

УДК 911.375:574.5:502.175]:628.1]:338.2](477.83-21:282.247.314)  
DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2026.eco.2-65.24>

## ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА МИКОЛАЄВА В МЕЖАХ БАСЕЙНУ РІЧКИ ДНІСТЕР

Петровська М.А., Захарова В.І., Ваньо Н.О.

Львівський національний університет імені Івана Франка

вул. Університетська, 1, 79000, м. Львів

petrovskamy@gmail.com, viktoryz435@ukr.net, nazar.vano@lnu.edu.ua

У статті оцінено сучасний стан водно-ресурсного потенціалу міста Миколаєва Львівської області, проведено комплексне еколого-гігієнічне оцінювання функціонування систем водопостачання в межах басейну річки Дністер. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю оптимізації управління водними ресурсами регіону та забезпечення населення якісною питною водою відповідно до сучасних санітарно-гігієнічних вимог. Об'єктом аналізу є поверхневі води річок Дністер та Зубра, а також підземні горизонти, що використовують для потреб міста.

З'ясовано гідрогеологічні особливості регіону, де основними джерелами водопостачання є підземні води, приурочені до відкладів четвертинного віку, третинного мезозою і палеозою. Встановлено, що високе залягання ґрунтових вод (0,2–0,5 м) в алювіальних терасах річкових долин сприяє заболоченню територій і підвищує вразливість водоносних горизонтів до антропогенного забруднення. Особливу увагу приділено проблемі мінералізації: глибокі горизонти характеризуються підвищеним вмістом солей, а води четвертинних відкладів мають гідрокарбонатно-кальцієвий тип із високою твердістю. Фактична твердість води в межах міста (2,40–6,40 ммоль/дм<sup>3</sup>) відповідає українським нормативам, проте в кілька разів перевищує стандарти ЄС (1,5 ммоль/дм<sup>3</sup>).

Експериментальна частина дослідження базується на результатах лабораторного аналізу та експрес-тестування проб води з приватних колодязів, свердловин та централізованої мережі. Виявлено локальні перевищення ГДК по амонію, нітратах і нітридах, що безпосередньо корелює з інтенсивною господарською діяльністю, нераціональним використанням добрив і відсутністю належної каналізації у приватному секторі.

Соціологічне дослідження показало, що лише 37 % мешканців задоволені якістю води, тоді як понад 28 % опитаних змушені споживати воду з колодязів, які є найбільш епідеміологічно небезпечними. На основі отриманих даних обґрунтовано необхідність впровадження систем пом'якшення води на водозаборах, створення водоохоронних зон вздовж малих річок і впровадження басейнового принципу управління для запобігання подальшій деградації водних екосистем регіону.  
*Ключові слова:* водопостачання, питна вода, твердість води, нітратне забруднення, норма, стандарт, ГДК.

### Environmental and hygienic assessment of the water supply systems of the city of Mykolaiv within the Dniester river basin. Petrovska M., Zakharova V., Vanyo N.

This article assesses the current state of water resource potential in the city of Mykolaiv, Lviv Oblast, and provides a comprehensive environmental and hygienic evaluation of the functioning of water supply systems within the Dniester River basin. The relevance of the study is determined by the need to optimise water resource management in the region and to ensure the provision of high-quality drinking water in accordance with modern sanitary and hygienic standards. The study focuses on surface waters of the Dniester and Zubra rivers, as well as groundwater aquifers used for municipal supply.

The hydrogeological characteristics of the region have been analysed, showing that the main sources of water supply are groundwater associated with Quaternary, Tertiary, Mesozoic and Palaeozoic deposits. It has been established that a high groundwater table (0,2–0,5 m) within alluvial river terraces contributes to waterlogging and increases the vulnerability of aquifers to anthropogenic contamination. Particular attention is paid to mineralisation: deeper aquifers are characterised by elevated salinity, whereas waters of Quaternary deposits are predominantly of the hydrocarbonate-calcium type with increased hardness. The measured water hardness within the city (2,40–6,40 mmol/dm<sup>3</sup>) complies with Ukrainian standards but significantly exceeds EU recommended levels (1,5 mmol/dm<sup>3</sup>).

