



Section of the conference: Environmental sciences

Sekcja konferencji: Nauki o środowisku

How to cite: Kryvokhyzha, Y., Kostenko, I., & Rizak, G. (2025). Analysis of strategies and technologies for reducing the negative impact of pollution on river basins in Ukraine. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16252259>

Analysis of Strategies and Technologies for Reducing the Negative Impact of Pollution on River Basins in Ukraine

Yevhen Kryvokhyzha¹, Igor Kostenko², Galina Rizak³

¹*Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Professor in the Department of Agrobiotechnology, West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-7270-6529>*

²*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies and Ecology, Educational and Scientific Institute of Nature Management and Humanities, Chernihiv Polytechnic National University, Chernihiv, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-1195-5163>*

³*Candidate of Pharmaceutical Sciences, Adviser to the Director of the Foundation on Public Grounds, Charitable Fund for the Support of Education, Science, Scientific and Technical Initiatives, Uzhhorod, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-0230-2366>*

Accepted: June 30, 2025 | **Published:** July 20, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: This study evaluates the effectiveness of strategies and technological solutions in mitigating the adverse effects on river basins in Ukraine caused by anthropogenic pressures and climate change. It was determined that the primary sources of negative impact on Ukraine's river systems are municipal and industrial wastewater discharges,



agricultural runoff, and inadequate waste management practices. The importance of the findings lies in identifying practical, environmentally sustainable, and economically viable approaches to enhancing water quality in the region. Moving forward, priority should be given to developing comprehensive river basin management models tailored to local conditions and social factors.

Keywords: aquatic ecosystems, wastewater, water resources, sources, water treatment technologies, environment, climate, nature.

Вступ

Сучасні реалії висувають серйозні виклики щодо ефективного регулювання водних ресурсів України. З одного боку, ключовими бар'єрами залишаються політичні та економічні чинники, з іншого – недостатній рівень усвідомлення сутності проблеми й можливих шляхів її розв'язання. Аграрний сектор, орієнтуючись на підвищення врожайності та максимізацію прибутків, часто нехтує екологічними наслідками нераціонального використання мінеральних і органічних добрив, а також ризиками забруднення довкілля. Унаслідок цього під найбільший антропогенний тиск потрапляють інтенсивно оброблювані сільськогосподарські угіддя.

Водночас слід зважати на негативні наслідки водної та вітрової ерозії, що сприяє вимиванню з орних земель широкого спектра хімічних сполук, зокрема мінеральних і органічних добрив. Такі речовини містять значні концентрації біогенних елементів і важких металів, які зі стоками потрапляють до водойм. Це не лише погіршує якість води, а й завдає суттєвої шкоди водним організмам і функціонуванню екосистем загалом (Строкаль та Ковпак, 2021).

У глобальному вимірі спостерігається посилення уваги до моніторингу забруднення навколишнього природного середовища, зокрема до виявлення найбільш екологічно небезпечних чинників, що впливають на річкові басейни України. Це питання є надзвичайно актуальним для держави, яка прагне відповідати суворим екологічним вимогам Європейського Союзу та поступово адаптує механізми контролю за якістю довкілля до європейських стандартів (Mykhailenko & Safranov, 2022). Зміни клімату призвели до тривалих маловодних періодів, що спричинило скорочення обсягів води, необхідної для розведення антропогенних забруднень. Через це дедалі більша увага приділяється дослідженням, спрямованим на визначення основних джерел забруднення та їх оперативне регулювання. Крім того, згідно з Водною рамковою директивою ЄС, яку відповідно до Угоди про асоціацію має виконувати й Україна, важливо найближчим часом розробити комплекс заходів для забезпечення або стабілізації екологічного стану водних масивів на рівні, не нижчому за добрий. Однак в Україні, як і в багатьох інших європейських державах, наявна система моніторингу якості води не дає достатньої кількості даних для регулярного спостереження та оцінювання (Мокін та ін., 2020).

Моніторинг забруднення навколишнього середовища і поверхневих водотоків у реальному часі, а також науково обґрунтований аналіз отриманих даних є важливою передумовою для розроблення ефективної стратегії управління та впровадження технічних заходів, спрямованих



на забезпечення екологічної безпеки територій. Особливу увагу слід приділяти найбільш уразливим районам та регіонам (Mykhailenko, & Safranov, 2021).

