

УДК 504.064.2

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.3-60.4>

АКТУАЛЬНА ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ ДНІПРО В МЕЖАХ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Шахман І.О., Бистрянцева А.М., Чвартковська А.О.

Херсонський державний університет
вул. Університетська, 27, 73000, м. Херсон
shakhman.i.a@gmail.com

В умовах кліматичних змін та російської військової агресії проблема забезпечення України прісною водою належної якості набула особливої актуальності. Річка Дніпро – стратегічне джерело водопостачання країни – дедалі більше піддається антропогенному навантаженню та деструктивному впливу війни. У той час, коли потреба у воді зростає, її якість та доступність опиняються під загрозою.

Стаття присвячена аналізу динаміки показників якості води річки Дніпро в межах Черкаської області за 2022–2024 роки та перспектив її використання.

Проведений аналіз впливу виробничої діяльності підприємств різних галузей економіки Черкаської області на стан поверхневих водних ресурсів річки Дніпро в межах регіону та визначені основні джерела забруднення поверхневих водних ресурсів басейну р. Дніпро в межах території дослідження.

Виконана обробка даних моніторингу поверхневих вод для поста спостереження р. Дніпро – с. Сокирне (Кременчуцьке водосховище) за 2022–2024 роки за десятьма показниками якості води. Встановлені перевищення середньорічних концентрацій гідрохімічних інгредієнтів відносно гранично допустимих показників за рибогосподарськими нормативами від 1,2 (біологічне споживання кисню, азот амонійний) до 42,5 разів (нітриди), нормативами питних потреб – від 1,2 (азот амонійний) до 61,2 разів (завислі речовини), культурно-побутовими та рекреаційними нормативами – від 1,2 (хімічне споживання кисню, азот амонійний) до 20,4 (завислі речовини).

Результати оцінки якості річкової води за комплексом методик за останні три роки спостережень показують стабільно низьку якість, характеристика якої змінюється залежно від обраної методики за рибогосподарськими нормативами від “дуже брудної” до “катастрофічної”, за нормативами питних потреб – від “помірно забрудненої” до “катастрофічної”, за культурно-побутовими та рекреаційними нормативами – від “чистої” до “катастрофічної”.

Отримані результати демонструють, що якість води річки Дніпро в межах Черкаської області обмежує застосування поверхневих вод для рибогосподарських, питних, культурно-побутових і рекреаційних потреб без попередньої їх підготовки. *Ключові слова:* якість води, джерела забруднення, річка Дніпро, Черкаська область, нормативи, гідрохімічні показники.

Contemporary Dynamics of Water Quality Indicators of the Dnipro River within the Cherkasky Region. Shakhman I., Bystriantseva A., Chvartkovska A.

In the context of climate change and russian military aggression, the issue of ensuring Ukraine's supply of high-quality freshwater has become particularly urgent. The Dnipro River, a strategic source of the country's water supply, is increasingly exposed to anthropogenic pressures and the destructive impact of war. At a time when the demand for water is rising, its quality and availability are under serious threat.

The article is devoted to the analysis of the dynamics of water quality indicators of the Dnipro River within the Cherkasky Region during the period 2022–2024 and the potential for its use.

An analysis of the impact of industrial activities from various sectors of the economy in the Cherkasky Region on the state of surface water resources of the Dnipro River within the region was conducted. The main sources of pollution of the surface water resources of the Dnipro River basin within the study area were identified.

Monitoring data on surface water at the observation post on the Dnipro River near the village of Sokyrne (Kremenchuk Reservoir) for the period 2022–2024 were processed for ten water quality indicators. Exceedances of average annual concentrations of hydrochemical components relative to maximum permissible levels were identified: according to fisheries standards – from 1.2 times (biochemical oxygen demand, ammonium nitrogen) to 42.5 times (nitrites); according to drinking water standards – from 1.2 times (ammonium nitrogen) to 61.2 times (suspended solids); and according to cultural, domestic, and recreational standards – from 1.2 times (chemical oxygen demand, ammonium nitrogen) to 20.4 times (suspended solids).

The results of river water quality assessment based on a set of methodologies over the past three years of observations indicate consistently low water quality. The classification varies depending on the methodology applied: according to fisheries standards – from “heavily polluted” to “catastrophic”; according to drinking water standards – from “moderately polluted” to “catastrophic”; and according to cultural, domestic, and recreational standards – from “clean” to “catastrophic”.

