УДК 504.064 (477.8)

Архипова Л. М. (Івано-Франківськ, Україна)

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД

У всіх розвинутих країнах якість води є предметом особливої уваги держави, засобів масової інформації та населення. Оцінка якості води є досить трудомістким завданням, оскільки базується на порівнянні середніх концентрацій, які спостерігаються в пункті контролю якості вод з установленими нормами для кожного інгредієнта.

Наслідуючи принцип єдності природних вод, сформульований В.І.Вернадським, основою сучасної системи якості вод (питних, стічних, поверхневих і підземних) повинні бути класифікації, які охоплюють показники і критерії складу та властивостей води (фізичних, хімічних, біологічних), які в сукупності придатні для вирішення широкого кола проблем, пов'язаних з різними видами водогосподарської діяльності, використанням та охороною водних ресурсів. Така система повинна відповідати одночасно екологічним, гігієнічним та технологічним вимогам. На сьогодні такої системи немає, тому що це складна міждисциплінарна задача. Нижче ми зробили крок в напрямку її вирішення шляхом аналізу переваг і недоліків систем показників якості води з позицій екологічної доцільності, які склались в Україні, Європейському Союзі та Сполучених штатах Америки.

Враховуючи важливість для здоров'я населення якості питної води, фахівці Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) розробляють базові нормативи якості води, які публікують у «Керівництво контролю якості питної води» [1], на основі яких розроблені національні стандарти країн Європи, Америки, Азії та Африки.

Існує два підходи до оцінки якості води: двоваріантний та багатоваріантний. В першому випадку можливі тільки дві відповіді («відповідає» або «не відповідає» нормативу) при вирішенні питання про чистоту води. Критеріями, які нормують екологічну безпеку водокористування, є при цьому санітарно-гігієнічні, рибогосподарські, радіогігієнічні граничнодопустимі концентрації. Такий підхід застосований у більшості стандартів і технічних регламентів України. У другому випадку існує можливість диференціювати воду, яку аналізують, за рівнем забрудненості і на цій основі зробити висновок про її придатність для тих чи інших потреб. В країнах Європейського Союзу та США багатоваріантність лежить в основі законодавчих актів, але на теренах бувшого Радянського Союзу широко не застосовується.

В країнах західної Європи, США, Канаді до правових питань водокористування ставляться досить серйозно, відповідно й нормативна база розробляється досить прискіпливо. В основі водогосподарської політики Євросоюзу лежить спрямування до збереження та відновлення водних екосистем. Проблема полягає у вирішенні протиріччя: людина є центральним фактором благополуччя або неблагополуччя гідроекосистеми, яка забруднюється внаслідок її діяльності, в той же час потребує воду, корисну для здоров'я. Це протиріччя потребує пошуку рівноваги між цими двома аспектами водно-екологічних проблем.

В умовах євроінтеграції постає гостра проблема невідповідності законодавства України до законодавства Європейського Союзу, зокрема у сфері технічного регулювання. Адаптація законодавства у сфері технічного регулювання здійснюється шляхом впровадження технічних регламентів на основі відповідних директив ЄС.

На сьогодні нормативною базою в Україні, яка встановлює критерії безпеки води, є Державні санітарні правила і норми "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного постачання" та міждержавний стандарт ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством". Дія цих документів не поширюється на бутильовану питну воду. Одночасно, в Українських нормативах для деяких показників встановлені гранично допустимі концентрації, які знаходяться за межами чутливості методик, що застосовуються, або за межами можливостей технологій для очистки води. Крім того, реєстр контрольованих показників не враховує коло типових забруднювачів природних вод в окремих регіонах, методики аналізу, які вимагає стандарт, практично не враховують форми існування визначаємих забруднювачів, а також можливу їх трансформацію в процесі відбору проби, її зберігання, консервування.

В країнах ЄС питання щодо якості води питної врегульовано Директивою Ради Європейського Союзу №98/83/ЄС від 03.11.1998 р. про якість води, призначеної для споживання

людиною. Вимоги цього документу є обов'язковими для всіх країн і повинні бути введені в національне законодавство. Директива встановлює основні параметри, які мають конкретне значення для якості води і здоров'я людей, залишаючи можливість країнам-членам Євросоюзу встановлювати другорядні параметри на власний розсуд.

Аналіз показує, що в Україні до питної води нормується на 28 % показників менше, ніж передбачено вказаною Директивою ЄС [3]. Крім цього, вимоги європейські в більшості випадків є більш жорсткими. На цей час єдиним законодавчим актом, який зобов'язує впровадження технічних регламентів у вітчизняне законодавство, є Закон України „Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності".

Зазначена проблема не може бути врегульована шляхом внесення змін до діючих нормативно - правових актів, оскільки у Євросоюзі існують Директиви Європейського Парламенту та Ради Європи та документи Кодекс Аліментаріус, а в Україні обрано шлях зближення національного законодавства до Європейського.

