

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Економічні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Economical Sciences

ISSN 2519–2701 print

<https://nvlvet.com.ua/index.php/economy>

doi: 10.32718/nvlvet-e10611

UDC 504.3(477) : 330.34

Territorial air pollution in Ukraine and its relationship with regional economic development

K. S. Mitushkina, I. V. Petryk, S. A. Serdiuk

Mariupol State University, Kyiv, Ukraine

Article info

Received 04.09.2025

Received in revised form

06.10.2025

Accepted 07.10.2025

Mariupol State University,
Preobrazhenska Str., 6, Kyiv,
02000, Ukraine.
E-mail: i.petryk@nu.edu.ua

Mitushkina, K. S., Petryk, I. V., & Serdiuk, S. A. (2025). Territorial air pollution in Ukraine and its relationship with regional economic development. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Economical Sciences, 27(106), 63–69. doi: 10.32718/nvlvet-e10611

Air quality is one of the key indicators of environmental security and sustainable development at national and regional levels. Therefore, this study is devoted to assessing regional disparities in atmospheric pollution and exploring the relationship between economic activity of business entities and the state of the environment across Ukrainian regions. Given the significant contribution of stationary industrial facilities to harmful emissions, the analysis of their dynamics at the regional level is an important component of evaluating regional development. The article examines air pollution from stationary sources in a regional breakdown over the period 2018–2024. It was found that total emissions in Ukraine decreased by 60%, primarily due to the shutdown, destruction, or restricted operation of industrial enterprises as a result of the military aggression by the Russian Federation. The largest reduction in emissions was recorded in the southeastern regions – Luhansk, Donetsk, Zaporizhzhia and Mykolaiv. Meanwhile, in Volyn, Ternopil and Cherkasy emissions from stationary sources increased, which may be attributed to local industrial activity, relocation of businesses from active combat zones, or changes in energy consumption. To quantitatively assess these trends, a linear regression model was constructed, allowing for the forecasting of emission dynamics for the next two years. The results indicate a continued decrease in emissions. As enterprises remain the main contributors to air pollution, the study also analyzed the dynamics of the number of active business entities. A nationwide decrease of 20% was recorded, with the largest reductions observed in Luhansk, Kherson, Donetsk, and Zaporizhzhia regions. Conversely, positive growth trends were identified in Rivne and Lviv oblasts. A correlation analysis between the growth rates of emissions and the number of active enterprises revealed a moderate relationship. This indicates that changes in air pollution levels depend not only on the number of economic agents, but also on a range of other factors such as shifts in energy generation structure, sectoral composition of industry, technological advancement, environmental policy, and the impacts of military actions. The study highlights substantial disparities in regional pollution and economic activity across Ukraine and may be useful for environmental monitoring, planning of industrial recovery programs, and the development of environmental and economic policies in the context of post-war reconstruction.

Key words: air pollution, stationary emission sources, economic activity, sustainable development, environmental security.

Територіальне забруднення атмосфери України та його взаємозв'язок з регіональним економічним розвитком

Х. С. Мітюшкіна, І. В. Петрик, С. А. Сердюк

Маріупольський державний університет, м. Київ, Україна

Якість атмосферного повітря є одним із ключових індикаторів екологічної безпеки та сталого розвитку країни та її регіонів. Тому дослідження присвячене оцінці диспропорцій регіонального забруднення та взаємозв'язку між економічною активністю суб'єктів господарювання та станом довкілля в регіонах. У зв'язку зі значним внеском стаціонарних промислових об'єктів у формування викидів шкідливих речовин, аналіз їх динаміки на регіональному рівні є важливою складовою оцінки регіонального розвитку країни. У статті здійснено аналіз забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами у регіональному розрізі за період 2018-2024 рр. Встановлено, що загальні обсяги викидів в країні скоротились на 60%, що спричинено зупинкою, руйнуванням або обмеженням роботи підприємств унаслідок військової агресії російської федерації. Серед регіонів найбільше скорочення викидів зафіксовано в південно-східних областях – Луганській, Донецькій, Запорізькій та Миколаївській. Водночас у Волинській, Тернопільській та Черкаській областях спостерігається зростання викидів від стаціонарних джерел, що може бути наслідком локальної промислової активності, релокації бізнесу з зон активних бойових дій або змін у споживанні енергії. Для кількісного аналізу тенденцій побудовано лінійну регресійну модель, що дозволила спрогнозувати подальшу динаміку викидів на наступні два роки. Встановлено їх подальше скорочення. Оскільки підприємства забезпечують основну частину навантаження на атмосферу, у дослідженні також проаналізовано динаміку кількості діючих суб'єктів господарювання. Виявлено скорочення їх загальної кількості в Україні на 20 %. Найбільше зменшення зафіксовано в Луганській, Херсонській, Донецькій та Запорізькій областях. Позитивна динаміка спостерігається у Рівненській та Львівській областях. Кореляційний аналіз темпів приросту викидів і кількості діючих суб'єктів господарювання показав, що зв'язок існує, але ступінь його доволі помірний. Це свідчить про те, що зростання, або зменшення викидів в атмосферу залежить не лише від зміни кількості суб'єктів господарювання, а і від інших факторів, таких як: зміна структури генерації електричної енергії в країні; галузева структура підприємств, рівень технологічного розвитку країни, екологічна політика, наслідки бойових дій тощо. Дослідження виявляє значні диспропорції у регіональній структурі забруднення та економічної активності в Україні і може бути корисним для екологічного моніторингу, планування регіональних програм відновлення промисловості, а також для розробки екологічної та економічної політик в умовах поствоєнного відновлення територій.