Річки відіграють надзвичайно важливу роль у забезпеченні життєдіяльності людини, а також задоволенні сільськогосподарських і промислових потреб. Зниження якості води в річках може бути спричинено природними процесами, проте значно більший вплив зазвичай має людська діяльність. Основними джерелами забруднення стають скидання промислових відходів, побутові та міські стічні води, а також непрямі потоки із сільськогосподарських угідь. Такі фактори, як промислові та побутові стоки поряд зі зливом агрохімікатів із полів, формують значну частку забруднень, що негативно впливають на водні ресурси.

У своїх працях Кондратюк (2021) наголошує, що дослідження річкових процесів спрямовані передусім на оцінювання їх впливу на якість води. Цей параметр є ключовим під час аналізу екологічного стану річок, адже він безпосередньо стосується питань водокористування – важливого аспекту людської діяльності. Особливо це стосується використання води для пиття, господарських потреб, рекреаційних цілей, рибного господарства, а також функції річок як приймачів стічних вод (Кондратюк, 2021).

Дослідниця Гуца (2022) підкреслює, що питання еколого-гігієнічного оцінювання якості води нині набуває надзвичайної важливості та стає пріоритетним. Для успішного розв'язання більшості гідрологічних завдань необхідно розробляти принципово нові підходи до дослідження щораз більшого антропогенного впливу на річкові й озерні басейни. Оцінювання якості вод набуває критичного значення і стає основоположним елементом стратегії сталого розвитку, особливо в умовах збільшення рівня забруднення довкілля, що своєю чергою потребує адекватного нормативно-правового регулювання (Гуца, 2022).

Результати дослідження

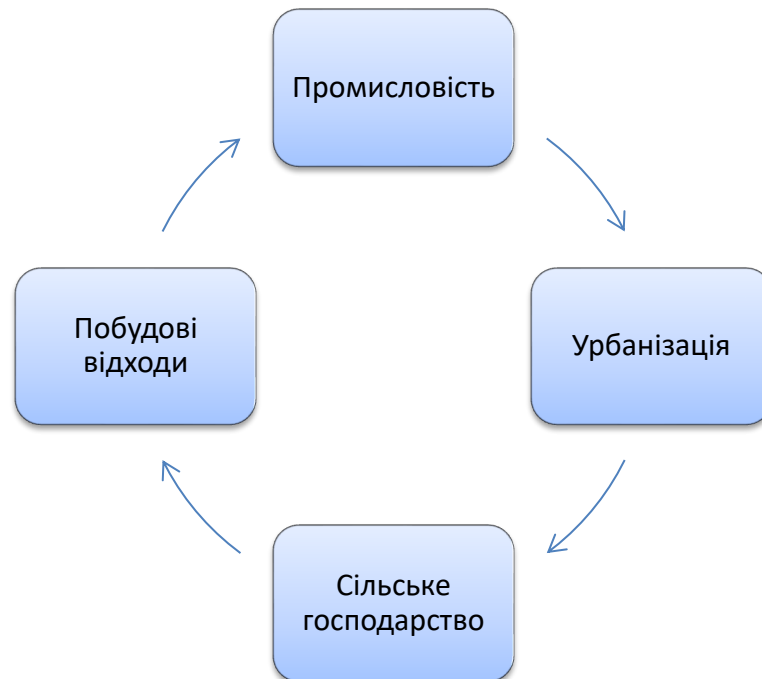
Кожного року якість водних ресурсів України зазнає значного погіршення, що пов'язують зі зростанням рівня захворюваності населення та все більш серйозною забрудненістю довкілля. Основні джерела забруднення навколишнього середовища включають: стаціонарні об'єкти, зокрема підприємства промисловості, сільське господарство, міські очисні станції, дренажні та зливові води міських територій, а також різноманітні енергетичні установки. До цього додаються місця зберігання промислових та побутових відходів, скидання забруднюючих речовин або сміття суднами різного призначення.

