонів, бо для епідемій, у тому числі водно-обумовлених, кордонів не існує²⁹.

Ще одна проблема, на яку досі взагалі не звертали уваги, це таласогенні інфекції³⁰.

Визначення таласогенні (thalassogenic) інфекції вперше запропоноване Mosley (1974), що означає інфекції людини, джерелом яких є море (грецький: thalass = море + походження = джерело).

Аналіз 182 джерел літератури дозволяє зробити науково-методичний і медико-біологічний аналіз проблеми. Історія розвитку проблеми епідеміологічного обґрунтування кількісних мікробних рекомендацій і

²⁹ Ford T. E. Microbiological Safety of Drinking Water: United States and Global Perspectives. *Environ Health Perspect.* 107. 1999 (Suppl 1). P. 191–206.

³⁰ Мокієнко А. В. Таласогенні інфекції: спогади про майбутнє. *Інфекційні хвороби: здобутки і проблеми у діагностиці, терапії та профілактиці. Х з'їзд інфекціоністів України.* (6–7 жовтня 2021 року, м. Суми). С. 91–92.

стандартів для морських вод розпочинається з 1918 року, коли Американська асоціація охорони громадського здоров'я США (АРНА) організувала Committee on Bathing Places.

Тоді вперше було виконано анкетування державних санітарних і практикуючих лікарів щодо поширення інфекцій, пов'язаних з купанням.

Надалі встановлена наявність дозо-залежного взаємозв'язку між шлунково-кишковими патологіями і якістю рекреаційних вод в залежності від рівнів забруднення бактеріями-індикаторами. У значній частині досліджень зростання певних симптомів або симптомо-комплексів значимо пов'язано з кількістю фекальних бактерій-індикаторів в рекреаційних водах. Шлунково-кишкові симптоми – найбільш часті наслідки для здоров'я, а рівень симптоматики підвищується в молодших вікових групах.

Узагальнення даних літератури свідчить, що деградація морських екосистем збільшує ризик інфекційних талассогеній, збудники яких знаходяться в широкому діапазоні таксономічних груп.

Аналіз різних точок зору на поняття «прийнятного ризику», а також аналіз і оцінка науково-практичної інформації про спалахи талассогенних інфекцій, пов'язаних з купанням в забруднених морських і прісних водах (черевного тифу, вірусних захворювань, бактерійної дизентерії тощо), дозволяє судити про недооцінку цієї проблеми.

Наскільки це важливо, можна судити за пропозицією групи експертів ВООЗ і ЮНЕП у рамках Скоординованої програми контролю і вивчення забруднення Середземного моря, які запропонували рекомендації для проведення епідеміологічних і мікробіологічних досліджень з метою розвитку критеріїв якості води і створення методології забезпечення адекватних епідеміологічних даних для контролю якості рекреаційних вод.

Враховуючи місце Азово-Чорноморського басейну в економіко-соціальної сфері України, екологічний стан його прибережної зони, а також значну кількість населення, яке тут мешкає, працює і відпочиває, з різною мірою активності взаємодіє з еколого-океанічною системою і її підсистемами, проблеми якості рекреаційних вод та пов'язаних з ними талассогенних інфекцій повинні стати об'єктом пильної уваги вчених.

В нормативному документі України «Про затвердження Державних санітарних правил розміщення, улаштування та експлуатації оздоровчих закладів» вимоги до якості води за санітарно-мікробіологічними показниками в районах купання представлені наступним чином. «Перед початком купального сезону проводиться відбір проб води акваторії пляжів на 1 км вище по течії від зони купання на річках і 0,1–1 км по

обидві сторони від неї на морях і водосховищах, а також в межах зони купання. У період купального сезону відбір проб води проводиться не менше ніж у двох точках, вибраних відповідно до характеру, протяжності та інтенсивності використання зон купання». Слід зазначити, що у вітчизняній літературі відсутні дані щодо взаємозв'язку забруднення вод для купання і інфекційними захворюваннями.

Таким чином, аналіз даних літератури свідчить про гостру необхідність вивчення проблеми таласогенних інфекцій в Україні.

У 2014 році було опубліковано невеличкі тези під промовистою назвою «Хто, коли і як буде захищати природні лікувальні ресурси України?»³¹. Результати комплексних аналітичних та експериментальних досліджень причорноморських лиманів дозволили зробити узагальнення їх еколого-гігієнічного стану як основи раціонального використання та розробити регламент еколого – гігієнічного моніторингу. Основний результат виконання НДР полягав у розробці інтегральної системи еколого-гігієнічного моніторингу, впровадження якої дозволить мінімізувати небажаний вплив на безпечність та якість ропи та пелоїдів лиманів.