Ключові слова: забруднення атмосферного повітря, стаціонарні джерела викидів, економічна активність, сталий розвиток, екологічна безпека.

Вступ

В умовах сучасних глобальних викликів, концепція сталого розвитку набуває ключового значення для забезпечення збалансованого співіснування людини та довкілля. Екологічна безпека виступає одним із фундаментальних компонентів цієї концепції, оскільки саме вона формує основу для довготривалого соціального, економічного й екологічного добробуту (Mitiushkina et al., 2024). В Україні, яка перебуває в умовах тривалої війни з РФ, проблеми охорони довкілля, зокрема атмосферного повітря, набули ще більшої актуальності. З огляду на те, що екологічна безпека є невіддільною складовою національної безпеки, питання забруднення атмосферного повітря потребують не лише екологічного, але й стратегічного переосмислення.

Одним із головних джерел забруднення атмосферного повітря в Україні залишаються стаціонарні джерела – підприємства енергетичної, металургійної хімічної та інших галузей (Grygoryeva et al., 2018). Негативний вплив суб'єктів господарювання особливо відчутним є на регіональному рівні, де високий рівень концентрації промислових об'єктів поєднується з недостатнім екологічним контролем, зношеністю очисних систем та обмеженими ресурсами місцевої влади. Регіональне забруднення повітря має складну структуру та різниться за масштабами й джерелами в залежності від особливостей природно-кліматичних умов, щільності промислових вузлів, рівня урбанізації та господарської спеціалізації регіону.

Крім традиційних екологічних викликів, військова агресія РФ поглибила наявні проблеми: руйнування промислових об'єктів, масштабні пожежі, порушення екологічного нагляду, зміщення акцентів державної політики у бік воєнної безпеки, що спричинило зростання техногенного навантаження на атмосферне повітря. Багато регіонів, особливо прифронтові території, зазнали інтенсивного забруднення, масштаби якого наразі дуже складно оцінити. Таким чином,

проблема регіонального забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами в Україні потребує комплексного вивчення, з урахуванням як довгострокових тенденцій розвитку промисловості, так і новітніх викликів, спричинених війною. Це дозволить не лише окреслити актуальний екологічний стан окремих територій, а й сформувати ефективну політику управління природоохоронною діяльністю, інтегровану в національну систему безпеки та сталого розвитку.

Метою цього дослідження є оцінка зміни викидів атмосферного забруднення від стаціонарних джерел за регіонами України, а також встановлення взаємозв'язку між цими змінами та динамікою кількості діючих підприємств з метою виявлення регіональних диспропорцій та формування науково обґрунтованих рекомендацій для екологічної й економічної політики.

Результати такого аналізу можуть відігравати важливу роль у формуванні стратегії повоєнного відновлення територій – зокрема при плануванні промислової реструктуризації, реалізації заходів екологічної модернізації, визначенні пріоритетів інфраструктурної відбудови та спрямуванні державної підтримки на регіони з найвищим рівнем техногенного навантаження. Застосування екологічно орієнтованого підходу у процесах відновлення сприятиме не лише відтворенню економічного потенціалу, а й переходу до моделей сталого розвитку, зниженню екологічних ризиків та підвищенню адаптивної спроможності регіонів до майбутніх екологічних і соціальних викликів.