The experimental component is based on laboratory analysis and rapid testing of water samples from private wells, boreholes and the centralised water supply system. Local exceedances of maximum permissible concentrations (MPCs) for ammonium, nitrates and nitrites have been identified, which correlate with intensive agricultural activity, improper fertiliser use and the lack of adequate sewerage infrastructure in the private sector.

The sociological survey revealed that only 37 % of residents are satisfied with water quality, while more than 28 % rely on well water, which poses the highest epidemiological risk. Based on the obtained results, the necessity of implementing water softening technologies at water intake facilities, establishing protection zones along small rivers, and introducing a river basin management approach is substantiated in order to prevent further degradation of aquatic ecosystems. *Key words:* water supply, drinking water, water hardness, nitrate pollution, standards, maximum permissible concentration.

**Постановка проблеми.** Забезпечення населення якісною питною водою є стратегічним завданням екологічної безпеки України, що особливо актуально для регіонів із високим антропогенним наван-

таженням. Місто Миколаїв Львівської області, розташоване в межах транскордонного басейну річки Дністер, стикається з комплексом взаємопов'язаних гідроекологічних проблем, зумовлених як природ-





глибиною 22–33 м спершу надходить через колектор до водозабору, де змішується з водою з інших свердловин і далі потрапляє до насосів, що перенаправляють її під тиском 7,3 атмосфер до села Заклад і вже звідти насосами перекачують у Миколаїв. Також є робоча свердловина № 4 в с. Липівка Стрийського району Львівської обл., басейн річки Зубра.

Для Львівщини характерною є підвищена твердість води (вміст солей кальцію і магнію), що призводить до утворення накипу в побутових приладах і котлах. Відповідно до показників якості води в м. Миколаєві, наведених у табл. 1, вода є м'якою (2,40 ммоль/дм<sup>3</sup>) або середньої твердості (6,40 ммоль/дм<sup>3</sup>) згідно українського нормування, але перевищує норми ЄС. Це призводить до інтенсивного утворення накипу та передчасного зносу побутової техніки, про що зазначають 90 % опитаних мешканців.

По вул. Бандери простежено перевищення ГДК за амонієм. У місці відбору проб розташовані приватні будинки, поруч з якими активно ведуть господарство (здебільшого садять картоплю) і, зростання концентрації зумовлене надходженням у ґрунтові води господарсько-побутових стічних вод, азотних і органічних добрив. Іноді, особливо в глибоких підземних водах, можлива присутність аміаку, що утворився за рахунок відновлення нітратів при відсутності кисню [1]. Показники рН і загальна мінералізація в межах норми.

Соціологічне опитування показало критично низький рівень задоволеності якістю питної води: лише 37,1 % мешканців оцінюють її позитивно, 40,9 – задоволені частково і 22,0 % – не задоволені. Це змушує населення шукати альтернативні способи забезпечення питних потреб: понад 17 % вико-

ристовують бутильовану воду, а 12 % встановлюють додаткові побутові фільтри, що вказує на недостатню ефективність муніципальної системи водопідготовки [2]. Виходячи з того, що більшість респондентів п'є воду з колодязя (28,8 %), важливо було з'ясувати вміст нітратів і нітритів у цій воді за допомогою експрес-смужок (рис. 1). Гранично допустима концентрація нітратів у питній воді – 50 мг/дм<sup>3</sup>, а нітритів – 0,5 мг/дм<sup>3</sup> [11].

