

УДК 336.5:(502.3+551)

DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-4263/2025-3-3>**Павлюк А.В.***кандидат біологічних наук, методист,
викладач природничих дисциплін
Київського фахового коледжу прикладних наук***Pavliuk Anna***PhD in Biological Sciences, Teacher-Methodist,
Lecturer in the Natural Sciences
Kyiv College of Applied Sciences*

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТОЧНИХ ВИТРАТ НА ОХОРОНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ, ОБСЯГИ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЗМІНИ КЛІМАТУ

RESEARCH OF CURRENT COSTS ON AIR PROTECTION, VOLUMES OF EMISSIONS OF HARMFUL SUBSTANCES AND THEIR IMPACT ON CLIMATE CHANGE

АНОТАЦІЯ

У статті представлено динаміку обсягу викиду оксиду вуглецю, аміаку, оксиду азоту, діоксиду сірки в атмосферне повітря України, визначено фактичні зміни обсягів поточних витрат на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату, очищення зворотних вод в Україні з 2000 по 2023 рр.. Зазначено, що на зменшення викидів впливає політика, яка провадиться урядом країни та реалізується регіонами, на місцях. З'ясовано, що викиди оксиду азоту і діоксиду сірки в атмосферне повітря України постійно зменшувалися з 1990 р. Висловлена думка, що варто уряду країни повернутися до питання збільшення фінансування на підтримку охорони атмосферного повітря і напрацювати дієві інструменти підтримки підприємств, які провадять екологічну діяльність і мають замкнутий цикл виробництва, тобто безвідходне виробництво.

Ключові слова: витрати, охорона атмосферного повітря, викиди оксиду азоту, очищення зворотних вод, зміна клімату, відходи, рівень рентабельності.

ANNOTATION

Clean air quality and reduced emissions of harmful substances into the atmosphere affect the climate situation in regions, countries, and the world as a whole. Currently, the speed of climate change is one of the most discussed topics in world forums, which emphasizes the importance of this issue. The purpose of the article is to present the dynamics of the volume of emissions of carbon monoxide, ammonia, nitrogen oxide, and sulfur dioxide into the atmospheric air of Ukraine to determine the actual changes in the volume of current expenditures for atmospheric air protection and the problems of climate change and return water treatment in Ukraine from 2000 to 2023. To achieve the specified goal, the work used methods of analysis, grouping, and generalization, which allowed for a comprehensive study of existing scientific works on the financial and cost components of improving atmospheric air pollution, waste and scrap management, and return water treatment in Ukraine. The article substantiates that from 2015 to 2021, the volumes of carbon monoxide and ammonia emissions into the atmospheric air of Ukraine were the same every year. The situation has changed since 2022, as the country's government has committed to complying with the Sustainable Development Goals, which oblige it to exercise stricter control over the country's compliance with carbon neutrality and the desire to implement a "net zero" policy in Ukraine. It's noted that the reduction of emissions is influenced by the policy pursued by the country's government and implemented by the regions. It was found that emissions of nitrogen oxide and sulfur dioxide into the atmospheric air of Ukraine have been

constantly decreasing since 1990. The author expresses the opinion that the government of the country should return to the issue of increasing funding to support air protection and develop effective tools to support enterprises that carry out environmental activities. The scientist takes the position that there is a need to develop a quality policy to combat emissions of harmful substances at the regional level and focus on the possible negative consequences of climate change.

Keywords: costs, air protection, nitrogen oxide emissions, return water treatment, climate change, waste, profitability level.

Постановка проблеми. У воєнний та повоєнний час для економіки України, як ніколи до цього, набувають важливого значення питання покращення екологічного стану на всій території України та, особливо, в прифронтовій зоні. Політика зменшення обсягу викидів шкідливих речовин підприємствами, екологізації виробничих процесів, цифровізації бізнесу є для уряду країни однією з пріоритетних в частині швидкого інноваційного впровадження.

Переслідування якісної реалізації Цілей сталого розвитку урядом країни передбачає дотримання політики кліматичної нейтральності. Зміни клімату мають глибокі наслідки в таких галузях, як сільське господарство, охорона здоров'я, водокористування, виробництво енергії та біорізноманіття [1, с. 105].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зміну клімату та її вплив на здоров'я, довкілля та економіку досліджували науковці Ж. Роша, С. Олівейра, К. Віана, А. Рібейро [2]. Огляд впливу глобальної зміни клімату, адаптації та заходів щодо сталого пом'якшення наслідків представлено в праці дослідників К. Аббас, М. Касім, Х. Сонг, М. Мурshed, Х. Махмуд, І. Юніс [3]. Науковці С. Болан та Л. Падх'є займались вивченням впливу зміни клімату під впливом забруднюючих речовин через екстремальні погодні явища [4].