The obtained results demonstrate that the water quality of the Dnipro River within the Cherkasky Region limits the use of surface waters for fisheries, drinking, domestic, and recreational purposes without prior cleaning. *Key words:* water quality, sources of pollution, the Dnipro River, the Cherkasky Region, standards, hydrochemical indicators.

Постановка проблеми. Комунальний заклад “Черкаський обласний інформаційно-аналітичний центр медичної статистики”, узагальнюючи оперативні дані про стан здоров'я населення, відзначив зниження показника захворюваності населення Черкаської області у 2023 році порівняно з 2021, 2022 роками, який становив 10329,42 на 10 тис. всього населення регіону за перші 9 місяців

(2021 рік – 12800,0; 2022 – 12730,1, відповідно) [1]. Проте, спеціалісти Державної установи “Черкаський обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров’я України” за результатами моніторингу систематично фіксують відхилення від гігієнічних вимог за мікробіологічними та санітарно-хімічними показниками [2] і звертають увагу на потенційну небезпеку.

У 2023 році в Черкаській області зменшено обсяг водозабору з поверхневих джерел на 1,5 млн м³ [3] і збільшено водозабір з підземних джерел на 1,4 млн м³, що безумовно сприяє підвищенню якості води питного водопостачання і зменшенню хвороб, пов’язаних з використанням неякісної води. Однак, в регіоні постійно фіксуються перевищення мікробіологічних (ентерококи, загальне мікробне число), санітарно-хімічних показників (амоній, сульфати, хлориди, марганець, залізо загальне, нітрати, сухий залишок, смак і присмак, забарвленість, водневий показник та ін.) в джерелах водопостачання як для питних, так і для інших потреб [2, 3, 4].

Актуальність дослідження. Незважаючи на те, що 58 % водних ресурсів України зосереджено в річках басейну річки Дунай, формування водних ресурсів, які найбільш доступні для широкого використання, в основному, відбувається в басейнах інших річок, серед яких на першому місці – річка Дніпро [5]. Після підриву російськими окупантами греблі Каховської ГЕС і знищення Каховського водосховища збільшено навантаження водопостачання та водовідведення на п’ять водосховищ Дніпровського каскаду, які знаходяться вище за течією. Серед них найбільше водосховище в Україні – Кременчуцьке, воду якого використовують для забезпечення населення, різних секторів економіки, рекреації. Тому, регулярні моніторинг та оцінка якості дніпровської води надзвичайно актуальні.

Зв’язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Водна стратегія України на період до 2050 року є одним з основних документів, направлених на визначення основних засад державної політики щодо управління водними ресурсами на засадах сталого розвитку [6]. Однією з передумов як збалансованого розвитку країни, так і зміцнення здоров’я людини є задовільний стан поверхневих та підземних водних ресурсів. Відповідно до Проєкту Короткого звіту щодо прогресу впровадження Протоколу про воду і здоров’я в Україні у 2022–2024 роках до Конвенції ЄЕК ООН [7, 8] другий національний цільовий показник (НПЦ 2) проголошує “Забезпечення безпечності та якості питної води за хімічним складом, зокрема шляхом зменшення кількості питної води, що не відповідає нормативам за хімічними показниками” [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В переліку найважливіших екологічних проблем загальнодержавного значення Черкаської області фахівці вже не один рік поспіль наводять “порушення

гідрологічного та гідрохімічного режиму малих річок області” [3, 9–11], частина з яких є притоками 2-го порядку р. Дніпро. Зміна якості води поверхневих вод відбувається під антропогенним впливом основних джерел забруднення території дослідження: підприємства ВП “Хлистунівський кар’єр”, КП “Чигирин”, КП “ВОДГЕО”, КП “Водоканал” м. Золотоноша та інші. Зросли кількісні показники використання води як для промислових підприємств: з 25,83 млн м³ (2022 р.) до 31,704 млн м³ (2023 р.), так і в сільському господарстві: з 57,99 млн м³ (2022 р.) до 62,379 млн м³ (2023 р.) [3, 9–11]. Спостерігається різке збільшення обсягів скинутих зворотних вод у поверхневі водні об’єкти без очищення майже в 12 разів: від 0,031 млн м³ у 2022 році до 0,360 млн м³ у 2023 році [3, 9–11], які відповідно призвели до зростання у 2023 році обсягів надходження у річки та водойми таких забруднюючих речовин як завислі речовини, нітрати, нітроти, сульфати, сухий залишок, хлориди, хімічне споживання кисню, залізо, кадмій, мідь, нафтопродукти. Максимальна кількість випадків перевищення гранично допустимих концентрацій (2023 р.) на постах спостереження басейну річки Дніпро в межах Черкаської області: біологічне споживання кисню (БСК₅) в 12 разів, хімічне споживання кисню (ХСК) в 12 разів, завислі речовини в 3 рази, залізо загальне в 3 рази [3, 11].

