

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ

Жукова О. Г.¹, Прокопенко І. О.², Коломієць В. Г.³, Сорокопуд М. М.⁴
^{1,2,4}*Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна*
³*Київський національний університет технологій та дизайну, Україна*
elenazykova21@gmail.com

Вода – джерело життя та одна з найважливіших складових здоров'я. Упродовж тисячоліть людство шукало способи покращити якість питної води. З давніх фільтрів з піску та вугілля до сучасних автоматизованих систем підходи до очищення води пройшли величезний шлях.

Забезпечення доступу до якісної та чистої води є однією з ключових глобальних проблем сучасності, адже вода є фундаментальним ресурсом для підтримки життя на Землі. Забруднення природних водних джерел різними хімічними, біологічними та фізичними агентами, такими як бактерії, віруси, токсичні речовини, важкі метали та інші домішки, створює серйозні загрози для здоров'я населення, стабільності екосистем і розвитку сільського господарства. В Україні більшість питного водопостачання базується на використанні поверхневих водних ресурсів, які забезпечують близько 80% загального обсягу водозабору.

Проте значна частина річкових басейнів класифікується як забруднена або навіть дуже забруднена відповідно до існуючих санітарно-гігієнічних норм. Незважаючи на функціонування очисних споруд для підготовки питної води, застосовувані методи очищення та дезінфекції залишаються недостатніми для гарантування води належної якості, що відповідає сучасним стандартам безпеки.

Основними чинниками забруднення водних ресурсів є нестабільна та недостатньо ефективна робота очисних споруд, які застосовують традиційні методи, зокрема хлорування, та відсутність належної бар'єрної функції для усунення патогенних мікроорганізмів. У сучасній науково-технічній практиці все більше уваги приділяється розробці та впровадженню прогресивних технологій знезараження води, особливо з природних джерел. Серед найбільш перспективних підходів можна виокремити використання ультрафіолетового випромінювання, озонування, кавітації, імпульсного знезараження та сучасних наноматеріалів.

Окрім того, активно вдосконалюються системи фільтрації, які ґрунтуються на застосуванні різноманітних сорбентів та мембранних структур. Паралельно тривають розробки новітніх хімічних методів очищення води, що мають потенціал бути як високоефективними, так і екологічно безпечними для використання у промислових масштабах і дрібних господарствах. Всі зазначені напрями досліджень і технологічного розвитку спрямовані на створення умов для забезпечення людства достатнім обсягом якісної та безпечної води. Завдяки цьому вони набувають значної соціальної та екологічної ваги, залишаючись актуальними в умовах сучасного світу. Аналіз стану водопостачання населення свідчить про несприятливу епідеміолого-гігієнічну ситуацію з якістю питної води. У цьому контексті розробка ефективних методів її знезараження виступає як одне з найбільш важливих завдань сьогодення.

Сучасна система контролю якості води в Україні ґрунтується на детальному аналізі хімічних та мікробіологічних показників з їхньою перевіркою на відповідність нормативним стандартам. Окрім базового фізико-хімічного аналізу, що охоплює такі параметри, як жорсткість, сухий залишок та інші складові, нові регулювання передбачають додаткові дослідження для виявлення специфічних забруднюючих речовин у воді.

Основні засади оцінювання якості питної води в Європі базуються на збереженні екологічного балансу та раціональному використанні прісної води, враховуючи економічні аспекти. Проблема деградації водних ресурсів через антропогенний вплив залишається актуальною навіть у розвинених країнах.

У США особливу увагу приділяють проблемам забруднення води, особливо у сільських районах. Тут діють суворі заходи контролю, удосконалюється законодавча база, а підприємства, які є джерелами забруднення, зобов'язані сплачувати значні штрафи. Контроль за якістю води забезпечується низкою урядових та наукових організацій.

У Нідерландах контроль якості питної води здійснюється з використанням показника максимально допустимого рівня небезпеки (МНР), що забезпечує ефективний захист водних екосистем. Підприємства-забруднювачі суворо дотримуються норм скидів, уникаючи шкоди джерелам питної води.

У Франції дозволяється брати воду для споживання з поверхневих джерел, розташованих за межами скиду стічних вод від підприємств. Це сприяє природному очищенню стоків і стимулює компанії зменшувати негативний вплив на довкілля. Уся вода, що використовується населенням у різних цілях, повинна відповідати встановленим санітарним нормам.