Науковці У. Фарук, Дж. Вен, М. Табаш та М. Фадул у своєму дослідженні запропонували

як країни можуть досягти взаємовигідної ситуації щодо екологічної стійкості та промислового зростання, використовуючи зелені інновації. За їх переконанням «зелені інновації можуть зменшити ризик ринкового збою, захищаючи корпоративні інвестиції навіть у довгостроковій перспективі» [5]. Дослідники І. Теннісон та С. Рошнік представили останнє оновлення обліку парникових газів, визначили заходи щодо пом'якшення наслідків та описали підхід, застосовний до інших систем охорони здоров'я по всьому світу [6, с. 84].

Цінними вважаємо результати дослідження Ф. Тандіога та Б. Пріхатін, які дійшли висновку, що зелений людський капітал, зелений структурний капітал, відіграють важливу роль у створенні доданої вартості для компаній у контексті екологічної стійкості та конкурентної переваги [7, с. 150]. Дослідники Дж. Гіллі та К. Сінгх довели, що якість повітря впливає на здоров'я людини, а воно знаходиться під впливом природних явищ та діяльності людини. Їх наукова робота заклала основи для скоординованого регіонального моніторингу та проінформувала про розробку національної політики екологізації [8, с. 1–2].

Колектив науковців С. Фрейтас Нетто, М. Собрал та А. Рібейро, присвятив своє дослідження аналізу концепцій та форм грінвошингу у світі [9]. Їм вдалося визначили основну класифікацію грінвошингу на виконавчому рівні фірми, твердженню на рівні фірми, виконавчому на рівні продукту та твердженню на рівні продукту. Дослідники дійшли висновку, що «грінвошинг може сприйматися та звинувачуватися спостерігачем кількома різними способами. Від заяв на рівні продукту з екологічним маркуванням до складових елементів, що спричиненні природою, на рівні компаній у звітах про сталий розвиток, це явище можна класифікувати за складним набором варіантів» [9, с. 10].

Українські науковці Н. Краус, К. Краус, Ю. Радзіховська, О. Марченко в своїх дослідженнях розкрили синергетичні ефекти функціональної взаємодії економіки біоросту і «зеленої» економіки в умовах цифровізації та екологізації [10], вказали на важливість становлення «чистої нульової» економіки національного типу та розвитку ринку відновлювальної енергії крізь призму вуглецевої нейтральності [11]. Дослідники проаналізували організаційно-економічні аспекти розвитку екологічного франчайзингу в умовах глобалізації світової економіки [12] та «розумного» екологічного франчайзингу в системі міжнародних економічних бізнес-відносин [13; 14].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Разом з тим, низка питань, пов'язаних із фінансуванням охорони атмосферного повітря та захисту природного навколишнього середовища, а також глибоким аналізом впливу факторів на зміну клімату, все ще залишаються дослідженими на

неналежному рівні, а тому потребують додаткового вивчення.

Постановка завдання. Метою статті є ґрунтовний аналіз поточних витрат на охорону атмосферного повітря; моніторинг обсягів викидів шкідливих речовин за 1990–2023 рр. в Україні; визначення причин зміни клімату крізь призму екологічності.

Для досягнення поставленої мети, у статті застосовано різні методи, зокрема: метод групування для представлення обсягів викидів оксиду азоту та діоксиду сірки, а також демонстрації динаміки обсягів викиду оксиду вуглецю й аміаку в атмосферне повітря України; метод порівняння допоміг вказати на зміни в поточних витратах на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату та очищення зворотних вод в Україні з 2000 по 2023 рр.; методи аналізу, синтезу, індукції і дедукції застосовано для представлення змін обсягів чистого прибутку (збитку) та фінансові результати великих і середніх підприємств оптової торгівлі відходами й брухтом в Україні за січень-вересень 2024 р.

Виклад основного матеріалу дослідження. Прямий вплив зміни клімату включає безліч явищ, включаючи підвищення рівня моря, посилення суворих погодних явищ, таких як посухи і повені, підвищення температури, що призводить до лісових пожеж, та непередбачувані коливання кількості опадів [4]. Глобальна температура поверхні зростає, а частота та інтенсивність екстремальних погодних явищ, таких як хвилі спеки, посухи, повені та шторми, ймовірно, зростатимуть у найближчі десятиліття [2]. Зміна клімату також поставила під загрозу цілісність і виживання багатьох видів через зміни оптимальних температурних діапазонів, прискорюючи втрату біорізноманіття шляхом поступової зміни структур екосистем [3].

З причин екологічних проблем і зміни клімату, екологічні питання набувають актуальності в багатьох національних урядах та простежуються в урядових ініціативах. Вирішення екологічних проблем вимагатиме великих інвестицій у захист навколишнього середовища з боку як державних, так і приватних підприємств. Однак, приватні стимули для цих інвестицій, в підсумку, залежать від того, чи суперечать інвестиції в охорону навколишнього середовища іншим бізнес-цілям, чи узгоджуються екологічні та економічні інтереси [15, с. 1]. Зміна клімату загострює проблеми якості повітря через свій вплив на погодні умови, циркуляцію атмосфери та розсіювання забруднюючих речовин [8, с. 3].