За даними Черкаського обласного центру з гідрометеорології програми діагностичного моніторингу масивів поверхневих вод басейну р. Дніпро по 7 пунктам спостережень у 2023 році за фізико-хімічними показниками спостерігалися “випадки незадовільного кисневого режиму” (р. Вільшанка), БСК₅=7,4 мгО₂/дм³ (р. Золотоношка), ХСК=124 мгО₂/дм³ (р. Росава), нітроген нітритний 2,64 мгN/дм³ (р. Росава) [3]. Спеціалісти Регіонального офісу водних ресурсів у Черкаській області у 2023 році відзначають перевищення по посту спостереження р. Дніпро – с. Сокирне: БСК₅ в 1,2–1,6 рази, завислим речовинам у грудні в 1,2 рази (за нормативами екологічної безпеки водних об’єктів), ХСК в 2,8 рази, заліза загального в 1,7 рази (гігієнічні нормативи якості води). Порівняно з 2022 роком збільшилися “гідрохімічні показники (азотна група, ХСК, БСК₅, фосфати, фосфор загальний)” [3, 12]. Фахівці Державної екологічної інспекції Центрального округу оприлюднили результати інструментально-лабораторного контролю якості поверхневих вод у 2023 році, відповідно до яких на р. Дніпро (Кременчуцьке водосховище) зафіксовано 26 випадків перевищень нормативів гранично допустимих концентрацій по БСК₅, ХСК, залізу, азоту амонійному, нітратам, АПАВ [3, 13].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Проаналізовано джерела забруднення поверхневих водних ресурсів в межах Черкаської області. Виконано оцінку якості води для поста спостереження р. Дніпро – с. Сокирне (Кременчуцьке

водосховище) питний в/з м. Черкаси (678 км від гирла) за 2022–2024 роки.

Новизна. Визначено актуальну динаміку показників якості води р. Дніпро в межах Черкаської області за комплексом методик за 2022–2024 роки відповідно до показників діючих нормативів поверхневих водних об'єктів рибогосподарського, питного і культурно-побутового та рекреаційного призначення.

Методологічне або загальнонаукове значення. Визначена необхідність комплексного управління поверхневими водними ресурсами басейнів річок з метою гармонійного поєднання забезпечення соціально-економічних потреб суспільства та охорони водних екосистем.

Викладення основного матеріалу. Аналіз динаміки показників якості води річки Дніпро в межах Черкаської області та оцінка якості річкової води проведена за даними моніторингу поверхневих вод Державного агентства вод за 2022–2024 роки [14].

Початкове оцінювання якості річкової води за індексами забруднення води (ІЗВ та модифікований ІЗВ) за загальноприйнятою методикою [15–18] відповідно до показників всіх нормативів [19] показало погіршення якості води у 2023, 2024 роках за нормативами питних потреб і потреб культурно-побутового та рекреаційного призначення (таблиця 1).

Результати другого етапу дослідження якості води за комбінаторним індексом забруднення води за встановленим алгоритмом [15–18] демонструють стабільно низьку якість від категорії “брудна” (рибогосподарські та культурно-побутові нормативи) до “дуже брудна” (показники питних потреб) за три роки дослідження (таблиця 1).

Третім етапом проведено інтегральне оцінювання якості води за коефіцієнтом забруднення води χ з пріоритетами і без пріоритетів. Показники якості річкової води змінюються при розрахунку без пріоритетів: від малої за нормативами культурно-побутових та рекреаційних вод до катастрофічної для водних об'єктів, призначених для питних потреб; з пріоритетами: якість річкової води змінюється від інтенсивної за нормативами культурно-побутових та рекреаційних потреб до катастрофічної для водних об'єктів, призначених для питних та рибогосподарських потреб (таблиця 1).