Це дозволило зробити узагальнюючий висновок: ситуація із безпечністю та якістю природних лікувальних ресурсів (ПЛР) України погіршується з кожним роком. Стан проблеми не змінити без термінового прийняття загальнодержавної програми «Рекреаційна екогігієна», основні завдання якої полягають у вивченні джерел і рівнів антропогенного забруднення ПЛР; розробці і впровадженню системи моніторингу забруднення ПЛР; дослідженню впливу забруднення на лікувально-оздоровчий потенціал курортів і здоров'я рекреантів і місцевого населення; еколого – гігієнічному нормуванні забруднювачів у ПЛР; розробці програми заходів щодо мінімізації і запобіганню забруднення ПЛР. З метою міжвідомчої інтеграції наукових і практичних робіт у цьому напрямку і вирішення основних проблем охорони ПЛР від забруднення є необхідним створення міжвідомчого науково-практичного центру «Рекреаційна екогігієна»^{32, 33}.

³¹ Хто, коли і як буде захищати природні лікувальні ресурси України? *Сучасні проблеми епідеміології, мікробіології, гігієни та туберкульозу*: збірник матеріалів конференції. Вип. 11. Травень, 2014 р., Львів. С. 34–35.

³² Мокієнко А. В. Рекреаційна екогігієна як запорука розвитку курортів, рекреації та туризму в Україні. *Довкілля і здоров'я* : матеріали XXI Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої 35-ій річниці Чорнобильської катастрофи (Тернопіль, 22–24 квіт. 2021 р.) 2021. С. 84.

³³ Мокієнко А. В. Рекреаційна екогігієна: минуле, сьогодні, майбутнє. *Санаторно-курортне лікування та реабілітація: тенденції розвитку* : матеріали наук.-практ. конф. з міжн. участю. Одеса, 30 вересня – 01 жовтня 2021 року. С. 41–43.

Окремо слід зазначити гостру необхідність розробки автоматизованої системи Державного кадастру природних лікувальних ресурсів (Кадастру)³⁴. За час від створення Центру ведення Кадастру (2007 рік) розроблено основні законодавчо-нормативні підстави та методичні підходи до його створення та ведення, зокрема обґрунтовано розробку та реалізації проектів формування інфраструктури геопросторових даних на глобальному, національному та регіональному рівнях. Центр не отримував фінансування, хоча неодноразово звертався до Міністерства із проханнями розглянути можливість надання відповідних коштів для придбання комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення, зокрема, прикладного програмного продукту у вигляді автоматизованої системи ведення ДКПЛР, без якої ведення та повноцінне функціонування ДКПЛР неможливе. Тільки у 2018 і частково 2019 рр. Центр отримав фінансування на рівні десятиї частки від запланованого, що унеможливило виконання даної НДР.

Слушно зауважити, що ПЛР є головним курортоутворюючим фактором, тому поняття природних лікувальних ресурсів та природних територій курортів (ПТК) взаємопов'язані, особливо у сенсі їх санітарно-епідеміологічного стану. Досвід оцінки такого стану міст та селищ, які претендують на статус курортів державного (місцевого) значення, свідчить про вкрай негативну тенденцію щодо ігнорування місцевими громадами дотримання чинного законодавства щодо відповідності інфраструктури цих населених пунктів чинним санітарно-гігієнічним та протиепідемічним вимогам.

4. Стратегія і тактика обґрунтування води як детермінанти громадського здоров'я

Вищезазначене свідчить про гостру необхідність перейти від констатації фактів руйнації як сфери водопостачання, водовідведення та збереження ПЛР, так і системи їх санітарно-епідеміологічного контролю, до створення системи поетапного усунення цієї катастрофічної ситуації, яка є однозначною загрозою безпеці країни з точки зору, насамперед, основних засад громадського здоров'я.

Тому, слід вважати за необхідне термінове виконання наступних заходів.

1. Створення незалежного міжвідомчого, тобто підпорядкованого Прем'єр Міністру України, Центру води³⁵, діяльність якого, по-перше,

³⁴ Державний кадастр природних лікувальних ресурсів. Здобутки і перспективи / за ред. К. Д. Бабова, О. М. Нікіпелової, А. В. Мокієнко. Одеса : Фенікс, 2017. 150 с.