Органічна речовина, отримана з природних і антропогенних джерел, є одним з основних компонентів атмосферних та повітряних аерозолів. Органічна аерозольна матриця являє собою складну суміш, що складається з багатьох сполук у газовому, рідкому або твердому стані, що містять переважно вуглець, водень та, в деяких випадках, інші елементи, такі як кисень, азот або сірка. Органічні сполуки, як правило, легкі

та чутливі до змін температури і тиску, що спричиняє швидкі фазові зміни в димових газах у приміщеннях та на відкритому повітрі, а також в атмосфері, впливаючи на умови вимірювання і характеристики певних частинок [16, с. 11].

На зміну клімату та чистоту атмосферного повітря впливають об'єми викидів сірки та азоту. З рис. 1 видно, що викиди оксиду азоту та діоксиду сірки в атмосферне повітря України постійно зменшувалися з 1990 р.

Так, викиди оксиду азоту в Україні за 1990–2023 рр. скоротилися в 8,2 рази, при цьому, за це й же період викиди діоксиду сірки зменшились в 7,7 рази.

Наразі для більшості країн світу вкрай важливо мати кліматичну політику, яка є інтегрованою на місцевому рівні та може адаптуватися до різних соціально-екологічних умов [4, с. 15]. «Подальше вивчення середовища впливу, включаючи приміщення і вразливі громади, дозволяє цілеспрямовано втручатися для зменшення ризиків для здоров'я населення, пов'язаних із забрудненням повітря» [8, с. 7].

Рис. 2 демонструє позитивну динаміку зменшення викидів оксиду вуглецю та аміаку стаціонарними джерелами в атмосферне повітря України. Так, в 2023 р. викиди аміаку зменшилися на 9 1000 т/рік порівняні з 1990 р. і викиди оксиду вуглецю стаціонарними джерелами на 3 056,1 1000 т/рік в 2023 р. в порівнянні з 1990 р., що в 15 раз менше. На зменшення викидів впливає політика, яка провадиться урядом країни та реалізується регіонами, на місцях.

З рис. 2 видно, що з 2015 р. по 2021 р. обсяги викидів оксиду вуглецю та аміаку в атмосферне повітря України були щороку однаковими. Ситуація змінилася з 2022 р., адже уряд країни взяв на себе зобов'язання дотримуватися Цілей сталого розвитку, що зобов'язало його здійснювати більш жорсткий контроль за дотриманням вуглецевої нейтральності країною

та прагненням реалізовувати політику «чистого нуля» в Україні.

Розуміння стану якості повітря в регіонах має вирішальне значення не лише для вирішення місцевих проблем, пов'язаних зі здоров'ям навколишнього середовища, але й для визнання їх взаємозв'язку з глобальними проблемами [8, с. 6]. Зміна клімату є однією з найбільших глобальних проблем, і необхідно вжити термінових заходів для скорочення викидів парникових газів, адаптації до її наслідків та забезпечення довгого та здорового життя для всіх [1, с. 104]. З часом, прогрес, досягнутий у стратегіях адаптації до клімату, частково пом'якшує вплив теплового стресу на продуктивність тварин, а також кормові культури в теплі сезони [18, с. 16]. Та, щоб зменшити викиди в атмосферне повітря, покращити стан навколишнього середовища потрібно, щоб уряд країни виділяв достатньо коштів на будівництво очисних споруд, на розробку і закупівлю очисного обладнання.

На рис. 3 представлено поточні витрати на охорону атмосферного повітря і подолання проблем зміни його якості з 2000 по 2023 рр.. За 23 роки динаміка була як позитивна, так і негативна. Найбільші витрати були в 2021 р. (3170,1 млн грн), тоді як найменші в 2000 р. (350,4 млн грн). Не дивлячись на воєнний стан на території України, витрати на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату в 2023 та 2022 рр. становили 2 138,3 та 2 357,3 млн грн, відповідно. Ці суми є приблизно такими ж, як в 2020 та 2017 рр.

Адаптація до умов навколишнього середовища тягне за собою більші витрати з т.з. споживання енергії (системи утримання в приміщенні, інтенсивного та відгодовлі), кормів (мінералів і вітамінів) та водних ресурсів [18, с. 14]. Підприємства з екологічними інвестиціями демонструють кращі економічні показники за багатьма показниками. Екологічні інвестиції призводять до економічних вигод [15, с. 8].