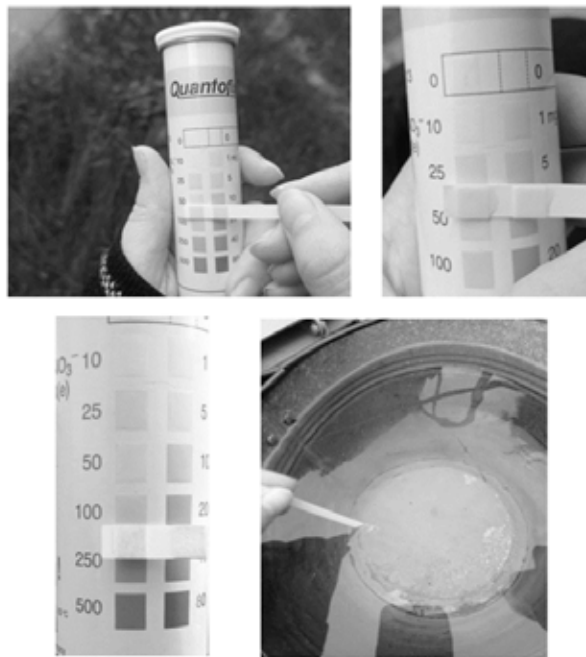


Рис. 1. Результати експрес-тесту на нітрати та нітрити води з колодязя

Таблиця 1

Показники якості води м. Миколаїв

Місце відбору проб	Показник	Одиниці виміру	Фактичні дані	Норми України	Норми ЄС	Тип водопостачання
вул. Вузька	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	10	≤ 45,0	≤ 25,0	Колодязь
	Амоній	мг/дм <sup>3</sup>	0,08	≤ 0,5	≤ 0,5	
	Загальна мінералізація	мг/дм <sup>3</sup>	462	≤ 1 000,0	≤ 1 000,0	
	Залізо	мг/дм <sup>3</sup>	0,10	≤ 0,3	≤ 0,1	
	рН	–	7	6,5–8,5	6,5–8,5	
	Твердість	ммоль/дм <sup>3</sup>	6,40	≤ 7,0	≤ 1,5	
вул. Бандери	Амоній	мг/дм <sup>3</sup>	2	≤ 0,5	≤ 0,5	Свердловина
	Загальна мінералізація	мг/дм <sup>3</sup>	398	≤ 1 000,0	≤ 1 000,0	
	Твердість	ммоль/дм <sup>3</sup>	2,40	≤ 7,0	≤ 1,5	
вул. Болоня	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	3	≤ 45,0	≤ 25,0	Центральний водогін
	Загальна мінералізація	мг/дм <sup>3</sup>	188	≤ 1 000,0	≤ 1 000,0	
	рН	–	8,06	6,5–8,5	6,5–8,5	
	Твердість	ммоль/дм <sup>3</sup>	4,50	≤ 7,0	≤ 1,5	

У різних частинах Миколаєва відбирались проби води з колодязів та свердловин (рис. 2, табл. 2).

Дослідження колодязної води в різних районах міста виявило локальні перевищення ГДК по нітратах та нітритах (зокрема, по вул. Тарла вміст нітратів сягає 100 мг/дм<sup>3</sup> при нормі 50 мг/дм<sup>3</sup>). Основними чинниками погіршення якості води в приватних джерелах є відсутність герметичних систем водовідведення у приватному секторі та нераціональне використання азотних добрив на присадибних ділянках.

Також ми проаналізували якісний склад води, відібраної з двох колодязів на околицях міста та водопровідну воду в навчально-науковій лабораторії аналізу ґрунтів і природних вод географічного факультету ЛНУ імені Івана Франка. Результати аналізу відображено в табл. 3.

**Головні висновки.** Наявна схема централізованого водопостачання зі Стрийського водогону та локальних свердловин не передбачає стадії демінералізації або пом'якшення. Для досягнення європейських стандартів якості та зниження економічних

збитків населення необхідна модернізація водопровідних станцій із впровадженням методів іонообмінного або мембранного очищення. Проникнення господарсько-побутових стоків у водоносні пласти потребує негайного облаштування жорстких зон санітарної охорони навколо джерел водозабору, заборони використання азотних добрив та регламентації будівництва септиків у радіусі впливу водозабірних споруд.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Методика експрес-тестування колодязної води на вміст нітратів та нітритів може бути впроваджена місцевими органами самоврядування для створення інтерактивної карти якості води приватного сектору, що дозволить оперативно інформувати мешканців про зони ризику та запобігати випадкам отруєння. Результати соціологічного опитування та лабораторні дані можуть слугувати основою для проведення інформаційних кампаній серед населення щодо раціонального використання добрив і вибору побутових фільтрів, адаптованих саме під специфічний хімічний склад води міста Миколаєва.