Крім загального переліку джерел забруднень, існують специфічні фактори, які мають безпосередній вплив на якість водних ресурсів України. Серед таких чинників забруднення варто відзначити стрімкий розвиток індустрії, який супроводжується збільшенням кількості технічно очищених або взагалі не очищених скидів стічних вод у водні системи. Не менш важливим є розширення урбанізованих територій навколо мегаполісів, що спричиняє зростання кількості житлово-комунальних відходів і стоків. Крім цього, неконтрольоване використання агрохімікатів на сільськогосподарських полях та не досить ефективне оброблення гнойових масивів перед їх внесенням у ґрунт стає критичною проблемою. Це призводить до потрапляння

в річкові системи значних обсягів небезпечних речовин – пестицидів, фосфатів і нітратів, які негативно впливають не лише на екологічний стан водойм, а й на здоров'я населення та біорізноманіття регіону (рисунок 1).

Рисунок 1

Джерела забруднення річок



Джерело: Строкаль та Ковпак, 2020.

Сучасні дослідження свідчать, що питання оцінювання екологічного стану малих річок України залишається опрацьованим недостатньо. Наукові роботи переважно охоплюють загальні екологічні проблеми цих водойм, а також ландшафтознавчі аспекти антропогенних водойм. Проте поглиблене вивчення та аналіз екологічного стану малих річок на регіональному рівні потребує більшої уваги фахівців у галузях гідрології, гідробіології, ландшафтознавства та екології. З огляду на ризик подальшого загострення наявних проблем науковцям і громадськості варто активніше долучатися до пошуку ефективних шляхів їх подолання (Мудрак та ін., 2022).

Алгоритм дослідження річкових басейнів являє собою комплексний процес, який проходить за чітко визначеною структурою та реалізується у три основні етапи. Такий підхід сприяє пошуку ефективних рішень для розв'язання екологічних проблем (Таблиця 1).

Таблиця 1

Алгоритм дослідницьких дій

Етапи дослідження	Завдання та дії
Моніторинг екологічної ситуації	1. Проведення дослідження річки від її витoku до гирла.



	<ol style="list-style-type: none"> 2. Виявлення ділянок, які зазнали змін у русловому режимі, зокрема регуляції, спрямлення, каналізації, меліорації, а також зон, де відсутнє природне русло. 3. Оцінювання рівня замулення, заростання та забруднення річкового русла. 4. Аналіз стану прибережної захисної смуги (ПЗС), включаючи перевірку її цілісності, ступеня розораності та наявності забруднень. 5. Характеристика басейну річки за показниками лісистості, рівня еродованості, розораності, заселення та інших важливих критеріїв.
Оцінювання екологічної проблеми	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз даних моніторингу. 2. Розрахунок індексу забруднення води (ІЗВ) та екологічна характеристика її якості. 3. Оцінювання екологічного стану річки та її заплавної території. 4. Дослідження впливу антропогенного навантаження на водозбірний басейн річки.
Екологічні заходи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення категорій водоохоронних заходів та їх пріоритетності. 2. Підготовка рекомендацій щодо реалізації заходів, спрямованих на оптимізацію стану річки та її басейну.

Джерело: Дальниченко et al. (2020)

Для запобігання погіршенню екологічного стану водних басейнів необхідно насамперед створити водоохоронні зони, проводити систематичний моніторинг якості поверхневих і підземних вод, запобігати деградації сільськогосподарських земель і впроваджувати інші ефективні заходи. Головна мета в боротьбі із забрудненням полягає в покращенні стану водних об'єктів із посередніми та низькими показниками, а також у недопущенні погіршення якості водного середовища там, де його екологічний стан є хорошим або дуже хорошим. Особливу увагу слід приділяти реалізації заходів, спрямованих на покращення загальної екологічної ситуації, з одночасним розробленням комплексної системи охоронних дій (Басюк та Калько, 2023).

Басейновий принцип управління водними ресурсами є сучасним методом, в якому ключовим об'єктом керування виступає річковий басейн. Ця система формується на основі екологічних, соціальних та економічних взаємозв'язків. Такий підхід дозволяє прогнозувати наслідки людської діяльності та завчасно запобігати можливим екологічним чи техногенним проблемам. Практика європейських країн свідчить, що впровадження інтегрованих методів управління водними ресурсами здійснюється через розроблення плану такого управління. Цей план виступає головним інструментом для вдосконалення системи раціонального менеджменту водних ресурсів і передбачає активну участь усіх зацікавлених сторін у його реалізації (Бенеш, 2023).