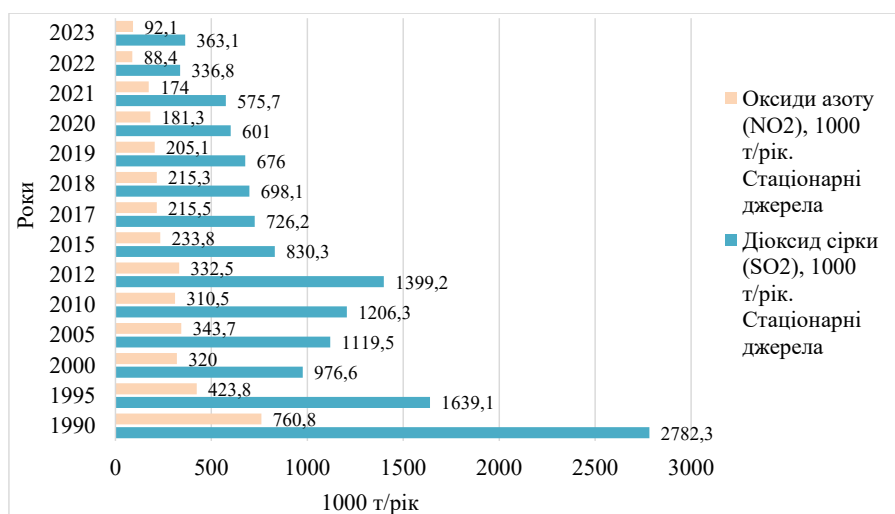


Рис. 1. Викиди оксиду азоту та діоксиду сірки в атмосферне повітря України за 1990–2023 рр.

Джерело: складено на основі джерела [17]

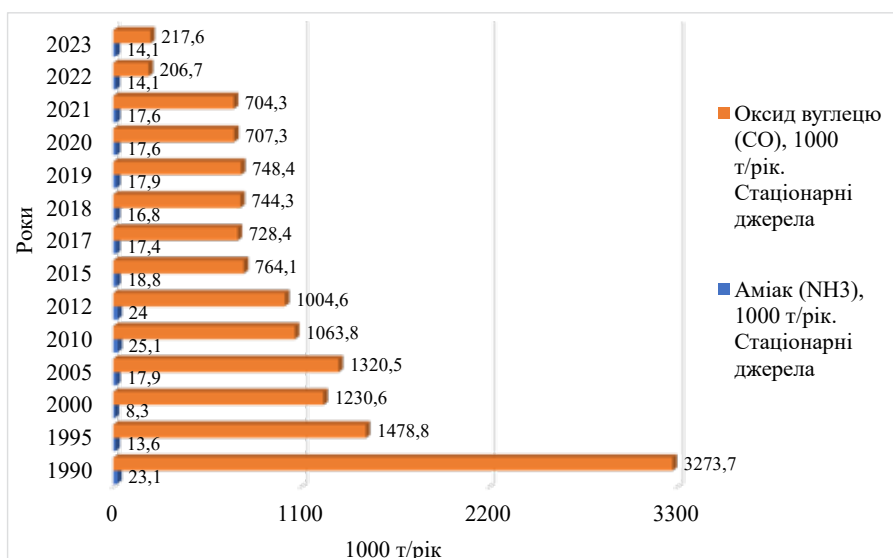


Рис. 2. Викиди оксиду вуглецю та аміаку в атмосферне повітря України за 1990–2023 рр.
Джерело: складено на основі джерела [17]

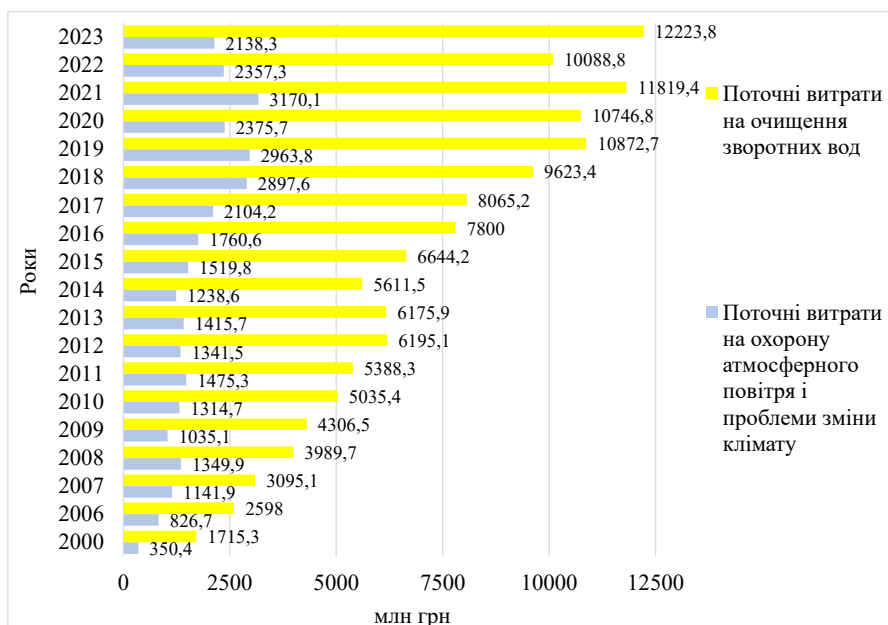


Рис. 3. Поточні витрати на охорону атмосферного повітря і проблеми зміни клімату та очищення зворотних вод в Україні з 2000 по 2023 рр.

