



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МАРИУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ ТА ОСВІТИ

**Збірник матеріалів**

**XXVIII підсумкової науково-практичної  
конференції викладачів**

24 лютого 2026

Київ 2026

УДК 061.3(063)

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ ТА ОСВІТИ: Збірник матеріалів XXVIII підсумкової науково-практичної конференції викладачів МДУ / За заг. ред. Т.В. МАРЕНИ, Київ: МДУ, 2026. с. 353

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет вченою радою Маріупольського державного університету (протокол № 9 від 25 лютого 2026 року)

**Редакційна колегія:**

*Голова* Марена Т.В., в.о. ректора МДУ, кандидат економічних наук, доцент;

*Члени редколегії* Безчотнікова С.В., доктор філологічних наук, професор;  
Задорожня-Княгницька Л.В., доктор педагогічних наук, професор;  
Демидова Ю.О., проректор з науково-педагогічної роботи та молодіжної політики МДУ, кандидат педагогічних наук, доцент;  
Калініна С. П., доктор економічних наук, професор;  
Константинова Ю. В., кандидат історичних наук, доцент;  
Марена Т.В., кандидат економічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи;  
Мельничук І. В., кандидат філологічних наук, доцент;  
Павленко О.Г., доктор філологічних наук, професор;  
Пирлік Н. В., кандидат філологічних наук, доцент;  
Романцов В.М., доктор історичних наук, професор;  
Сабадаш Ю. С., доктор культурології, професор;  
Тарасенко Д. Л., доктор економічних наук, професор.

Збірник містить матеріали XXVIII підсумкової науково-практичної конференції викладачів МДУ, яка відбулася 24 лютого 2026 року в Маріупольському державному університеті.

У матеріалах висвітлені актуальні проблеми розвитку міжнародних відносин та зовнішньої політики, філософії та соціології, історії, економіки та менеджменту, права, екології, кібербезпеки, документознавства, культурології, журналістики, філології, літературознавства, методик викладання, педагогіки та психології.

Видання адресоване науковцям, викладачам, аспірантам та здобувачам вищої освіти, а також усім, хто цікавиться сучасними проблемами науки та освіти.

*Редакція не несе відповідальності за авторський стиль тез, опублікованих у збірнику.*

© Маріупольський державний університет, 2026

короткочасним спадом у 2020 р.; природний газ зберігав роль ключового перехідного ресурсу, забезпечуючи баланс між енергетичною безпекою та декарбонізацією.

Відтак, можна говорити про те, що глобальна енергосистема у 2015–2024 рр. перебувала у фазі певної структурної трансформації, однак викопні ресурси все ще відіграють домінуючу роль у загальному енергоспоживанні. Енергетичний попит у світі невпинно зростає, особливо у сфері електроенергії. Позитивною тенденцією можна вважати те, що попри домінуючу роль вуглеводних джерел, їхня частка поступово знижується у виробництві електрики, а відновлювана енергетика переживає безпрецедентне розширення, особливо в частині сонячної та вітрової генерації.

### Література

1. Global Energy Review 2025. URL: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025>
2. Electricity demand growth surged in 2024. URL: [https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025/electricity?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025/electricity?utm_source=chatgpt.com)
3. Energy Institute Statistical Review of World Energy 2025. URL: [https://to.ratedpower.com/ebooks/solar-research-report/?utm\\_source=google&utm\\_medium=paid-pmax&utm\\_campaign=TrendsReportFeb25&utm\\_content=report&utm\\_term=rp&creative=&keyword=&matchtype=&network=x&device=c&gad\\_source=1&gad\\_campaignid=22751739760&gbraid=0AAAAADMLzotdiLEEGuvR4Bark5Pww3Y41&gclid=CjwKCAiAmKnKBhBrEiwAaqAnZ-2GrE0ytoUfd\\_WdDVxUG2F4v\\_C74rXarN0eNPW0FHslorXu\\_7vpNB0Cj2IQAvD\\_BwE](https://to.ratedpower.com/ebooks/solar-research-report/?utm_source=google&utm_medium=paid-pmax&utm_campaign=TrendsReportFeb25&utm_content=report&utm_term=rp&creative=&keyword=&matchtype=&network=x&device=c&gad_source=1&gad_campaignid=22751739760&gbraid=0AAAAADMLzotdiLEEGuvR4Bark5Pww3Y41&gclid=CjwKCAiAmKnKBhBrEiwAaqAnZ-2GrE0ytoUfd_WdDVxUG2F4v_C74rXarN0eNPW0FHslorXu_7vpNB0Cj2IQAvD_BwE)