³⁵ Мокієнко А. В. Епідемічна безпечність питної води: основні напрямки досліджень *Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії* : матеріали XV з'їзду гігієністів України. 20–21 вересня 2012 року. Львів : Друкарня ЛНМУ імені Данила Галицького, 2012. С. 512–513.

буде ґрунтуватися на відповідному Законі України, по-друге, буде мати максимально можливе фінансування із відповідними статтями бюджету на поточні роки, по-третє, для якого державними інституціями будуть створені всі сприятливі умови для залучення вітчизняних та закордонних інвестицій у цю надважливу сферу економіки.

2. Створення в рамках Центру потужного аналітичного підрозділу з новітнім програмним апаратом для комплексної оцінки і прогнозування проблеми води в цілому, починаючи від стану всіх водних ресурсів і закінчуючи технологіями очищення води в кожному конкретному випадку.

3. Визначення стану проблеми «Вода та водно-обумовлені інфекції», оскільки відсутні публікації, які б висвітлювала питання епідемічної безпеки питної води.

4. Докорінне вдосконалення до рівня сучасності експериментальних досліджень з гігієни води. Це стосується, наприклад, вивчення наступних принципових питань:

– фундаментальні та прикладні дослідження біоплівки у системах водопостачання та госпітальних екосистемах³⁶;

– забруднення поверхневих водойм, які значною мірою евтрофовані, ціанобактеріями та ціанотоксинами з оцінкою їх впливу на здоров'я населення³⁷;

– оцінка контамінації води стійкими органічними забруднювачами (СОЗ): хлороорганічними пестицидами (ХОП), поліхлорованими біфенілами (ПХБ) та поліциклічними ароматичними вуглеводнями (ПАВ)³⁸;

– визначення рівнів забруднення поверхневих водойм фармпрепаратами та гормонами, які широко досліджується у всьому світі;

– математичне моделювання впливу води різного походження (питної, рекреаційної тощо) на стан здоров'я населення³⁹;

5. Оцінка вкладу зливових вод в містах та селищах в мікробне та хімічне забруднення поверхневих та підземних вод.

6. Оцінка рівнів забруднення рекреаційних вод та його вплив на виникнення талассогенії.

³⁶ Мокієнко А. В. Біоплівки шпитальних екосистем: від антагонізму до синергізму *Вісник національної академії наук України*. 2014. № 7. С. 34–44.

³⁷ Мокієнко А. В. Ціанобактерії та ціанотоксини: міф чи реальність? *Вісник національної академії наук України*. 2016. № 4. С. 65–75.

³⁸ Мокієнко А. В., Ковальчук Л. Й. Українське Приднунав'я: гігієнічні та медико-екологічні основи впливу води як фактора ризику на здоров'я населення. Одеса : Прескур'єр, 2017. 352 с.

³⁹ Мокієнко А. В., Ковальчук Л. Й., Крісілов А. Д. Якість води поверхневих водойм як фактор ризику для здоров'я населення: математична модель *Вісник національної академії наук України*. 2017. № 10. С. 42–52.

7. Перегляд нормування хімічних показників якості води, принаймні стосовно деяких есенціальних та умовно-есенціальних елементів.

8. Розробка, затвердження та поетапна реалізація Державної програми «Рекреаційна екогігієна».

9. Створення Державного кадастру природних лікувальних ресурсів та природних територій курортів.

10. Переформатування ролі води у житті людини від епідемічної безпечності та хімічної нешкідливості цієї рідини у «воду здоров'я», яка завдяки сучасним технологіям буде не просто втамовувати спрагу, а слугуватиме потужним джерелом життєво важливих речовин (від мікроелементів до пробіотиків та антиоксидантів). Це є не що інше як аналогія принципової зміни парадигми сучасної медицини від «медицини хвороб» до «медицини здоров'я».

ВИСНОВКИ

1. Регламентация якості води передусім передбачає створення відповідного фінансового, технологічного, інформаційно-аналітичного, лабораторно-інструментального, інтелектуального, ментального підґрунтя для випуску чистої питної води.

2. Слід визнати необхідним впровадження інвестиційних програм дослідження якості води та природних лікувальних ресурсів.

3. Вода у всіх її проявах є потужною детермінантою здоров'я нації, а якість води є одним із вирішальних чинників формування громадського здоров'я.