Матеріал і методи досліджень

Основою для проведення дослідження стали власні наукові напрацювання авторів (Mitiushkina et al., 2024), а також аналітичні та теоретичні праці українських учених, присвячені питанням забруднення атмосферного повітря (Biliaiev et al., 2022), екологічного аналізу територіальних громад і регіонів (Panchyshyn & Vdovyn, 2023) та сталого розвитку

(Porudieieva et al., 2018; Bodnar, 2023). Інформаційною базою для проведення розрахунків слугували офіційні статистичні дані, оприлюднені на вебсайті Державної служби статистики України (State Statistics Service of Ukraine, 2025) та світових організацій (World Bank Group, 2024; Unctad, 2025). У дослідженні застосовано загальнонаукові методи аналізу, синтезу, узагальнення, а також елементи статистичного аналізу: розрахунків темпів приросту, оцінка регіональної структури забруднення, побудова лінійної регресійної моделі для прогнозування динаміки обсягів викидів у короткостроковій перспективі. Для встановлення взаємозв'язків між показниками використовувався кореляційний аналіз. Обробка даних здійснювалась із використанням табличних і графічних методів за допомогою програмного середовища MS Excel.

Результати та їх обговорення

Атмосферне забруднення впливає на регіональний розвиток як прямо (здоров'я населення, втрати робочих годин, зростання витрат на охорону здоров'я; зниження врожайності сільгоспкультур) так і опосередковано (зниження інвестиційної привабливості, відтік населення, деградація інфраструктури) (Panchyshyn & Vdovyn, 2023). У 2018–2021 роках в Україні спостерігалися регіональні відмінності із

загальноєвропейським трендом поступового покращення стану атмосфери в багатьох містах, але з 2022 року війна внесла різноспрямовані зміни: падіння промислової активності й емісій у деяких зонах, одночасно – локальні сильні спалахи забруднення (руйнування, пожежі, військова інфраструктура) та значні прогалини в моніторингу.

Аналіз даних світових джерел (World Bank Group, 2024; Unctad, 2025) також свідчить про позитивну динаміку щодо викидів CO₂ в атмосферу України, так за період з 2006 по 2023 роки, кількість викидів зменшилася 2,5рази з 355,3087 до 138,3356 млн. т відповідно. Але, якщо говорити про екологічну ефективність економіки, то слід зазначити, що частка України в світовій економіці, на жаль складає лише 0,17%, але при цьому внесок у світове забруднення вдвічі більший (0,35%).

Постійно відстежуючи стан забруднення повітря в Україні, слід звернути увагу на наступні моменти. По перше, рівень викидів в атмосферу зі стаціонарних джерел забруднення в Україні протягом останніх років суттєво зменшився (табл. 1). По друге, змінилася і регіональна структура цих викидів. Оскільки якість атмосферного повітря є одним із головних індикаторів екологічної безпеки та сталого розвитку, вважаємо доцільним оцінити його зміни та відповідний вплив на регіональний розвиток.