Рис. 2. Точки відбору проб води [5]

Таблиця 2

Результати проб води в м. Миколаїв

Місце відбору проб	Нітрати	Нітрити
вул. Калнишевського	50	1
вул. Шевченка	50	1
вул. Вузька	25	5
вул. Болоня	10	1
вул. Кравченко	10	0
вул. Лісова	25	1
вул. Тарла	100	5
вул. Франка	25	0

## Якісний склад води в м. Миколаїв

Показник	Водопровідна, центр міста	Колодязь (1), околиці міста В	Колодязь (2), околиці міста К	ГДК
Водневий показник, рН	6,9	6,4	6,6	6,5–8,5
SO <sub>4</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	< 5, слабка муть	< 10, слабка муть	не помутніло	Водопровідна ≤ 250–500; колодязь ≤ 500
Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	< 10, слабка муть	< 10, слабка муть	< 10, слабка муть	Водопровідна ≤ 250–350; колодязь ≤ 350
NO <sub>2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	ледь помітно	блідо рожевий	ледь помітно	Водопровідна і колодязь ≤ 50,0
NO <sub>3</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	ледь помітно	малиново рожевий	блідо рожевий	Водопровідна ≤ 0,5; колодязь ≤ 3,3
Ca, мг/дм <sup>3</sup>	слабка, в межах норми	значний вміст	значний вміст	Не визначено
Fe (загальне), мг/дм <sup>3</sup>	0,2	0,5	0,3	Водопровідна ≤ 0,2; колодязь ≤ 1,0
NH <sub>4</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	0	0,5	0,7	Водопровідна ≤ 0,5; колодязь ≤ 2,6
Кількісний аналіз на хлор, мг/л	14,74	14,74	9,38	Водопровідна ≤ 250–350; колодязь ≤ 350

## Література

- Аміак в питній воді. URL: <https://ezupilska-gromada.gov.ua/news/1653393182/> (дата звернення: 20.03.2026).
- Анкетування. URL: <https://forms.gle/rkntegLdgcJjRHGbA> (дата звернення: 20.03.2026).
- ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ, 2014. URL: [http://icccw.org.ua/docs/dstu\\_7525\\_2014.pdf](http://icccw.org.ua/docs/dstu_7525_2014.pdf) (дата звернення: 20.03.2026).
- Івашків Я. М., Івашків К. В., Кушнір Є. І. Миколаївське Придністров'я : посібник. Львів : Основа, 1993. 165 с.
- Карти Миколаєва. OpenStreetMap. URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=16/49.5238/23.9813&layers=N> (дата звернення: 20.03.2026).
- Петровська М. А. Нормування якості довкілля : навч. посібн. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 300 с.
- Петровська М. А. Стандартизація, метрологія і сертифікація довкілля : навч. посібн. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 420 с.
- 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#Text> (дата звернення: 20.03.2026).
- Про питну воду та питне водопостачання : Закон України від 10.01.2002 № 2918-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text> (дата звернення: 20.03.2026).
- Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів : постанова Кабінету Міністрів України від 18.12.1998 № 2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2024-98-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.03.2026).
- Стан питної води в Україні. URL: <https://labprice.ua/statti/stan-pitnoyi-vodi-v-ukrayini/> (дата звернення: 20.03.2026).
- Sengupta P. Potential health impacts of hard water : International Journal of Preventive Medicine. 2013. Vol. 4, No. 8. P. 866–875.
- Voulvoulis N., Arpon K. D., Giakoumis T. The EU Water Framework Directive: From great expectations to problems with implementation : Science of the Total Environment. 2017. Vol. 575. P. 358–366. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.09.228.
- Ward M. H. et al. Drinking water nitrate and human health: An updated review : International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. Vol. 15, No. 7. 1557. DOI: 10.3390/ijerph15071557.

Дата першого надходження статті до видання: 25.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 30.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026