

**УДК 504.058****С.О. ГРИНЬ**, канд. техн. наук, доцент,**О.М. ФІЛЕНКО**, канд. техн. наук, старший викладач, **П. В. КУЗНЕЦОВ**, канд. техн. наук, доцент
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ»), м. Харків

АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ НОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Показано основні принципи гігієнічного нормування з дотриманням гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у водних об'єктах. Оцінено екологічний стан малих річок України. Зроблено порівняння нормативів та стандартів якості питної води в країнах Євроказу та Україні.

Ключові слова: гігієнічне нормування, екологічне нормування, гранично допустимі концентрації ГДК, аналіз оцінки якісного стану водних об'єктів, поверхневі і зливові води.

Швидке зростання промисловості, яке супроводжується глобальним забрудненням навколишнього середовища, гостро поставило проблему сировинних ресурсів. Одним із найбільш дефіцитних ресурсів є прісна вода. Хоча на перший погляд води на земній кулі досить багато (71 % всієї поверхні планети [1]), придатної для вживання (прісної) – лише 2 %, з яких майже 80 % становить вода, що перебуває в льодовому покриві Землі. Розміщення водних ресурсів на планеті нерівномірне – нестача води відчувається в багатьох країнах світу. Вода в наш час перетворилася на найважливішу сировину, яка не має замінників. Саме наявність та стан водних ресурсів диктуватимуть в майбутньому розвиток і розміщення нових виробництв.

Проблема нестачі прісної води виникла з таких причин:

- непомірне збільшення потреби у воді;
- втрата прісної води внаслідок скорочення водності річок;
- забруднення окремих водойм стічними промисловими і побутовими відходами та інше.

Вода Світового океану безперервно відновлюється завдяки її кругообігу. Ведеться боротьба з промисловим забрудненням – здебільше шляхом будівництва очисних споруд, а не вдосконаленням існуючих технологій виробництва. Стічні води очищують механічними, фізико-механічними і біологічними методами з метою їх повторного використання для виробництва, зворотного водопостачання, зрошення, а також для вилучення та використання цінних домішок. Розробляються проекти спрямування північних річок у посушливі райони та плани підвищення водності території з допомогою лісомеліорації, створюються водоймища, магістральні канали та підземні сховища прісних вод, застосовуються різні методи опріснення морських вод. Дуже складною є під-

готовка води для задоволення побутових потреб великих міст. Для цього використовують в основному річкову воду, яку очищують, освітлюють, нейтралізують побічні запахи, відокремлюють домішки. Роблять це за допомогою хлорування, озонування, обробки ультрафіолетовим випромінюванням тощо.

Дуже важливу роль у водних екосистемах відіграє можливість використання водних ресурсів малих річок, які є природними об'єктами з низькою стійкістю до антропогенного навантаження і тому вимагають дбайливого ставлення при проведенні господарської діяльності в їх басейнах. Велике значення для покращення екологічного стану басейнів малих річок мають дослідження процесів, що відбуваються в їх екосистемах, оцінка чинників, які впливають на їх стабілізацію, і дотримання оптимального співвідношення показників лісистості, залуженості, розораності. Оцінка якісного стану водних об'єктів відіграє значну роль в управлінні водоохоронною діяльністю, для якої існують гігієнічний та екологічний підходи.

Основним принципом гігієнічного нормування є дотримання гранично допустимих концентрацій (ГДК) речовин у водних об'єктах. Розроблено і запропоновано комплексні оцінки якості поверхневих вод, які являють собою різні модифікації сумарні усереднених кратностей перевищення ГДК. У той же час оцінити комплексний вплив шкідливих речовин на здоров'я людини надзвичайно важко, тому що між речовинами існують взаємодії, які підсилюють або послаблюють їх спільну дію.

Екологічне нормування антропогенного впливу на навколишнє середовище припускає врахування стійкості та регенераційних можливостей екосистем на основі аналізу взаємозв'язку всіх компонентів ландшафтно-географічної системи в цілому і дослідження закономірностей їх формування, функціонування та зміни під впливом природних і антропогенних чинників. До кри-

теріїв екологічної безпеки, пов'язаної з водокористуванням, відносять:

- показник прийнятності потенційного ризику здоров'я населення при рекреаційному водокористуванні;
- комплексний еколого-гігієнічний показник якісного стану водних об'єктів;
- показник розвитку процесів у басейнах малих річок.

На основі цих трьох критеріїв оцінюється екологічний стан басейнів малих річок України, водокористування яких впливає на здоров'я населення. Для визначення ступеня негативного впливу на малі річки антропогенних факторів використовують такі показники: розораність, урбанізованість, вплив водозабору на зменшення стоку, вплив скидів стічних вод, залуженість, показник озерності, зміни стоку, лісистість, ярусоутворення, заболочення, замулення.