Таблиця 1. Вимоги щодо якісних показників питного водопостачання

Показники	Директива 98/83 ЄС	ВООЗ	ДСТУ 7525:2014
Водневий показник, рН	6,5–8,5	6,5–8	6,5–8,5
Окиснюваність, мг/л	5	-	5
Мінералізація, мг/л	1500	600	1000
Твердість, ммоль/дм ³	12	-	7,0
Натрій, мг/л	200	200	200
Магній, мг/дм ³	80	-	80
Хлориди, мг/л	200	250	250
Залізо, мкг/дм ³	200	200	200
Нітрати, мг/л	50	50	50
Сульфати, мг/дм ³	250	250	250
Кадмій, мг/дм ³	5	3	1
Пестициди, мг/дм ³	0,5	-	0,5
Феноли, мг/дм ³	1	1	1
Нітрити, мг/л	0,5	3	0,5

Перший стандарт якості питної води в Європі було прийнято ще у 1937 році в СРСР під назвою «Тимчасовий стандарт якості водопровідної води». До 2000 року якість води регламентувалась нормативом ДСТ 2874-82 «Вода для пиття. Гігієнічні вимоги й контроль якості». У 2000 році було запроваджено Державні санітарні правила й норми (ДСанПН) № 383-96 «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання», які регулюють стандарти для централізованих систем водопостачання, питних і побутових потреб та виробництва харчових продуктів. У 2014 році ухвалено новий стандарт ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості», що вдосконалив підходи до забезпечення високих показників якості питної води.

Склад і співвідношення розчинених та диспергованих компонентів у природній питній воді можуть варіюватися, проте не мають перевищувати встановлених нормативними документами гранично допустимих концентрацій (ГДК) для окремих компонентів. Водночас, їхній рівень не повинен бути нижчим за санітарно-гігієнічні норми для життєвоважливих мінеральних солей і мікроелементів.

Таблиця 2. Показники епідемічної безпеки питної води згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»

Показник	Нормативи для питної води		
	Нормативи для питної води	з колодязів та каптажів джерел	фасованої
Мікробіологічні показники			
Загальне мікробне число при t 37 °С – 24 год*, КУО/см ⁻³	≤100	не визначається	≤20
Загальне мікробне число при t 22 °С – 72 год, КУО/см ⁻³	не визначається	не визначається	≤100
Загальні колиформи***, КУО/ 100 см ⁻³	відсутність	≤1	відсутність
E.coli***	відсутність	відсутність	відсутність
Ентерококи***, КУО/ 100 см ⁻³	відсутність	не визначається	відсутність
Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa), КУО/ 100 см ⁻³	не визначається	не визначається	відсутність
Патогенні ентеробактерії, наявність в 1 дм ⁻³	відсутність	відсутність	відсутність
Коліфаги****, БУО/дм ⁻³	відсутність	відсутність	відсутність
Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші, наявність в 10 дм ⁻³	відсутність	відсутність	відсутність
Паразитологічні показники			
Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші, клітини, цисти в 50 дм ⁻³	відсутність	відсутність	відсутність
Кишкові гельмінти, клітини, яйця, личинки в 50 дм ⁻³	відсутність	відсутність	відсутність

*Примітка: *Для 95% проб води, відібраних з водопровідної мережі, що досліджувались протягом року. **Через 10 років з часу набрання чинності Санітарними нормами. ***Для 98% проб води, відібраних з водопровідної мережі, що досліджувались протягом року. ****Визначають додатково у питній воді з поверхневих вододжерел у місцях її надходження з очисних споруд в розподільну мережу, а також в ґрунтових водах.*

ЛІТЕРАТУРА

1. Жукова О., Старжинський П. (2025). Війна та її наслідки для поверхневих водойм. *Техніка будівництва*. 2025. (42). С. 163–168. <https://doi.org/10.32347/tb.2025-42.0518>
2. Негода Н., Жукова О. Кордуба І. (2025). Характеристика основних порушень функціонально-планувальної структури урбоєкосистем внаслідок антропогенного навантаження. *Техніка будівництва*. 2025. (42). С. <https://doi.org/10.32347/tb.2025-42.0516>
3. Nemerow L., Franklin J., Sullivan P., Salvato A. *Environmental Engineering: Water, Wastewater, Soil and Groundwater Treatment and Remediation: sixth edition*. Inc. by John Wiley & Sons. 2009. P. 383.
4. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 р. про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.