АНОТАЦІЯ

В огляді літератури представлено аналіз останніх нормативних документів, які регламентують якість води. Надано конспективну характеристику водно-обмовлених та таласогенних інфекцій. Висвітлено проблему безпеки природних лікувальних ресурсів. Обґрунтовано необхідність дослідження води у всіх її проявах як потужної детермінанти громадського здоров'я.

Література

1. Мокієнко А. В. Вода як детермінанта громадського здоров'я. *Вода: гігієна та екологія*. 2019. № 1–4 (7). С. 4–8. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.3628417>

2. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» 2.2.4-171–10. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року N 400. Зареєстровано в Міністерстві юстиції

України 1 липня 2010 р. за N 452/17747. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>

3. Державні санітарні норми і правила «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру». Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України 22 квітня 2022 року № 683. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0564-22#Тех>.

4. Закон України від 06.09.2022 р. № 2573 «Про систему громадського здоров'я» набув чинності 1 жовтня минулого року. *Голос України*. 30 вересня 2022 р. № 201.

5. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення». Назва Закону в редакції Закону № 2047-VIII від 18.05.2017. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 2002, № 16, ст.112.

6. Бабієнко В. В., Мокієнко А. В. Закон України «Про систему громадського здоров'я»: нотатки на полях. XXII-ті читання В. В. Підвисоцького: Бюлетень матеріалів наукової конференції (18–19 травня 2023 року). Одеса : УкрНДІ медицини транспорту, 2023. С. 23–25. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/bitstream/.pdf>

7. Мокієнко А. В. Нормування якості води: старі проблеми і нові виклики. *Актуальні проблеми транспортної медицини*. 2022. № 4 (70). С. 131–141. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7495395>

8. Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення. Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України 02 травня 2022 року № 721. Зареєстровано у Міністерстві юстиції України 16 травня 2022 року за № 524/37860. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#Text>

9. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Наказ МОЗ України N 173 від 19.06.96. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24 липня 1996 р. за № 379/1404. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>

10. Про затвердження Державних санітарних правил розміщення, улаштування та експлуатації оздоровчих закладів. Наказ МОЗ України N 172 від 19.06.96. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24 липня 1996 р. за № 378/140 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0378-96>

11. Мокієнко А. В. Екологічна якість поверхневих вод: аналіз прогнозного моделювання. *Водопостачання та водовідведення*. 2022. № 5. С. 32–37. URL: www.waterwork.kiev.ua

12. European waters. Assessment of status and pressures. P. Kristensen et al. 2018. EEA report no 7/2018. URL: <file:///D:/home/e190256mav/Downloads/European%20waters%20assessment%202018.pdf>

13. What drives the ecological quality of surface waters? A review of 11 predictive modeling tools. H. Visser et al. *Water Research*. 2022. V. 208. 117851. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117851>

14. Державні санітарні норми і правила «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру». Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України 22 квітня 2022 року № 683. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0564-22#Тех>.

15. Поліщук А. А. Щодо воєнного ДСанПіН про воду. *Водопостачання та водовідведення*. 2022. № 5. С. 11–24. URL: www.waterwork.kiev.ua

16. Новицький Д. Ю. Вода під прицілом: втрати, ризики та перспективи відбудови водопровідної галузі України. *Водопостачання та водовідведення*. 2022. № 4. С. 4–9. URL: www.waterwork.kiev.ua

17. Війна – момент катарсису і відправна точка докорінних змін у галузі водопостачання в Україні. *Водопостачання та водовідведення*. 2022. № 4. С. 16–29. URL: www.waterwork.kiev.ua

18. Бабієнко В. В., Мокієнко А. В. Вода та інфекції. Патогени та їх інактивація. Одеса: Прес-кур'єр, 2023. 584 с. URL: <https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/12573>

19. Microbiological Safe of Drinking Water. U. Szewzyk, R. Szewzyk, W. Manz, K.-H. Schleifer. *Annu. Rev. Microbiol.* 2000. V. 54. P. 81–127. DOI: 10.1146/annurev.micro.54.1.81

20. Directive (EU) 2020/2184 on the quality of water intended for human consumption of the European Parliament and of the Council. 16 December 2020. URL: <https://lawthek.eu/detail/d7a5c23d-6ca3-4a5a-b6a2-96e6fd6264b7/en/SINGLE>

21. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Geneva: World Health Organization; 2017. 631 p. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254637/9789241549950-eng.pdf>

22. Cabral J. P. S. Water Microbiology. Bacterial pathogens and Water. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2010. V. 7. P. 3657–3703. DOI: 10.3390/ijerph7103657

23. Leclerc H., Schwartzbrod L., Dei-Cas E. Microbial agents associated with waterborne diseases. *Crit. Rev. Microbiol.* 2002. V.28 (4). P. 371–409. DOI: 10.1080/1040-840291046768

24. Ford T. E. Microbiological Safety of Drinking Water: United States and Global Perspectives. *Environ Health Perspect.* 107. 1999 (Suppl 1). P. 191–206. doi: 10.1289/ehp.99107s1191

25. Мокієнко А. В. Талассогенні інфекції: спогади про майбутнє. *Інфекційні хвороби: здобутки і проблеми у діагностиці, терапії та профілактиці* : Х з'їзд інфекціоністів України. Збірка тез (6–7 жовтня 2021 року, м. Суми). С. 91–92. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/30029/1.pdf>

26. Хто, коли і як буде захищати природні лікувальні ресурси України? *Сучасні проблеми епідеміології, мікробіології, гігієни та туберкульозу* : збірник матеріалів конференції. Вип. 11. Травень, 2014 р. Львів. С. 34–35. URL: <http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/11889/1/239-242.pdf>

27. Мокієнко А. В. Рекреаційна екогігієна як запорука розвитку курортів, рекреації та туризму в Україні. Довкілля і здоров'я : матеріали XXI Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої 35-ій річниці Чорнобильської катастрофи (Тернопіль, 22–24 квіт. 2021 р.) 2021. С. 84. URL: <https://repository.tdmu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/.pdf?sequence=9&isAllowed=y>

28. Мокієнко А. В. Рекреаційна екогігієна: минуле, сьогодні, майбутнє. *Санаторно-курортне лікування та реабілітація: тенденції розвитку* : матеріали наук.-практ. конф. з міжн. участю. Одеса, 30 вересня – 01 жовтня 2021 року. С. 41–43. URL: https://kurort.gov.ua/wp-content/uploads/2021/10/tezy_30.09-01.10.2021.pdf

29. Державний кадастр природних лікувальних ресурсів. Здобутки і перспективи. за ред. К. Д. Бабова, О. М. Нікіпелової, А. В. Мокієнко. Одеса : Фенікс, 2017. 150 с. URI: <https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/10869>

30. Мокієнко А. В. Епідемічна безпечність питної води: основні напрямки досліджень. *Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії* : матеріали XV з'їзду гігієністів України. 20–21 вересня 2012 року. Львів : Друкарня ЛНМУ імені Данила Галицького, 2012. С. 512–513. URL: <https://eprints.oa.edu.ua/5286/1/25.pdf>

31. Мокієнко А. В. Біоплівки шпитальних екосистем: від антагонізму до синергізму. *Вісник національної академії наук України*. 2014. № 7. С. 34–44. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/69820>

32. Мокієнко А. В. Ціанобактерії та ціанотоксини: міф чи реальність? *Вісник національної академії наук України*. 2016. № 4. С. 65–75. DOI: 10.15407/visn2016.04.065

33. Мокієнко А. В., Ковальчук Л. Й. Українське Придунав'я: гігієнічні та медико-екологічні основи впливу води як фактора ризику на здоров'я населення. Одеса : Прес-кур'єр, 2017. 352 с. URL: <https://repo.odmu.edu.ua:443/xmlui/handle/123456789/10881>

34. Мокієнко А. В., Ковальчук Л. Й., Крісілов А. Д. Якість води поверхневих водойм як фактор ризику для здоров'я населення: математична модель. *Вісник національної академії наук України*. 2017. № 10. С. 42–52. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2017.10.042>

Information about the authors:

Babienko Volodymyr Volodymyrovych,

<https://orcid.org/0000-0002-4597-9908>

MD, Dr. Sc., Full Professor,

Head of the Department of Hygiene and Medical Ecology

Odesa National Medical University

11, Pastera str., Odesa, 65023, Ukraine

Mokienko Andriy Viktorovich,

<https://orcid.org/0000-0002-4491-001X>

Dr. Sc., Senior Research Fellow,

Senior Lecturer at the Department of Hygiene and Medical Ecology

Odesa National Medical University

11, Pastera str., Odesa, 65023, Ukraine