Ці показники надають можливості виявити негативні фактори, що є або можуть бути причиною прискорення процесу деградації екосистем, і позитивні фактори, що можуть стабілізувати екологічний стан басейнів малих річок.

В Україні на сьогодні існують два напрямки екологічного нормування [2]:

1) нормативи екологічної безпеки водокористування – екологічні нормативи, які гарантують екологічну безпеку і захист людини від негативного впливу забруднення навколишнього природного середовища;

2) екологічні нормативи якості води водних об'єктів – екологічні нормативи, які орієнтовані на охорону навколишнього середовища та на забезпечення благополуччя природних об'єктів.

Кількісні значення номінально існують тільки для нормативів екологічної безпеки у вигляді ГДК забруднюючих речовин у водних об'єктах та деяких властивостей вод [3]. На ділянках водних об'єктів, які знаходяться в межах населених пунктів, незалежно від призначення водокористування нормативи встановлюються як для води, що використовується для задоволення господарсько-побутових потреб.

В Україні централізоване водозабезпечення здійснюється в основному за рахунок поверхневих джерел (біля 70 %), багато з яких дуже забруднені, тому що в поверхневій водоймища скидають стічні води 2085 об'єктів, які мають 1276 випусків господарсько-побутових та 828 випусків промислових стічних вод [4]. Із них у водойми поступає без очищення біля 35 % стічних вод, а з невідповідними санітарними нормами очищення – 39 % [4]. Це є причиною стійкої тенденції до погіршення екологічного стану водойм – як санітарно-хімічних, так і мікробіологічних показників. Найбільш напружена ситуація щодо якості води поверхневих джерел водопостачання за санітар-

но-хімічними показниками склалась у Дніпропетровській, Запорізькій, Луганській, Миколаївській, Чернігівській областях, а за мікробіологічними показниками – у Донецькій, Кіровоградській, Луганській, Одеській, Полтавській областях та у м. Севастополі [5].

Результати моніторингу якості поверхневих вод у місцях водозаборів питних водопроводів України показують, що забруднення пріоритетними хімічними речовинами наближується до ГДК, а в деяких випадках навіть перевищують їх. Таке положення різко ускладнює можливість одержання якісної води, оскільки існуючі водопровідні очисні споруди практично не забезпечують бар'єрну функцію по відношенню до техногенних хімічних речовин – вони транзитом надходять у питну воду.

Високий рівень техногенного навантаження на водойми, використання старих технологій водопідготовки та вторинне забруднення води в розподільчій мережі не надають змоги постачати населенню якісну та безпечну для здоров'я питну воду. Це відбувається через надходження у воду великої кількості неорганічних та органічних забруднюючих речовин, загальна дія яких на організм людини викликає реальну небезпеку. Крім того, питна вода, одержана з поверхневих водойм, потенційно може містити віруси, оскільки технологія її очищення не гарантує їх вилучення.

Нормативно-правова база України щодо охорони навколишнього природного середовища від забруднення стічними водами, забезпечення населення питною водою, безпечною для здоров'я, включає Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002 р. № 2918-III, Водний кодекс України, а також загальнодержавну програму «Питна вода України».

Останніми роками почався процес наближення системи українського екологічного законодавства до законодавства країн Європейського союзу (ЄС).

У країнах ЄС у сфері охорони навколишнього природного середовища діють два типи стандартів якості:

1) спрямовані на охорону здоров'я людини, водної флори і фауни та визначені як стандарти та критерії якості приймаючих вод у формі максимально допустимих концентрацій при певних несприятливих умовах;

2) спрямовані на впровадження певних технологій щодо усунення забруднюючих речовин у межах однієї категорії джерел забруднення, наприклад категорії виробничих або міських зворотних вод.

Одним із важливих питань залишається визначення скороченого переліку пріоритетних речовин, нормування яких потрібно використовувати, виходячи з вимог [6] та на прикладі Директив ЄС. Існує близько 200 показників якості води, що визначають ГДК забруднюючих речовин у водних об'єктах, які використовуються для забезпечен-



ня питних, господарсько-побутових та рибогосподарських потреб. В Україні існує пріоритетний перелік [6] – аналог переліку для країн ЄС, який містить Список А (16 показників), Список Б (132 показники), Список В (155 показників) та Список Г (включено показники, які не ввійшли до Списків Б та В, що призвело до порушення пріоритетності). Загальною рисою в нормативно-правовій базі країн ЄС та України є направленість на запобігання забрудненню довкілля зливовими водами. Але на відміну від українського законодавства в нормативно-правовій базі країн ЄС з цією метою передбачається встановлення нормативів якості води, термінів їх досягнення при скиданні зливових вод у водні об'єкти, контроль дотримання нормативів, встановлення гранично допустимих скидів забруднюючих речовин з поетапним досягненням нормативів та перелік пріоритетних речовин для зливових вод з урахуванням території утворення їх стоку.