Таблиця 1

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, тис. т

Регіон	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2024 р. до 2018 р., %
Вінницька	97,3	99,7	155,8	97,3	99,7	98,5	49,0	-49,6
Волинська	5,1	5,3	5,0	5,1	4,8	4,4	5,7	11,8
Дніпропетровська	614,30	576,93	534,66	537,6	328,9	385,1	392,1	-36,2
Донецька	790,2	773,5	751,0	744,1	218,8	161,7	19,9	-97,5
Житомирська	13,0	12,7	11,8	11,7	9,7	7,4	8,5	-34,6
Закарпатська	4,0	3,7	3,3	2,8	3,4	2,8	1,7	-57,5
Запорізька	174,7	173,4	155,5	148,2	64,071	52,1	54,1	-69,0
Київська	81,3	84,4	66,6	59,3	48,0	55,5	39,4	-51,5
Кіровоградська	12,17	12,8	10,7	11,1	8,4	7,5	7,4	-39,2
Луганська	46,7	37,3	35,5	35,1	0,2	0,0003	0,0	-100,0
Львівська	106,7	88,89	76,0	57,9	77,5	75,08	55,4	-48,1
Одеська	37,4	33,1	42,6	37,3	27,2	27,8	27,4	-26,7
Полтавська	52,2	51,0	45,8	52,4	25,8	30,3	29,2	-44,1
Сумська	20,8	21,7	21,0	18,3	10,6	12,9	12,9	-38,0
Тернопільська	9,5	9,4	10,2	8,3	8,3	7,9	10,3	8,4
Харківська	44,7	106,5	94,1	73,4	23,2	38,8	20,5	-54,1
Херсонська	12,4	17,8	17,8	17,1	6,0	5,5	6,5	-47,6
Хмельницька	22,1	20,3	18,2	21,1	16,5	18,8	19,2	-13,1
Черкаська	57,9	51,8	51,4	46,6	47,0	61,8	60,9	5,2
Чернівецька	2,7	2,4	1,8	1,7	1,4	1,7	1,6	-40,7
Чернігівська	29,7	27,4	20,9	23,0	15,0	14,9	14,5	-51,2
Івано-Франківська	221,4	205,0	140,4	172,4	152,3	147,7	115,1	-48,0
Миколаївська	13,1	12,1	11,2	12,19	5,3	5,6	5,4	-58,8
Рівненська	9,1	9,9	10,1	9,4	5,6	7,6	7,1	-22,0
м. Київ	29,2	22,3	25,5	38,8	11,3	27,8	35,6	21,9
Україна	2507,67	2459,32	2316,86	2242,19	1218,971	1259,1803	999,4	-60,1

Джерело: розраховано за даними (State Statistics Service of Ukraine, 2025)

Динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел свідчить про загальну тенденцію до зменшення антропогенного навантаження на атмо-

сферу в Україні (табл. 1). Загальні обсяги викидів в 2024 році, в порівнянні із 2018 роком, скоротились на 60,1%, що спричинено руйнуванням, зупинкою чи

обмеженням роботи підприємств по всій території країни внаслідок військової агресії рф. В регіональному розрізі найбільше скорочення викидів зафіксовано у південно-східних областях: Луганській області (-100%), Донецькій (-97,5%), Запорізькій (-69,0%) та Миколаївській областях (-58,8%). Водночас у Волинській (+11,8%), Тернопільській (+8,4%) та Черкаській (+5,2%) областях спостерігається зростання викидів від стаціонарних джерел, що може бути результатом активізації місцевих промислових підприємств, релокації бізнесу в зазначені області із зони активних бойових дій або ж зміни енергоспоживання.

Найвищі обсяги викидів у 2024 році зафіксовано у Дніпропетровській області (392,1 тис. т.) і Івано-

Франківській області (115,1 тис. т.), найнижчі – у Чернівецькій (1,6 тис. т.) і Закарпатській областях (1,7 тис. т.), що обумовлено галузевою спеціалізацією регіонів.

Динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел (рис. 1) протягом 2014-2024 років, дає змогу візуально оцінити загальну тенденцію зміни обсягів забруднення повітря за аналізований період. З метою кількісного аналізу цієї тенденції та подальшого прогнозування змін було побудовано лінійну регресійну модель, високе значення коефіцієнту детермінації якої ($R^2 = 0,9055$) дозволило розглядати модель як адекватну для аналізу та короткострокового прогнозування динаміки викидів.



Рис. 1. Динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення, тис. т

Джерело: власні дослідження

На основі цієї моделі були розраховані прогнозовані значення викидів на наступні два роки.

Для 2025 року ($x = 12$):

$$y = -226,43 \cdot 12 + 3606,9 = -2717,16 + 3606,9 = 889,74 \text{ тис. т.}$$

Для 2026 року ($x = 13$):

$$y = -226,43 \cdot 13 + 3606,9 = -2943,59 + 3606,9 = 663,31 \text{ тис. т.}$$

Таким чином, за умови збереження існуючої тенденції, очікується скорочення викидів від стаціонарних джерел забруднення у 2025 та 2026 роках.

Доцільним є також аналіз просторових особливостей забруднення, за якого проведено аналіз регіональної структури забруднення, який дає змогу визначити території (адміністративно-територіальні одиниці) з найбільшим навантаженням на атмосферу. Дослідження регіональної структури забруднення свідчить, що станом на 2018 рік найбільша частка викидів припадала на Донецьку (31,5%), Дніпропетровську (24,5%), Івано-Франківську (8,8%), Запорізьку (7,0%) та Львівську (4,3%) області. На інші адміністративно-територіальні одиниці (19 областей та м. Київ) припадало 23,9%, що свідчить про значні територіальні диспропорції (рис. 2).