Висновки



Таким чином, основними джерелами забруднення річкових басейнів в Україні залишаються скидання недостатньо очищених стічних вод від комунальних і промислових підприємств, дифузне забруднення із сільськогосподарських угідь, а також нелегальні сміттєзвалища. Перспективним напрямом у цьому контексті є впровадження інноваційних технологій очищення та запобігання забрудненню вод, зокрема використання геоінформаційних систем для моніторингу стану водних об'єктів. Зазначені технології вже демонструють ефективність як у межах локальних ініціатив, так і в рамках міжнародних програм.

На окрему увагу заслуговує підвищення рівня екологічної свідомості населення та активна участь громадських організацій у процесах моніторингу і збереження водних ресурсів. Громадський контроль, прозорість екологічної інформації та залучення громадськості до процесів ухвалення рішень сприяють не лише зниженню рівня забруднення, а й формуванню відповідального ставлення до навколишнього середовища. Такий міждисциплінарний підхід створює засади для сталого розвитку й збереження річкових екосистем.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні адаптивних моделей прогнозування стану річкових систем з урахуванням впливу кліматичних змін, антропогенного навантаження та соціально-економічних чинників. Важливими напрямками залишаються також оцінювання потенціалу територіальних громад щодо впровадження локальних систем очищення вод, аналіз ефективності інженерних рішень для малих річок і дослідження економічних стимулів та механізмів екологічного водокористування. Робота в цьому напрямі є надзвичайно актуальною для забезпечення водної безпеки України та раціонального використання її природних ресурсів у довгостроковій перспективі.

Література

- Басюк, Т. О., & Калько, А. Д. (2023). Гідроекологічний стан басейну річки Здвиж: шляхи його оптимізації. *Природнича освіта та наука*, (2), 91-96. <https://doi.org/10.32782/NSER/2023-2-14>
- Бенеш, О. Р. (2023). Ризиковий моніторинг органічного забруднення вод (на прикладі р. Західний Буг). *Молодий вчений*, 1(113), 45-50. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-1-113-10>
- Гуца, О. В. (2022). Екологічні проблеми забруднення водойм Волинської області. *Public Health Journal*, (1), 27-38. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2022.1.3>
- Дальниченко, О. С., Корнус, А. О., & Сюткін, С. І. (2020). Алгоритм дослідження річкових басейнів та розробки водоохоронних заходів (на прикладі річки Сумки). *Актуальні питання природничо-математичної освіти*, 2(16), 35-42. <https://surl.lujbrmac>
- Кондратюк, А. В. (2021). Моделювання і прогнозування стану забруднення поверхневих вод річки Стир. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*, (61), 395-409. <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.61.395-409>
- Мокін, В. Б., Слободянюк, О. В., & Давидюк, О. М. (2020). Інформаційна технологія пошуку можливих джерел підвищеного забруднення річки з використанням моделі PROPNET.



Вісник Вінницького політехнічного інституту, (4), 15-24. <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2020-151-4-15-24>

Мудрак, О. В., Хаєцький, Г. С., & Серебряков, В. В. (2022). Оцінка екологічного стану малих річок Східного Поділля в контексті сталого розвитку регіону. *Екологічні науки*, 6(45), 132-138. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.6-45.21>

Строкаль, В. П., & Ковпак, А. В. (2021). Причинно-наслідкові зв'язки забруднення біогенними елементами басейну річки Дніпра: синтез теоретичних даних. *Екологічні науки*, 2(35), 37-44. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.2-35.6>

Строкаль, В. П., & Ковпак, А. В. (2020). Басейнове управління водними ресурсами України: SWOT-аналіз. *Biological Systems Theory and Innovation*, 11(4), 39-54. <https://surl.li/eqobpa>

Mykhailenko, V., & Safranov, T. (2021). Estimation of input of unintentionally produced persistent organic pollutants into the air basin of the Odessa industrial-and-urban agglomeration. *Journal of Ecological Engineering*, 22(9), 21-31. <https://doi.org/10.12911/22998993/141479>

Mykhailenko, V., & Safranov, T. (2022). The problem of evaluation of individual persistent organic pollutants emissions from road transport (illustrated by the case of Odessa industrial-and-urban agglomeration). *Environmental Problems*, 7(1), 39-46. <https://doi.org/10.23939/ep2022.01.039>