Джерело: складено на основі джерела [19]

Фінансовий механізм управління навколишнім середовищем поділяється на два типи: компенсаційний і стимулюючий. Перший тип орієнтований на компенсацію негативного впливу на навколишнє середовище та визначає лімітувальні фактори використання природних ресурсів та/або встановлює певну плату за їх споживання, забруднення повітря, води, землі, викиди тощо. Другий тип спрямований на екологізацію виробництва, зменшення викидів та негативного впливу за допомогою системи стимулів, пільг, субсидій [20, с. 317]. Впровадження вдосконалених та передових екологічних технологій на біомасі може значно зменшити

забруднення повітря та пов'язані з ним негативні наслідки для здоров'я та навколишнього середовища [16, с. 23].

Проаналізувавши структуру витрат на охорону атмосферного повітря і подолання проблеми зміни клімату та очищення зворотних вод в Україні з 2000 по 2023 роки, є потреба здійснити моніторинг чистого прибутку (збитку) та фінансових результатів великих та середніх підприємств оптової торгівлі відходами і брухтом в Україні за січень-вересень 2024 року (рис. 4).

За проаналізований період співвідношення частки фінансового результату підприємств, які одержали прибуток до тих, які одержали

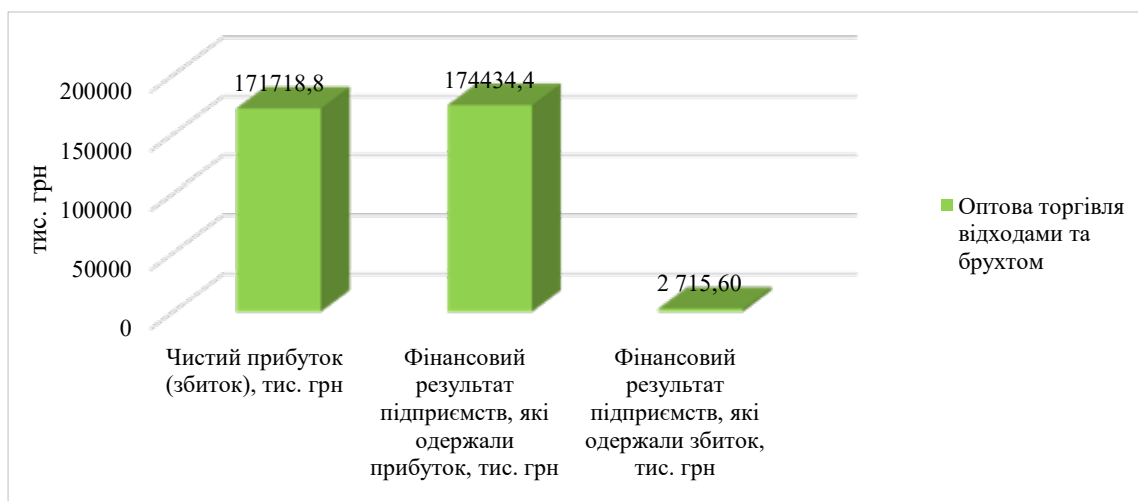


Рис. 4. Чистий прибуток (збиток) та фінансові результати великих й середніх підприємств оптової торгівлі відходами і брухтом в Україні за січень-вересень 2024 р.

Джерело: складено на основі джерела [21]

збиток склала 64:1. Обсяг чистого прибутку (збитку) за січень-вересень 2024 р. склав 171 718,8 тис грн (рис. 4). Рівень рентабельності операційної діяльності підприємств оптової торгівлі відходами та брухтом в Україні за цей же період склав 20,8%, тоді як рівень рентабельності всієї діяльності цих підприємств становив 15,4% (рис. 5).

Варто зазначити, що капітал, технології та трудові ресурси є основними соціально-економічними детермінантами екологічних наслідків, які значною мірою пов'язані з регіональними природними умовами [22, с. 1]. Для подолання наслідків зміни клімату та адаптації до них необхідно вжити швидких заходів, що включає інвестування в чисту енергетику, підвищення стійкості інфраструктури та зміцнення систем охорони здоров'я. Ці дії можуть пом'якшити економічні витрати, пов'язані з зміною клімату, та сприяти сталому економічному розвитку [1, с. 116].

Участь уряду необхідна для довгострокового розвитку країни шляхом суворої підзвітності за ресурси та регулювання, впроваджених у

минулому, для створення передової кліматичної політики. Тому, пом'якшення наслідків зміни клімату має бути надзвичайно важливим, і ця загроза вимагає глобальної відданості справі щодо її жакливих наслідків для забезпечення глобального існування [3]. Політика, що скорочує споживання енергії в транспортному секторі, промисловості і житлових будинках, покращує забудоване середовище, сприяє поглинанню вуглецю шляхом обслуговування чи будівництва міських дерев, може допомогти містам зробити внесок у довгострокове пом'якшення наслідків підвищення температури та забруднення атмосфери [4, с. 15].