В 2024 році (рис. 3) спостерігається зміна в регіональній структурі забруднення. Найбільша питома вага викидів була сконцентрована в Дніпропетровсь-

кій області (39,2%), Івано-Франківській (11,5%), Черкаській (6,1%), Львівській (5,5%), Запорізькій (5,4%) та Вінницькій (4,9%) областях.

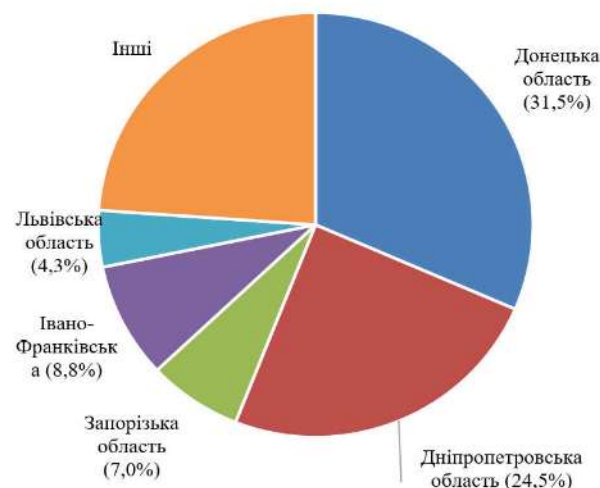


Рис. 2. Територіальна структура забруднення регіонів України в 2018 році, %

Джерело: власні дослідження

Питома вага інших адміністративно-територіальних одиниць склала 27,4%. Отже, традиційно індустріальні регіони з великою кількістю промислових підприємств та об'єктів енергетичної ін-

фраструктури Донецька та Луганська області, після 2014 року втратили контроль над більшістю об'єктів, а з 2022 року – практично над всіма об'єктами стаціонарних викидів, що суттєво змінило регіональну структуру забруднення, але не зменшило територіальних диспропорцій.

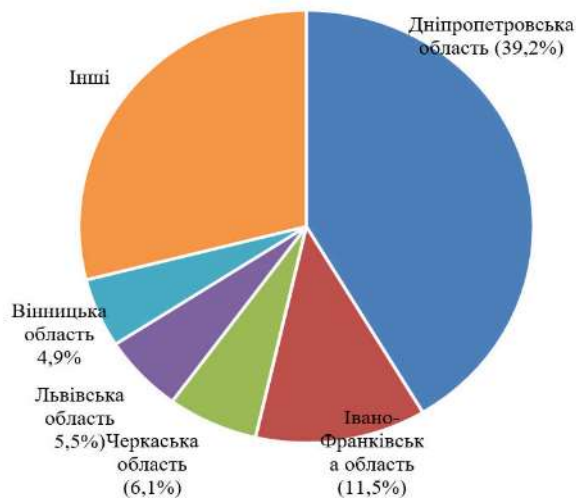


Рис. 3. Територіальна структура забруднення регіонів України в 2024 році, %

Джерело: власні дослідження

Враховуючи результати аналізу динаміки та структури викидів від стаціонарних джерел забруднення, доцільним є дослідження взаємозв'язку структурних

змін в економічній активності регіонів та атмосферного забруднення. Обсяги викидів значною мірою залежать від кількості та характеру функціонуючих підприємств, які виступають основними джерелами техногенного навантаження, тому аналіз змін у чисельності суб'єктів господарювання дозволяє глибше оцінити причини коливань рівнів забруднення у різних регіонах (табл. 2).

Так, за період 2018-2024 років загальна кількість діючих суб'єктів господарювання в Україні скоротилась на 20,2%, що в натуральному вираженні складає 72064 підприємств. Найбільше скорочення зафіксовано в Луганській області (94%), Херсонській (84%), Донецькій (76,9%) та Запорізькій областях (49,9%), що обумовлено бойовими діями та тимчасовою окупацією частини територій. Позитивна динаміка спостерігається у Рівненській області, де кількість підприємств зросла на 1,8% та Львівській області, що, на нашу думку, обумовлено, релокацією бізнесу з небезпечних регіонів.

Варто зазначити, що м. Київ, попри зменшення на 14,5%, залишається абсолютним лідером за кількістю підприємств у 2024 році. Дніпропетровська, Одеська, Харківська та Київська області також мають високі показники, але демонструють значне скорочення. У центральних та північних регіонах (наприклад, Черкаська, Сумська, Чернігівська області) теж спостерігається стійке зниження, хоча менш критичне, ніж на сході країни.