Пастернак Олена,  
кандидат хімічних наук, доцент кафедри раціонального  
природокористування та охорони навколишнього середовища,  
Маріупольський державний університет

### АКТУАЛЬНА ДИНАМІКА ГЛОБАЛЬНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ

За останні роки з'явилася низка комплексних наукових праць, які детально описують сучасні тенденції зміни концентрацій та викидів парникових газів і дають кількісну оцінку ролі антропогенних джерел у формуванні глобального клімату. Вони охоплюють інтегральні показники стану кліматичної системи та детальний аналіз окремих парникових газів.

Одним із джерел є серія щорічних статей Indicators of Global Climate Change (IGCC), у яких *Forster* та співавтори [1] систематично оновлюють концентрації вуглекислого газу, метану, нітроген оксиду, ефективний радіаційний вплив та оцінку антропогенного вкладу в потепління земної поверхні. В роботах показано, що концентрації всіх трьох довгоживучих парникових газів продовжують зростати, а темпи накопичення в атмосфері у 2024 році залишаються або стабільно високими, або посилюються порівняно з початком XXI ст.

Серія Global Carbon Budget (GCB) є основним науковим джерелом щодо глобального циклу вуглецю. У щорічних випусках *Friedlingstein* та понад 100 співавторів [2] детально розглядають динаміку антропогенних викидів вуглекислого газу від спалювання викопного палива, цементного виробництва та змін землекористування, а також розподіл цих викидів між атмосферою, океаном та наземними екосистемами. Глобальні емісії вуглекислого газу швидко відновилися після короткочасного зниження викидів у 2020 р. під час пандемії COVID-19, у 2023–2024 рр. перевищили допандемічні рівні. При цьому атмосферна концентрація вуглекислого газу у 2024 р. становила близько 422,45 ppm, що приблизно на 52 % вище за доіндустріальний рівень. Розрахунки GCB також свідчать про певне зростання невизначеностей у балансі між джерелами і поглиначами, що пов'язано з мінливістю океанічного та наземного поглинання.

Окремий напрямок досліджень присвячено глобальному метановому бюджету. У фундаментальній роботі [3] *Sauniois* та співавтори поєднують результати «зверху-вниз» / атмосферні інверсійні моделі та «знизу-вгору» / галузеві інвентаризації та процесні моделі, щоб оцінити глобальні емісії метану та їх структуру за джерелами. Автори показали, що середні глобальні викиди метану у 2010–2019 рр. становили близько 575 Тг  $\text{CH}_4 \cdot \text{рік}^{-1}$ , а у 2020 р. досягли максимального значення за весь розглянутий період – близько 608 Тг  $\text{CH}_4 \cdot \text{рік}^{-1}$ , що приблизно на 12 % більше, ніж у 2000-х роках. Важливим висновком є те, що з 2012 р. тенденції антропогенних викидів метану слідує сценарієм з мінімальними кліматичними заходами (SSP3, SSP5), тобто реальна траєкторія значно відстає від шляхів, сумісних з обмеженням потепління до 1,5–2 °C.

Поглиблений аналіз просторово-часової структури метанового бюджету наведено у статті [4] *Drinkwater* та співавторів, де на основі комплексної обробки атмосферних спостережень зроблено висновок про багаторічне зміщення глобального метанового балансу у бік природних тропічних джерел (болота, вологі тропічні екосистеми). Поряд із класичними антропогенними джерелами (сільське господарство, видобуток і використання викопного палива, відходи), дедалі більшого значення набувають зміни у природних екосистемах, зумовлені потеплінням і зміною режиму опадів. Такі результати мають важливі наслідки для інтерпретації супутникових вимірювань та для формування стратегій скорочення викидів,

адже скорочення антропогенних потоків не обов'язково автоматично призведе до стабілізації концентрації метану, якщо природні джерела продовжать посилюватися.