Висновки з проведено дослідження. Слід зауважити, що уряду країни варто повертатися до питання збільшення фінансування на підтримку охорони атмосферного повітря і напрацювати дієві інструменти підтримки для підприємств, які провадять екологічну діяльність і мають замкнутий цикл виробництва, тобто безвідходне виробництво. Є нагальна потреба в розробці якісної політики боротьби з викидами шкідливих речовин на регіональному рівні та

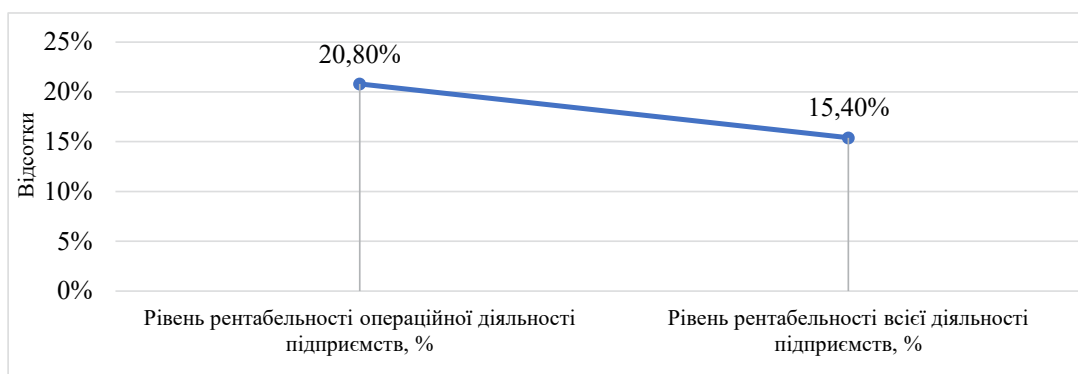


Рис. 5. Рівень рентабельності операційної діяльності підприємств оптової торгівлі відходами та брухтом в Україні за січень-вересень 2024 р.

Джерело: складено на основі джерела [21]

зосередженні уваги на негативних наслідках впливу зміни клімату.