Таблиця 2

Кількість діючих суб'єктів господарювання (підприємств) за регіонами, одиниць

Регіон	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2024 р. до 2018 р., %
Вінницька	9713	10295	9862	10050	8034	9262	9006	-7,3
Волинська	5917	6292	6047	6280	5202	5975	5914	-0,1
Дніпропетровська	29119	31191	30827	30511	24556	27728	25899	-11,1
Донецька	9731	10299	9473	9202	2968	3274	2244	-76,9
Житомирська	6913	7306	7060	7028	5408	6343	5953	-13,9
Закарпатська	6424	6388	6655	6572	4899	5687	5313	-17,3
Запорізька	14993	15652	15368	15363	7947	9568	7518	-49,9
Київська	20054	21077	20320	20262	14661	18009	17232	-14,1
Кіровоградська	8068	8755	8553	8347	7086	7693	7367	-8,7
Луганська	3449	3732	3408	3356	333	1022	206	-94,0
Львівська	19233	20480	20911	21186	16726	19785	19273	0,2
Одеська	24704	25871	25465	23962	17065	20457	18097	-26,7
Полтавська	10958	11439	11104	112254	9079	10226	9763	-10,9
Сумська	5949	6222	6096	6132	4916	5324	4892	-17,8
Тернопільська	5043	5092	5135	5136	4121	4787	4574	-9,3
Харківська	23793	25051	25144	25808	16017	18783	17348	-27,1
Херсонська	8218	8511	8116	7811	1674	2633	1316	-84,0
Хмельницька	7431	7864	7654	7698	6198	7079	6956	-6,4
Черкаська	9176	9709	9286	9238	7289	8242	8075	-12,0
Чернівецька	4096	4235	4205	4090	3022	3658	3351	-18,2
Чернігівська	6105	6443	6254	6192	4292	4971	4558	-25,3
Івано-Франківська	8302	8595	8124	7793	6054	7079	7084	-14,7
Миколаївська	11434	12278	11482	11481	6994	8560	8018	-29,9
Рівненська	5545	5956	6021	6163	5035	5732	5645	1,8
Місто Київ	91509	101864	101252	99919	72348	85975	78211	-14,5
Україна	355877	380597	373822	471834	261924	307852	283813	-20,2

Джерело: розраховано за даними (State Statistics Service of Ukraine, 2025)

Таким чином, істотне скорочення діючих суб'єктів господарювання в Україні за останні шість років емпірично підтверджено, зокрема в регіонах, які найбільше постраждали від військової агресії РФ. Водночас деякі західні області змогли зберегти та наростити підприємницьку діяльність, що свідчить про адаптаційні процеси в умовах кризи.

Взаємозв'язок між економічною активністю та рівнем забруднення атмосфери було оцінено за допомогою кореляційного аналізу темпів приросту викидів від стаціонарних джерел та кількості діючих суб'єктів господарювання за регіонами України у 2018-2024 роках. Візуалізація виявленого зв'язку представлена на діаграмі розсіювання (рис. 4).

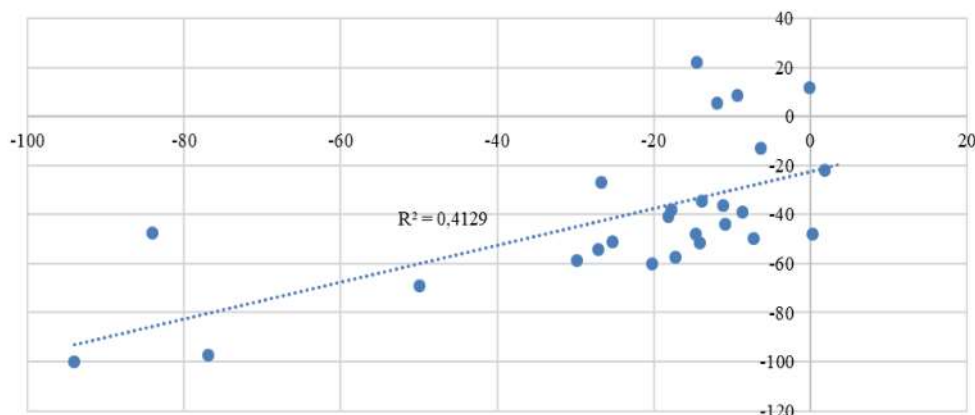


Рис. 4. Діаграма розсіювання та лінія тренду темпів приросту викидів від стаціонарних джерел забруднення та кількості діючих суб'єктів господарювання за регіонами України у 2018-2024 рр.