Введення нових стандартів – складна задача, оскільки необхідно не тільки визначити коло показників нормування, але й володіти методиками аналізу, які дозволяють оцінити умови існування і можливі шляхи трансформації кожного компонента, який контролюється. Крім того важливо визначити на необхідному метрологічному рівні не тільки його валовий вміст, але й кількісне співвідношення окремих форм існування речовини у воді (наприклад, у вигляді іонів, молекул, комплексних і колоїдних частинок). Найкращим є варіант, коли методики аналізу враховують регіональні геохімічні особливості формування складу води.

Співставлення норм якості питної води України, Європейського Союзу, Всесвітньої організації охорони здоров'я та Національних норм США є досить цікавими (табл.1). Можна констатувати, що одні і ті ж самі показники якості води в різних нормативних документах суттєво відрізняються один від одного [2]. Одночасно, в Українських нормативах для деяких показників встановлені гранично допустимі концентрації, які знаходяться за межами чутливості методик, що застосовуються або за межами можливостей технологій для очистки води.

Всі нормативи з якості питної води регламентують тільки верхню межу ГДК. Однак, гігієністи давно визнали, що є певна область оптимальних значень показників, яка найбільш сприятлива для споживання людиною. Отже, давно існуючи рекомендації про встановлення нижньої межі ГДК деяких розчинених у води речовин повинні бути законодавчо затверджені.

В таблиці 1 виконано порівняння за найпоширенішими показниками національних стандартів з європейськими, американськими та стандартами Всесвітньої організації охорони здоров'я. Найважливіші показники якості води, які є критеріями складу і властивостей води (хімічні сполуки, (іони, молекули) і властивості фізичної, хімічної, біологічної природи, які володіють тільки їх притаманними ознаками, мають загальноприйняту наукову назву та розмірність) подібні в Україні, Євросоюзі і відповідають прийнятим ВООЗ.

В 1972р. в США був прийнятий «Закон про чисту воду», на основі якого в країні будується водна політика. Наприклад, водні об'єкти ранжуються за їх цільовим призначенням. У всіх штатах розробляються нормативи якості води, які встановлюють клас водного об'єкта (за цільовим призначенням), вводять для них відповідні кількісні критерії і описові вимоги якості води. Крім того, в США здійснюється розрахунок екологічного ризику для населення за вмістом у воді забруднювачів. При цьому враховується небезпека їх впливу на здоров'я через питну воду, шляхом вживання в їжу заражених токсичними речовинами риб і молюсків, а також в результаті контакту з водою під час плавання [2].

Якість питної води в США забезпечується спеціальним законом «Про безпеку питної води», який відрізняється від «Закону про чисту воду». Головну роль при контролі питної води (тобто очищеної та поданої у водопровідну мережу) відіграє оцінка «рівнів максимального забруднення». При цьому аналізується у воді більше 80 хімічних сполук.

Нормативи якості питної води США розподілені на дві групи:

Національні первинні нормативи питної води – первинні стандарти (NPDWP) обов'язкові для водопровідних мереж на всій території США;

Національні вторинні нормативи питної води – вторинні стандарти (NSDWP), які не обов'язкові на федеральному рівні, але можуть бути прийняті як обов'язкові рішеннями властей штату або населеного пункту. Вторинні стандарти додатково до федеральних нормують показники якості води, які впливають на косметичні та (або) смакові якості води.

Нормативи Всесвітньої організації охорони здоров'я розподілені за групами забруднювачів: домішки неорганічні; компоненти радіоактивності; органолептичні показники (дві підгрупи);

домішки, які не здійснюють вплив на здоров'я людей в концентраціях, що зазвичай зустрічаються у воді; домішки органічних речовин; пестициди; речовини, які застосовуються або утворюються при дезинфекції води [1].

Таблиця 1

Порівняння нормативів якості питної води

Показник	Україна	ВООЗ	ЕС	NPDWP NSDWP (США)
Запах в балах	2	Прийнятний для споживачів без аномальних відхилень		3
Кольоровість	20 град.	15 ед.	Прийнятний для споживачів без аномальних відхилень	15 ед.
Прозорість по Снелену,см	20	-	-	-
pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 9,5	6,5 - 8,5
Лужність, мг-екв/л	0,5-6,5	-	-	-
Вміст солей, загальна мінералізація (сухий залишок), мг/л	100-1000	-	Вода не повинна бути агресивною	500
Магній, мг/л	10-80	-	-	-
Залізо,мг/л	0,3	0,3	0,2	0,3
Азот амонійний,мг/л	2	1,5	0,5	-
Нітрити,мг/л	3,3	3	0,5	1
Нітрати,мг/л	45	50	50	44.3
Хлориди,мг/л	350	250	250	250
Сульфати,мг/л	500	250	250	250
Окислення перманганатне,мгО/л	4	-	5	-
Розчинений кисень,мг/л	6	-	80-120%	-
БСК-5,мг/л	3	3	3	-
ХСК,мг/л	15	-	-	-
Феноли,мг/л	0,001	-	0,005	0,001
Марганець,мг/л	0,1	0,1	0,05	0,05
Хром (заг),мг/л	0,5	0,05	0,05	0,1
Мідь, мг/л	1	1	1	1,3
СПАР	0,3	-	0,3	0,5

Діючи документи ЕС з водної політики і ті, що розробляються, включають поділ природних вод за рівнями екологічного статусу. Виділені високий (high), добрий (good), посередній (moderate), поганий (poor) та дуже поганий (bad). Для перших трьох рівнів екологічного статусу охарактеризовані біологічні, гідроморфологічні, фізико-хімічні показники якості. В загальноєвропейській класифікації оцінюються фізичні, хімічні, мікробіологічні показники (всього 46), однак, не всі важливі показники охарактеризовані у повній мірі у всіх категоріях, в межах підкатегорій відсутні мінімальні значення параметрів. Необхідність удосконалення цієї системи очевидна.