Розвиток нормативів та стандартів якості питної води в різних країнах почався ще в середині XIX століття. У 1853 р. встановлення кількісних показників доброякісної питної води орієнтувалось на середні концентрації речовин, визначених дослідженням хімічного складу води, яку використовували мешканці Саксон-Веймарського герцогства. Ці показники довгий час визнавались універсальними [7].

Пізніше в різних країнах Європи почали приймати рекомендації у відповідності з хімічним складом питної води, які враховували особливості природного хімічного складу місцевих джерел водозабезпечення. Перші нормативи якості води були встановлені гігієнічним конгресом у Брюсселі у 1953 р. (табл. 1) [8].

Таблиця 1 – Нормативи якості води

Показник	Концентрація, мг/дм ³
Щільний залишок після випарювання	500–600
Загальна жорсткість	Не вище 18–20 dGH
Вално і магнезія	180–200
Магнезія	Не більше 40–50
Сульфатна кислота (ангідрид)	80
Хлориди	20–30
Нітратна кислота	Не більше слідів
Аміак	Теж
Кисень, необхідний для окислення органічних речовин	2–3

З великою долею ймовірності можна припустити, що самі ці вимоги відповідали стану природних вод без антропогенного навантаження і були фізіологічно повноцінними для населення більшості країн Європи. Відповідно до сучасного стану, гігієнічні нормативи фізіологічної пов-

ноцінності макро- і мікроелементного складу питної води поряд із загальною мінералізацією, жорсткістю, наявністю кальцію і магнію ще враховують вміст гідрокарбонат-іонів (30–400 мг/дм³), фторид-іонів (0,6–1,2 мг/дм³), йодид-іонів (40–60 мг/дм³) [8].

Слід підкреслити, що питна вода в Україні, яку одержують з поверхневих та підземних джерел водозабезпечення, може мати домішки, обумовлені як природними (географічними, кліматичними, геологічними) факторами, так і антропогенними (забруднення нафтопродуктами, хлорвуглеводами, пестицидами тощо). Сьогодні рівень розвитку економіки в Україні не дозволяє забезпечити дотримання всіх показників якості води. Екологічне законодавство України необхідно наблизити до законодавства країн ЄС шляхом:

- встановлення жорстких термінів досягнення нормативів якості води у водних об'єктах;
- контролю за об'ємами викидів забруднюючих речовин із зливовими водами у водні об'єкти;
- визначення переліку пріоритетних забруднюючих речовин у водах;
- дотримання граничних рівнів макро- та мікрокомпонентів у воді відповідно до останніх рекомендацій ВОЗ.

ВИСНОВКИ

Антропогенне навантаження на водні об'єкти України на цей час дуже велике. Змінились як кількість забруднювачів, що попадають у водопровідну мережу, так і їх склад. З'явилося чимало нових органічних сполук, які знають мутації при попаданні в воду.

У роботі оцінено екологічний стан малих річок України, показано основні критерії гігієнічного та екологічного нормування, шляхи наближення екологічного законодавства України щодо водних об'єктів та законодавства країн ЄС.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. **Киселев, В.Н.** Основы экологии : учеб. пособие / В.Н. Киселев. – 2-е изд. – Минск : Универсітэцкае, 2000. – 383 с.
2. **Водний кодекс України.** Постанова Верховної Ради України № 213/95-ВР від 06.06.1995 р. // Збірник нормативних актів з екологічного права. – Х., 1997. – С. 103–150.
3. **Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями :** наказ Мінекобезпеки України від 31.03.98 р. № 44 – К. : Мінекобезпеки України, 1998. – 65 с.



4. **Гончарук, В.В.** Наука о воде / В.В. Гончарук. – К. : Наукова думка, 2010. – 511 с.
5. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2006 році / Міністерство з питань житл.-комун. госп-ва України. – К., 2007. – 349 с.
6. Про порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин, скидання яких нормується : постанова Кабінету Міністрів України від 11.09.96 р. № 1100. – К. : Кабінет Міністрів України, 1996. – 8 с.
7. **Эрисман, Ф.Ф.** К вопросу о качестве и количестве воды для восстановления городов / Ф.Ф. Эрисман – М. : Здоровье. – С. 22–24.
8. **Стрикаленко, Г.В.** Гигиеническая регламентация качества питьевой воды (становление современного подхода) / Г.В. Стрикаленко // Вода і водоочисні технології. – 2006. – 18, № 2 – С. 34–38.

Поступила в редакцію 04.03.2013

Показано основные принципы гигиенического нормирования с соблюдением ПДК загрязняющих веществ в водных объектах. Дана оценка экологическому состоянию малых рек Украины. Сделано сравнение нормативов и стандартов качества питьевой воды в странах ЕС и Украине.

Basic directions of hygienic regulation of water bodies taking into account the MPC are shown. Criteria for environmental safety regarding water use were established. Comparison of norms and standards for drinking water quality in the EU and Ukraine is appreciated.