Джерело: власні дослідження

Результати аналізу показали, що зв'язок існує, але ступінь його помірний. Це свідчить про те, що зростання, або зменшення викидів в атмосферу залежить не лише від зміни кількості суб'єктів господарювання, а і від інших факторів. Наприклад, від зміни структури генерації електричної енергії в країні. В 2007 році виробництво електричної енергії в Україні здійснювалось за рахунок ТЕС (42%) та АЕС (51%), тоді як у 2023 році – на ТЕС 28%, а АЕС – 48% (Ministerstvo enerhetyky Ukrainy, 2024). Також необхідно враховувати інші чинники, зокрема: галузеву структуру підприємств, рівень технологічного розвитку країни, екологічну політику та наслідки бойових дій.

Висновки

Забруднення атмосферного повітря залишається однією з ключових екологічних проблем в Україні, особливо в контексті сталого розвитку, національної та регіональної безпеки. Проведене дослідження підтверджує існування та збереження суттєвих регіональних диспропорцій у рівнях техногенного навантаження на довкілля. Доведено, що зростання, або зменшення викидів в атмосферу залежить не лише від зміни кількості суб'єктів господарювання, а і від інших факторів (структури виробництва, енергоспоживання, рівня технологічного оновлення підприємств тощо). Отримані результати мають практичне значення для формування регіональної екологічної політики, планування та відбудови промислового потенціалу. Подальші наукові дослідження доцільно зосередити на розробці програм екологічного відновлення регіонів з урахуванням змін структури енергоспоживання, техногенного навантаження та просторової трансфо-

рмації економічної активності. Особливої актуальності, на думку дослідників, набуває оцінка еколого-економічної стійкості регіонів як інструмент визначення пріоритетів у політиці «зеленого» відновлення.

References

- Biliaiev, M., Berlov, O., Kozachyna, V., Nochvai, V., & Rusakova, T. (2022). Analysis of the atmospheric air pollution dynamics using the method of numerical simulation. *Ukrainian Journal of Civil Engineering and Architecture*, 6(012), 21–27. DOI:10.30838/J.BPSACEA.2312.271222.21.908.
- Bodnar, K. V. (2023). Mechanism of state management of sustainable development of regions. *State Formation*, 2(34), 150–161. DOI: 10.26565/1992-2337-2023-2-12.
- Grygoryeva, L., Tomilin, Y., & Sukha, N. (2018). Kompleksna otsinka zabrudnenniaatmosfernoho povitria v misti Mykolaievi. *Ekolohichni nauky*, 4(23), 19–23. DOI: 10.32846/2306-9716-2018-4-23-4.
- Ministry of Energy of Ukraine. (2024). Official website. URL: <https://mev.gov.ua>.
- Mitiushkina, Kh, Pasternak, O., Ivanova V., & Petryk, I. (2024). Ekolohichna bezpeka v umovakh staloho rozvytku: kol. monohrafiia. Kyiv. MDU, 206. URL: <http://repository.mu.edu.ua/jspui/handle/123456789/8940>.
- Mitiushkina, Kh, Pasternak, O., Ivanova, V., & Petryk, I. (2024). Environmental security in the national security system: Ukraine [3.1]. Transformations, challenges and security: collective monograph / ed. Ž. Simanavičienė; Mykolas Romeris University. Vilnius, 184–210. URL: <https://cris.mruni.eu/server/api/core/bitstreams/be28eb0f-7311-436a-a996-577e50aef553/content>.

- Panchyshyn, T., & Vdovyn, M. (2023). Sustainable development components of territorial communities and regions in terms of socio-political challenges. *Economy and Society*, (50). DOI:10.32782/2524-0072/2023-50-23.
- Porudeyeva, T. V., Mikhnevich, V. O., & Yedyna, Y. G. (2018). Strategic objectives of successful provision development of the region. *Economy and Society*, 19, 785–790. DOI: 10.32782/2524-0072/2018-19-119.
- State Statistics Service of Ukraine. (2025). Official website. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>.
- Unctad. (2025). Official website. URL: <https://unctadstat.unctad.org>
- World Bank Group. (2024). Official website. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CO2.MT.CE.AR5>