Для нітроген(I) оксиду характерна інша, але не менш тривожна динаміка. Оглядова стаття [5] *Feng i Li* узагальнює сучасні уявлення про природні та антропогенні джерела нітроген оксиду та демонструє, що антропогенні викиди  $N_2O$  зросли з 1970 по 2018 р. на 64 %, причому приблизно 78 % цього приросту пов'язано із сільським господарством (добрива, тваринництво). Згідно з їх аналізом, середня глобальна концентрація  $N_2O$  у приземному шарі атмосфери перевищила 334 ppb у 2021 р., що на ~24 % вище за доіндустріальний рівень, а темпи зростання в останні десятиліття є вищими, ніж очікувалося на основі ранніх модельних оцінок.

Результати вищезгаданих робіт доповнюються щорічними оцінками Всесвітньої метеорологічної Організації (World Meteorological Organization Global Atmosphere Watch). Глобальні середньорічні концентрації основних парникових газів з глобальної мережі спостережень за парниковими газами WMO GAW [6]

	CO <sub>2</sub> , ppm	CH <sub>4</sub> , ppb	N <sub>2</sub> O, ppb
2024	423.9	1942	338.0
2023	420.4	1934	337.0
2022	418.0	1923	335.8
2021	415.7	1907	334.5
2020	413.3	1890	333.2

У доповідях [6, 7] показано, що до 2024 р. глобальні середні концентрації парникових газів досягли нових рекордних значень, що становить відповідно приблизно 150 %, 260 % і 125 % від доіндустріальних рівнів. Зростання концентрацій усіх трьох газів є узгодженими з оцінками IGCC і GCB, забезпечуючи незалежну перевірку глобальних трендів.

Таким чином, сформовано сучасну цілісну картину глобальної динаміки парникових газів. Вуглекислий газ продовжує зростати приблизно лінійними темпами, а його концентрація досягла історичного максимуму за щонайменше останні сотні тисяч років, що підтверджують GCB, IGCC та WMO. Метан демонструє складнішу поведінку: загалом наростаючий тренд із епізодами різкого прискорення (особливо після 2010 р.), причому вклади антропогенних та природних тропічних джерел по-різному оцінюються у різних роботах, але всі вони сходяться на тому, що сьгоднішні емісії несумісні зі сценаріями, які відповідають цілям Паризької угоди. Нітроген(I) оксид зростає повільнішими темпами, але стабільно, і його зростання пов'язане з інтенсифікацією аграрного сектору; наявні технології нині не дозволяють досягти «нульових» викидів цього газу у глобальному масштабі.

У сукупності кількісні дані підтверджують висновки IPCC AR6 про те, що людська діяльність однозначно є домінантною причиною спостережуваного зростання концентрацій довгоживучих парникових газів, а 2024 р. не демонструє ознак стабілізації. Навпаки, сучасні дослідження фіксують наближення до критичних порогів потепління, що робить ще більш актуальними завдання швидкого скорочення викидів та посилення систем моніторингу для верифікації кліматичної політики.

### Література

1. Forster P. M. et al. Indicators of Global Climate Change 2024: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth System Science Data*. 2025. Vol. 17. P. 2641–2680.
2. Friedlingstein P. et al. Global Carbon Budget 2024 // *Earth System Science Data*. 2024. Vol. 17, No. 3. P. 965–1039.
3. Sauniois M. et al. Global Methane Budget 2000–2020. *Earth System Science Data*. 2025. Vol. 17, No. 5. P. 1873–1958.
4. Drinkwater A. et al. Atmospheric data support a multi-decadal shift in the global methane budget towards natural tropical emissions. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 2023. Vol. 23. P. 8429–8452.
5. Feng R., Li Z. Current investigations on global N<sub>2</sub>O emissions and reductions: Prospect and outlook. *Environmental Pollution*. 2023. Vol. 338. 122664.
6. World Meteorological Organization. *Greenhouse Gas Bulletin*. Geneva : WMO, 2025. URL: <https://public.wmo.int/en/resources/library/greenhouse-gas-bulletin>
7. World Meteorological Organization. State of the Global Climate 2024. Geneva: WMO, 2025.