Система ГДК, яка широко застосовується для оцінки якості води в екологічному та гігієнічному нормування, побудована на основі експериментально встановлених критеріїв безпеки конкретних токсичних речовин, які містяться у воді, для людини та водних організмів. ГДК відповідають таким концентраціям речовини, які не викликають прямого або опосередкованого впливу на здоров'я населення за умови впливу на організм протягом всього життя і не погіршують санітарно-гігієнічні умови водокористування.

Звертає на себе увагу та обставина, що за Українськими нормативами при великій кількості затверджених ГДК (біля 1500 санітарно-гігієнічних показників) реальна кількість показників, що

підлягають аналіз біля 40, за нормами ЕС – біля 50 [3], за нормами США – біля 100, за нормами ВООЗ – біля 160. Причому за зарубіжними нормами по великій кількості показників не вказані ГДК внаслідок відсутності надійних даних для встановлення норм (на думку укладачів нормативних документів).

Запропонована в існуючих українських стандартах система контролю питної води побудована тільки з врахуванням її «нешкідливості», і не враховує її «корисність». В той же час вода повинна не тільки не містити небезпечних концентрацій забруднюючих речовин, але й забезпечувати живі організми біогенними мікро- і мікроелементами.

Вимоги, які ставляться до питної води в існуючих державних стандартах при уважному розгляді виявляються такими, які протирічать критерію фізіологічної повноцінності, тобто з встановлених ГДК, які не враховують мінімальні концентрації компонентів складу води випливає, що найвищу якість має дистильована вода, яка повністю позбавлена розчинених речовин.

«Екологічне» та існуюче «споживацьке» (санітарно-гігієнічне) нормування води взаємопов'язані. Для забезпечення екологічного благополуччя водних об'єктів повинні бути розроблені нормативи, які характеризуються стійкість гідроекосистем та методи їх оцінки. При розробці таких показників необхідно враховувати процеси розповсюдження, накопичення, деструкції, біоакумуляції і трансформації забруднюючих речовин в екосистемах. Так, наприклад, при санітарно-гігієнічному нормуванні якості води не враховуються процеси накопичення (хімічного і біологічного) шкідливих речовин в результаті переходу їх з одного середовища в інше, наприклад, з повітря у воду. Показником цілісності гідроекосистеми може слугувати властивість до самоочищення, для цього необхідно розробити уніфікований метод визначення величини цієї характеристики водного об'єкту. Це дозволило б перебудувати систему нормування і контролю якості вод і призупинити процеси, які ведуть до погіршення якості вод і виснаження водних запасів.

Таким показником, на нашу думку, може слугувати гідроекологічний потенціал. Під гідроекологічним потенціалом в цілому ми розуміємо ту частину гідроресурсів, яка може бути використана народногосподарським комплексом за умов збереження екологічної безпеки та при мінімальному техногенному ризику, який підлягає управлінню. Запропонований показник Індексу гідроекологічного потенціалу дає змогу виконати порівняння якості вод різних водних об'єктів між собою, незалежно від тих забруднюючих речовин, які в них присутні, а головне – виявити якісну складову гідроекологічного потенціалу [4]. Розрахунки ІГЕП складаються в багаторічні ряди значення комплексного показника якості, що виявляє певні закономірності розподілу в часі і в просторі.

Запропонований показник дає можливість використання простого методу встановлення пріоритетів, тобто певні райони чи ділянки гідроекосистем, які відповідають визначеним стандартам якості навколишнього середовища, без подальшого втручання можуть вважатись еталонними, в той час як інші ділянки гідроекосистем можуть ранжуватись і оцінюватись в залежності від знаку і величини ІГЕП. Запропонований показник виявляє закономірності природного характеру, які можна описати математично [4]. Тому перспективним є проведення районування території і визначення залежностей для оцінки гідроекологічного потенціалу рік, на яких не проводяться спостереження за хімічним складом води.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Guidelines for Drinking Water Quality/ -WHO, Geneva, 1984.

2. Фомин Г.С., Вода, контроль химической, бактериальной и радиационной безопастности по международным стандартам, Москва, Энциклопедический справочник, 2000 г.

3. Directive 2000/60/EC of European Parliament and of the council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy// Official J. of the European Communities, L 327/1, 22.12/2000/EN.

4. Архипова Л.М. Оцінка гідроекологічного потенціалу басейну ріки Свіча в районі розробки нафтогазових родовищ// Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. №2(18), 2008. С.17-20.