Подальші наукові дослідження варто проводити в напрямі моделювання можливих негативних наслідків впливу викидів шкідливих речовин суб'єктами господарювання, щоб на базі даного пізнання, розробити механізм підтримки належного екологічного стану в країні та вжиття превентивних заходів у разі виникнення екологічних катастрофічних ситуацій.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Rawat A., Kumar D., Khati B.S. A review on climate change impacts, models, and its consequences on different sectors: a systematic approach. *Journal of Water and Climate Change*. 2024. Vol. 15. No. 1. P. 104–126. DOI: <https://doi.org/10.2166/wcc.2023.536>.
2. Rocha J., Oliveira S., Viana C.M., Ribeiro A.I. Chapter 8 – Climate change and its impacts on health, environment and economy. *One Health. Integrated Approach to 21st Century Challenges to Health*. 2022. P. 253–279. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822794-7.00009-5>.
3. Abbass K., Qasim M.Z., Song H., Murshed M., Mahmood H., Younis I. A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environmental Science and Pollution Research*. 2022. Vol. 29. P. 42539–42559. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19718-6>.
4. Bolan S., Padhye L.P. et al. Impacts of climate change on the fate of contaminants through extreme weather events. *Science of The Total Environment*. 2024. Vol. 909. Art. 168388. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168388>.
5. Farooq U., Wen J., Tabash M.I., Fadoul M. Environmental regulations and capital investment: Does green innovation allow to grow? *International Review of Economics & Finance*. 2024. Vol. 89. Part A. P. 878–893. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.08.010>.
6. Tennison I., Roschnik S. et al. Health care's response to climate change: a carbon footprint assessment of the NHS in England. *The Lancet Planetary Health*. 2021. Vol. 5. Iss. 2. P. 84–92. URL: <https://sal0.li/2493c09> (accessed 23.05.2025).
7. Tandioga F.A.S., Prihatin B.T. The development of green intellectual capital in Indonesia: scoping review. *Jurnal Ekonomi, Keuangan, Perbankan dan Akuntansi*. 2023. Vol. 15. No. 2. P. 147–161. DOI: <https://doi.org/10.35313/ekspansi.v15i2.5532>.
8. Hilly J.J., Singh K.R., Jagals P., Mani F.S., Turagabeci A., Ashworth M., Matak M., Morawska L., Knibbs L.D., Stuetz R.M., Dansie A.P. Review of scientific research on air quality and environmental health risk and impact for PICTS. *Science of The Total Environment*. 2024. Vol. 942. Art. 173628. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173628>.
9. Freitas Netto S.V., Sobral M.F.F., Ribeiro A.R.B., Luz Soares G.R. Concepts and forms of greenwashing: a systematic review. *Environmental Sciences Europe*. 2020. Vol. 32. Art. 19. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12302-020-0300-3>.
10. Kraus N., Kraus K. Synergic effects of functional interaction between the biogrowth economy and the “green” economy in the conditions of digitalization and ecologization. *Journal of European economy*. 2025. Vol. 24. No. 1 (92). P. 76–87. URL: <https://jeej.wunu.edu.ua/index.php/enjee/article/view/1838/1783> (accessed 20.05.2025).
11. Kraus N., Kraus K. “Net-zero” economy and the renewable energy market through the prism of carbon neutrality. *Economies' Horizons*. 2025. Vol. 2. No. 31. P. 29–43. DOI: [https://doi.org/10.31499/2616-5236.2\(31\).2025.327441](https://doi.org/10.31499/2616-5236.2(31).2025.327441).
12. Kraus N., Kraus K., Radzikhovska Yu. Organizational and economic aspects of the development of ecological franchising in the context of globalization of the world economy. *Via Economica*. 2025. Vol. 8. P. 64–70. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8559/2025-8-10>.
13. Kraus K., Kraus N., Marchenko O. Actualization of “smart” ecological franchising in the system of international economic business relations. *Modern Economics*. 2025. Vol. 49. P. 119–123. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V49\(2025\)-16](https://doi.org/10.31521/modecon.V49(2025)-16).
14. Kraus N., Kraus K., Marchenko O. Institutional component of the formation of ecological franchising in the conditions of economic convergence. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2025. Том 36 (75). №1. С. 22–27. DOI: <https://doi.org/10.32782/2523-4803/75-1-4>.
15. Rahko J. The effects of environmental investments on the economic performance of industrial plants – Evidence from Finland. *Journal of Cleaner Production*. 2023. Vol. 394. Art. 136142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136142>.
16. García-López N., Ingabire A.S., Bailis R., Eriksson A.C., Isaxon C., Boman C. Biomass cookstove emissions – a systematic review on aerosol and particle properties of relevance for health, climate, and the environment. *Environmental Research Letters*. 2025. Vol. 20. No. 5. Art. 053002. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/adc615>.
17. Викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря в Україні (1990-2023). *Державна служба статистики України*. URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 20.05.2025).
18. Pulighe G., Di Fonzo A., Gaito M., Giuca S., Lupia F., Bonati G., De Leo S. Climate change impact on yield and income of Italian agriculture system: a scoping review. *Agricultural and Food Economics*. 2024. Vol. 12. Art. 23. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40100-024-00317-7>.
19. Поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища за видами природоохоронних заходів (2000-2023). *Державна служба статистики України*. URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 20.05.2025).
20. Labenko O., Lymar V., Faichuk O., Dolzhenko I., Hutsol T., Belei S., Parafiniuk S., Kwasniewski D., Tabor S., Kiurcheva L. Assessment of the efficiency of the financial mechanism of environmental management. *Production Engineering Archives*. 2024. Vol. 30. No. 3. P. 314–325. DOI: <https://doi.org/10.30657/pea.2024.30.31>.
21. Чистий прибуток (збиток) великих та середніх підприємств за видами економічної діяльності за січень-вересень 2024 року. *Державна служба статистики України*. URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 20.05.2025).
22. Ma L., Zhang Y., Chen S., Yu L., Zhu Y. Environmental effects and their causes of agricultural production: Evidence from the farming regions of China. *Ecological Indicators*. 2022. Vol. 144. Art. 109549. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109549>.

REFERENCES:

1. Rawat A., Kumar D., Khati B.S. (2024) A review on climate change impacts, models, and its consequences on different sectors: a systematic approach. *Journal of Water and Climate*