Зведені результати оцінювання якості води р. Дніпро – с. Сокирне (Кременчуцьке водосховище) питний в/з м. Черкаси (678 км від гирла) говорять переважно про катастрофічний стан поверхневих водних ресурсів у 2022–2024 роках. Відзначається незначне зниження ступеня забруднення води у 2023, 2024 роках при оцінюванні якості води водних об'єктів, призначених для культурно-побутового та рекреаційного призначення, до категорії “інтенсивна”.

Стійка тенденція низької якості води за період дослідження обумовлюється найбільш високими показниками перевищення відносно нормативних значень по завислим речовинам, нітратам і хімічному споживанню кисню (таблиця 2).

Основні джерела забруднення поверхневих вод в Черкаській області – підприємства промисловості, сільського та комунального господарств у 2023 році використали 118,4 млн м³ свіжої води: на виробничі потреби – 68,2 млн м³, на зрошення – 26,6 млн м³, на питні та санітарно-гігієнічні потреби – 23,5 млн м³. Регіон залишається одним з лідерів по виробництву мінеральних добрив, фармацевтичної продукції, автобусів, тканин. На Черкащині працює 279 підприємств

Таблиця 1

Результати оцінювання якості води за різними методиками р. Дніпро – с. Сокирне (Кременчуцьке водосховище) за нормативами поверхневих вод за 2022–2024 роки

Рік	Якісна оцінка ступеня забруднення				
	Індекс забруднення води (ІЗВ)	Модифікований індекс забруднення води (ІЗВ)	Комбінаторний індекс забруднення води (КІЗ)	Коефіцієнт забруднення вод χ з пріоритетами	Коефіцієнт забруднення вод χ без пріоритетів
рибогосподарського призначення					
2022	дуже брудна	дуже брудна	брудна	інтенсивна	катастрофічна
2023	дуже брудна	дуже брудна	брудна	істотна	катастрофічна
2024	дуже брудна	дуже брудна	брудна	істотна	катастрофічна
питних потреб					
2022	помірно забруднена	забруднена	дуже брудна	катастрофічна	катастрофічна
2023	помірно забруднена	надзвичайно брудна	дуже брудна	катастрофічна	катастрофічна
2024	помірно забруднена	надзвичайно брудна	дуже брудна	інтенсивна	катастрофічна
культурно-побутового та рекреаційного призначення					
2022	чиста	чиста	брудна	припустима	катастрофічна
2023	чиста	забруднена	брудна	мала	інтенсивна
2024	чиста	забруднена	брудна	мала	інтенсивна

Таблиця 2

Перевищення показників забруднюючих речовин відносно нормативних для поста спостереження р. Дніпро – с. Сокирне (Кременчуцьке водосховище) за нормативами поверхневих вод за 2022–2024 роки

Рік	Показники / Норматив ($C_{сер}$ /ГДК)		
	Завислі речовини, мг/дм ³	Нітрити, мг/дм ³	Хімічне споживання кисню, мг/дм ³
рибогосподарського призначення			
2022	0,80	42,5	1,8
2023	0,60	40,0	1,7
2024	0,57	37,5	2,2
питних потреб			
2022	61,2	6,8	7,3
2023	51,6	6,4	6,9
2024	46,0	6,0	8,6
культурно-побутового та рекреаційного призначення			
2022	20,4	1,0	1,2
2023	17,2	1,0	1,2
2024	15,3	0,9	1,4

хімічної промисловості. Найпотужніші з них ПрАТ “Азот” (виробництво добрив і азотних сполук), ТОВ “УКАВІТ САЙЕНС ПАРК” (виробництво пестицидів та іншої агрохімічної продукції) [20]. Обсяги забраної води на зрошення зросли з 18,3 млн м³ у 2021 році до 26,6 млн м³ у 2023 році. Неякісне очищення стічних промислових та комунально-побутових вод, використання в сільському господарстві добрив с азотом призводить до забруднення поверхневих вод солями азотної кислоти, що спричинює не тільки зниження якості води, а й погіршення здоров’я населення.

Головні висновки. Виконана оцінка якості води за комплексом методик для річки Дніпро в межах Черкаської області відповідно до нормативів поверхневих водних об’єктів. Результати дослідження за комбінаторним індексом забруднення води (методика Гідрохімічного інституту) та інтегральним показником (без пріоритетів) демонструють неможли-

вість використання річкової води для потреб різних користувачів без попередньої підготовки. Результати дослідження наголошують, що захист прісних вод – це не лише екологічне завдання, а й ключовий фактор стійкого розвитку держави.

Перспективи використання результатів дослідження. Результати оцінювання якості води рекомендовано враховувати при управлінні водними ресурсами, при формуванні системи раціонального їх використання та захисту, при організації системи моніторингу за джерелами забруднення поверхневих вод та зменшення масштабів захворювань, пов’язаних з неякісною водою. Наступний етап дослідження передбачає оцінювання якості води р. Дніпро в межах Черкаської області за показниками екологічного стану для визначення здатності водного об’єкту до саморегуляції, самоочищення та самовідновлення.

Література

1. Звіт про стратегічну екологічну оцінку Програми економічного і соціального розвитку Черкаської області на 2024 рік. Департамент регіонального розвитку Черкаської ОДА. Черкаси, 2023. 76 с.
2. Черкаський обласний центр контролю та профілактики хвороб. URL: <https://ck.cdc.gov.ua/statistics-and-monitoring/> (дата звернення 24.05.2025).
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2023 році. Черкаси, 2024. 227 с.
4. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання та відновлення в Україні у 2023 році. Київ. 2024. 438 с.
5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-prirodnoho-seredovyshha-v-ukrayini/> (дата звернення: 23.05.2025).
6. Водна стратегія України на період до 2050 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text> (дата звернення: 23.05.2025).
7. Проект Короткого звіту щодо прогресу впровадження Протоколу про воду і здоров’я в Україні у 2022–2024 рр. URL: <https://mepr.gov.ua/proyekt-korotkogo-zvitu-shhodoprogressu-vprovadzhennya-protokolu-pro-vodu-i-zdorov-ya-v-ukrayini-u-2022-2024-rr/> (дата звернення: 23.05.2025).
8. Європейська економічна комісія Організації Об’єднаних Націй (ЄЕК ООН). Офіційний сайт. URL: <https://unece.org/environment-policy/water/protocol-on-water-and-health/about-the-protocol/introduction> (дата звернення: 23.05.2025).
9. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2022 році. Черкаси, 2023. 226 с.

10. Екологічний паспорт Черкаської області. Черкаси, 2023. 235 с.
11. Екологічний паспорт Черкаської області. Черкаси, 2024. 244 с.
12. Регіональний офіс водних ресурсів у Черкаській області. Державне агентство водних ресурсів. URL: <https://ckovr.gov.ua/category/plan-upravlin-g-baseynom/> (дата звернення: 20.05.2025).
13. Державна екологічна інспекція Центрального округу. URL: <https://centrreg.dei.gov.ua/post/425> (дата звернення: 21.05.2025).
14. Дані державного моніторингу поверхневих вод. Державне агентство водних ресурсів України. URL: <https://data.gov.ua/dataset/surface-water-monitoring> (дата звернення: 01.01.2025).
15. Шахман І.О., Лобода Н.С. Оцінка якості води у створі р. Інгулець – м. Снігурівка за гідрохімічними показниками. Український гідрометеорологічний журнал. 2016. № 17, С. 123–136.
16. Iryna Shakhman, Anastasiia Bystriantseva Water Quality Assessment of the Surface Water of the Southern Bug River Basin by Complex Indices. *Journal of Ecological Engineering*. Volume 22, Issue 1, P. 195–205.
17. Iryna Shakhman, Anastasiia Bystriantseva Environmental approach to assessment of the response of hydroecosystems to anthropogenic load. New stages of development of modern science in Ukraine and EU countries: monograph / edited by authors. 7th ed. Riga, Latvia: "Baltija Publishing". 2019. P. 281–301.
18. Шахман І.О., Бистрянцева А.М. Оцінювання якості води річки Дніпро в межах Черкаської області. Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: ДЕА, 2023. №2(47). С. 91–95.
19. Клименко М.О., Вознюк Н.М., Вербецька К.Ю. Порівняльний аналіз нормативів якості поверхневих вод. Наукові доповіді НУБіП України. 2012-8 (30). URL: http://nd.nubip.edu.ua/2012_1/12kmo.pdf (дата звернення: 03.03.2023).
20. Компанії хімічної промисловості Черкаської області. URL: (<https://catalog.youcontrol.market/khimichna-promyslovist/cherkaska-oblast/cherkasy>) (дата звернення: 24.05.2025).