- Change*, vol. 15, no. 1, pp. 104–126. DOI: <https://doi.org/10.2166/wcc.2023.536>.
2. Rocha J., Oliveira S., Viana C.M., Ribeiro A.I. (2022) Chapter 8 – Climate change and its impacts on health, environment and economy. *One Health. Integrated Approach to 21st Century Challenges to Health*, pp. 253–279. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822794-7.00009-5>.
 3. Abbass K., Qasim M.Z., Song H., Murshed M., Mahmood H., Younis I. (2022) A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 29, pp. 42539–42559. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19718-6>.
 4. Bolan S., Padhye L.P. et al. (2024) Impacts of climate change on the fate of contaminants through extreme weather events. *Science of The Total Environment*, vol. 909, art. 168388. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168388>.
 5. Farooq U., Wen J., Tabash M.I., Fadoul M. (2024) Environmental regulations and capital investment: Does green innovation allow to grow? *International Review of Economics & Finance*, vol. 89, part A, pp. 878–893. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.08.010>.
 6. Tennison I., Roschnik S. et al. (2021) Health care's response to climate change: a carbon footprint assessment of the NHS in England. *The Lancet Planetary Health*, vol. 5, iss. 2, pp. 84–92. Available at: <https://sal0.li/2493c09> (accessed May 23, 2025).
 7. Tandioga F.A.S., Prihatin B.T. (2023) The development of green intellectual capital in Indonesia: scoping review. *Jurnal Ekonomi, Keuangan, Perbankan dan Akuntansi*, vol. 15, no. 2, pp. 147–161. DOI: <https://doi.org/10.35313/ekspansi.v15i2.5532>.
 8. Hilly J.J., Singh K.R., Jagals P., Mani F.S., Turagabeci A., Ashworth M., Mataka M., Morawska L., Knibbs L.D., Stuetz R.M., Dansie A.P. (2024) Review of scientific research on air quality and environmental health risk and impact for PICTS. *Science of The Total Environment*, vol. 942, art. 173628. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173628>.
 9. Freitas Netto S.V., Sobral M.F.F., Ribeiro A.R.B., Luz Soares G.R. (2020) Concepts and forms of greenwashing: a systematic review. *Environmental Sciences Europe*, vol. 32, art. 19. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12302-020-0300-3>.
 10. Kraus N., Kraus K. (2025) Synergic effects of functional interaction between the biogrowth economy and the “green” economy in the conditions of digitalization and ecologization. *Journal of European economy*, vol. 24, no. 1 (92), pp. 76–87. Available at: <https://jeej.wunu.edu.ua/index.php/enjee/article/view/1838/1783> (accessed May 20, 2025).
 11. Kraus N., Kraus K. (2025) “Net-zero” economy and the renewable energy market through the prism of carbon neutrality. *Economies' Horizons*, vol. 2, no. 31, pp. 29–43. DOI: [https://doi.org/10.31499/2616-5236.2\(31\).2025.327441](https://doi.org/10.31499/2616-5236.2(31).2025.327441).
 12. Kraus N., Kraus K., Radzikhovska Yu. (2025) Organizational and economic aspects of the development of ecological franchising in the context of globalization of the world economy. *Via Economica*, vol. 8, pp. 64–70. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8559/2025-8-10>.
 13. Kraus K., Kraus N., Marchenko O. (2025) Actualization of “smart” ecological franchising in the system of international economic business relations. *Modern Economics*, vol. 49, pp. 119–123. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V49\(2025\)-16](https://doi.org/10.31521/modecon.V49(2025)-16).
 14. Kraus N., Kraus K., Marchenko O. (2025) Institutional component of the formation of ecological franchising in the conditions of economic convergence. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Seriya: Ekonomika i upravlinnia*, vol. 36 (75), no. 1, pp. 22–27. DOI: <https://doi.org/10.32782/2523-4803/75-1-4>.
 15. Rahko J. (2023) The effects of environmental investments on the economic performance of industrial plants – Evidence from Finland. *Journal of Cleaner Production*, vol. 394, Art. 136142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136142>.
 16. García-López N., Ingabire A.S., Bailis R., Eriksson A.C., Isaxon C., Boman C. (2025) Biomass cookstove emissions – a systematic review on aerosol and particle properties of relevance for health, climate, and the environment. *Environmental Research Letters*, vol. 20, no. 5, Art. 053002. DOI: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/adc615>.
 17. Vykydy zabrudniuiuchykh rehovyn u atmosferne povitria v Ukraini (1990-2023) (2024) [Emissions of pollutants into atmospheric air in Ukraine (1990-2023)]. *State Statistics Service of Ukraine*. Available at: <https://ukrstat.gov.ua/> (accessed May 20, 2025).
 18. Pulighe G., Di Fonzo A., Gaito M., Giuca S., Lupia F., Bonati G., De Leo S. (2024) Climate change impact on yield and income of Italian agriculture system: a scoping review. *Agricultural and Food Economics*, vol. 12, Art. 23. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40100-024-00317-7>.
 19. Potochni vytraty na okhoronu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha za vydamy pryrodokhoronnykh zakhodiv (2000-2023) (2024) [Current expenditures on environmental protection by type of environmental protection measures (2000-2023)]. *State Statistics Service of Ukraine*. Available at: <https://ukrstat.gov.ua/> (accessed May 20, 2025).
 20. Labenko O., Lymar V., Faichuk O., Dolzhenko I., Hutsol T., Belei S., Parafiniuk S., Kwasniewski D., Tabor S., Kiurcheva L. (2024) Assessment of the efficiency of the financial mechanism of environmental management. *Production Engineering Archives*, vol. 30, no. 3, pp. 314–325. DOI: <https://doi.org/10.30657/pea.2024.30.31>.
 21. Chystyi prybutok (zbytok) velykykh ta serednykh pidpriemstv za vydamy ekonomichnoi dialnosti za sichen-veresen 2024 roku (2024) [Net profit (loss) of large and medium-sized enterprises by type of economic activity for January–September 2024]. *State Statistics Service of Ukraine*. Available at: <https://ukrstat.gov.ua/> (accessed May 20, 2025).
 22. Ma L., Zhang Y., Chen S., Yu L., Zhu Y. (2022) Environmental effects and their causes of agricultural production: Evidence from the farming regions of China. *Ecological Indicators*, vol. 144, art. 109549. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109549>.