

ЕКОНОМІКА



ECONOMICS

Белова Ірина, Сидорук Борис, Сенік Іван, Сидорук Галина. Глобальні зміни клімату: оцінка та європейські перспективи їх запобігання. *Економічний дискурс*. 2024. Випуск 3-4. С. 7-16.  
DOI: <https://doi.org/10.36742/2410-0919-2024-2-1>

УДК 504.05 : 631.5  
JEL Classification Q54

**Белова Ірина**

к. е. н., доцент, заступник директора  
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та інфраструктури  
Західноукраїнського національного університету

м. Тернопіль, Україна

**E-mail:** yim1973@ukr.net

**ORCID:** 0000-0002-5399-3654

**Сидорук Борис**

д. е. н., с.н.с, заступник директора з наукової роботи  
Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

м. Тернопіль, Україна

**E-mail:** b\_sidoruk@ukr.net

**ORCID:** 0000-0002-7705-6489

**Сенік Іван**

д. с.-г. н, с.н.с. професор кафедри агробіотехнологій  
Західноукраїнський національний університет

м. Тернопіль, Україна

**E-mail:** senyk\_ir@ukr.net

**ORCID:** 0000-0003-4756-7824

**Сидорук Галина**

к. с.-г. н, вчений секретар  
Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН

м. Тернопіль, Україна

**E-mail:** sydoruk\_galyna@ukr.net

**ORCID:** 0000-0002-7584-8095

## ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ: ОЦІНКА ТА ЄВРОПЕЙСЬКІ ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ЗАПОБІГАННЯ

### **Анотація**

**Вступ.** Зміни клімату та спричинене ними глобальне потепління, які спостерігаються останніми десятиліттями у загальнопланетарному масштабі та в Україні, зокрема, становлять загрозу для існування людства та вимагають невідкладних заходів щодо боротьби із ними. Світовим співтовариством прийнято цілий ряд важливих документів, які повинні врегулювати питання викидів парникових газів (метану та діоксиду карбону) в атмосферне повітря та запобігатимуть цим самим подальшому зростанню температурного режиму нашої планети.

**Методи.** У дослідженні використовувалися методи системного і порівняльного аналізу та емпіричного дослідження. Збір даних проводився шляхом аналізу наукових публікацій, нормативно-правової бази та інформаційних матеріалів NASA.

**Результати.** Спостерігається підвищення температури повітря у глобальному вимірі, порівняно із базовим періодом 1951-1980 рр., і у 2024 році воно становило 1,28°C.

Даний процес нерозривно пов'язаний із зростанням вмісту вуглекислого газу в атмосфері. Із 1958 року по 2024 рік вміст CO<sub>2</sub> в атмосфері збільшився на 109,4 ррт або на 34,7% і становив 424,6 ррт. Крім діоксиду карбону, до парникових газів належить метан, який значно більше впливає на глобальне потепління, ніж вуглекислий газ. Від початку загальнопланетарних спостережень з 1983 по 2024 рік його концентрація в повітрі зросла на 290,8 ррт із 1636,6 до 1927,4 ррт або на 17,8%.

Одним із шляхів вирішення питання зменшення вмісту парникових газів, перш за все CO<sub>2</sub>, є його секвестрація однорічними проміжними, сидеральними та покривними культурами.

**Перспективи.** У зв'язку з цим, вивчення питання ефективного вирощування проміжних, сидеральних та покривних культур набуває особливої актуальності в плані нерозкритого потенціалу вбирання вуглекислого газу з атмосферного повітря.

**Ключові слова:** зміни клімату, глобальне потепління, секвестрація вуглецю, сидеральні культури, проміжні посіви, парникові гази.

### **Вступ.**

Характерною особливістю другої половини ХХ – початку ХХІ століття, є те, що однією із найважливіших проблем світового масштабу стали зміни клімату. Вони супроводжуються посиленням парникового ефекту, зростанням температурного режиму на загальнопланетарному рівні, нерівномірним розподілом атмосферних опадів протягом вегетаційного періоду. Незаперечною аксіомою, з якою погоджуються кліматологи та екологи є те, що зазначені зміни відбулися протягом останніх 150 років і пов'язані із антропогенною діяльністю людини. Враховуючи те, що з кожним роком спостерігається всебічний розвиток промисловості та інших галузей економіки, кліматичні зміни будуть лише посилюватися [1].

Все це вимагає всебічних досліджень та розробки заходів ефективного управління даними процесами

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Питання глобальних змін клімату є надзвичайно актуальним і даній проблематиці присвячено велику кількість наукових публікацій як вітчизняних, так і закордонних авторів [2-12], а також прийнято на міжнародному рівні ряд надзвичайно важливих нормативних документів, як спрямовані на сповільнення цього негативного явища.

В боротьбі із запобіганням глобальним змінам клімату у 1992 році прийнято Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату [13].

У 2015 році в Парижі було прийнято Паризьку угоду, яка стала першою юридично обов'язковою глобальною кліматичною угодою. Цим документом передбачено до 2100 року обмежити підвищення глобальної температури від промислової революції до 2°C [14].

Дещо пізніше у 2019 році в Європейському Союзі було затверджено Європейський зелений курс, яким передбачено зробити до 2050 року Європейський континент кліматично нейтральним та

скоротити до 2030 року викиди парникових газів на 50% [15].

Враховуючи той факт, що одним із джерел надходження парникових газів в атмосферу планети є сільськогосподарське виробництво, у 2020 році Європейською комісією було представлено стратегію «Від ферми до столу (F2F)», одним із пунктів якої є боротьба із змінами клімату [16].

Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1163-р від 15 листопада 2024 року схвалено «Стратегію розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року», однією із цілей якої є пом'якшення змін клімату та адаптація до них [17].

### Мета.

Метою досліджень є оцінка глобальних змін клімату та формування заходів їх запобігання

### Методологія дослідження.

У дослідженні використовувалися методи системного і порівняльного аналізу та емпіричного дослідження. Збір даних проводився шляхом аналізу наукових публікацій, нормативно-правової бази та інформаційних матеріалів NASA.

### Результати.

Нашими дослідженнями встановлено, що стійке зростання температурного режиму в загальнопланетарному масштабі розпочалося в кінці 70-х років минулого століття і триває по сьогоднішній день (рис. 1).

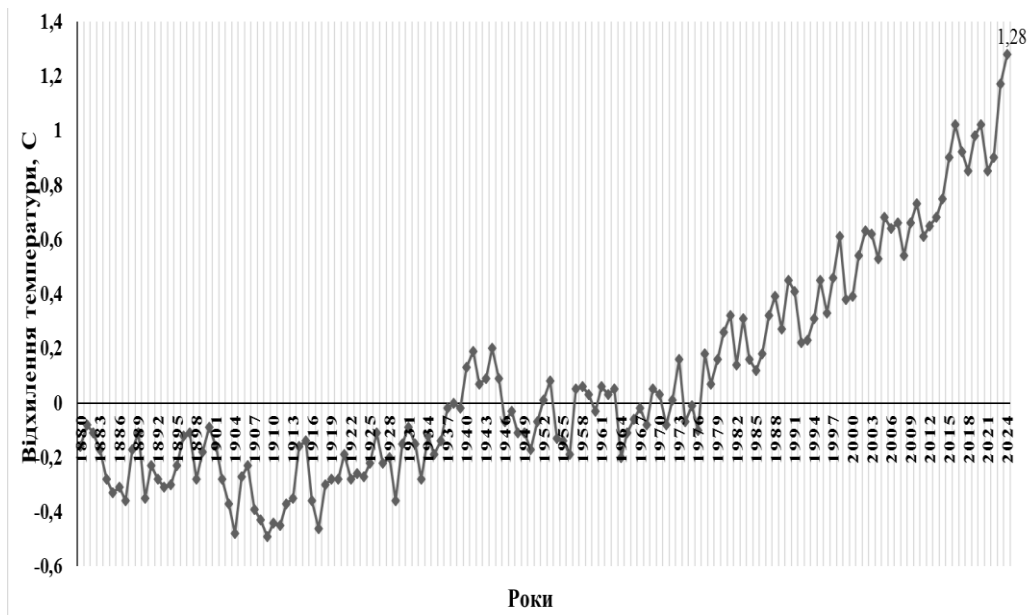


Рис. 1. Зміна температурного режиму Землі  
(за даними NASA), порівняно з часовим періодом 1951–1980 рр.\*

\*Джерело: [18].

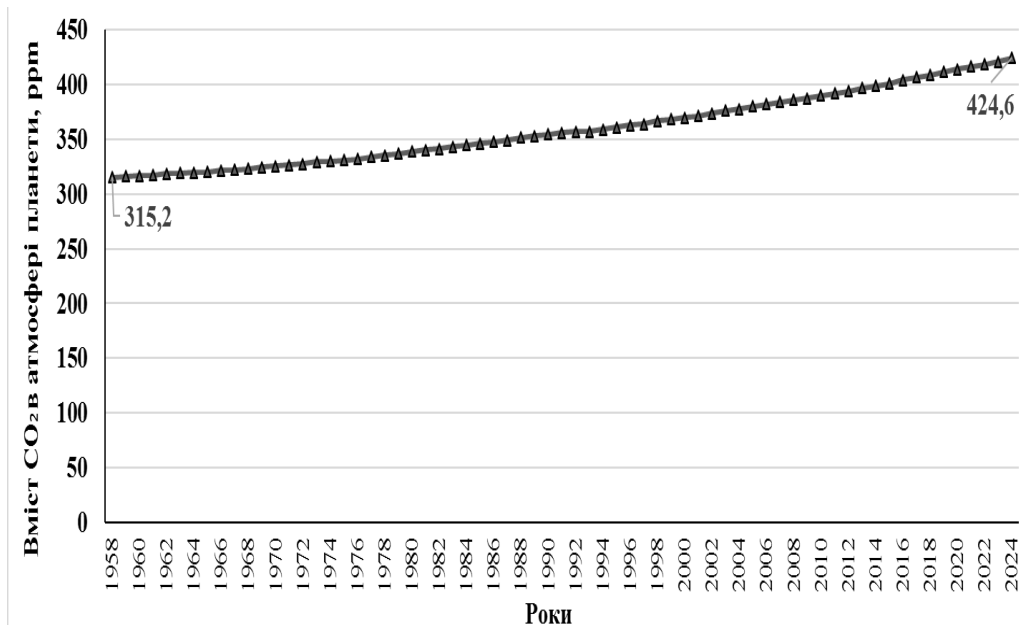
Характерною особливістю зростання температури повітря у глобальному вимірі є те, що із кожним роком зазначене відхилення від базового періоду (1951-1980 рр.) лише зростає. Так, у 1977

році воно становило 0,07 °С, у 1990 році – 0,45 °С, у 2010 – 0,73, у 2020 – 1,02, а у 2024 – уже 1,28°С. Критичним значенням вважається стійке зростання термічного режиму на 1,5°С. Таким чином, враховуючи темпи глобального потепління у людства залишилося небагато часу.

Зростання температурного режиму в загальнопланетарному масштабі нерозривно пов'язано із зростанням вмісту вуглекислого газу в атмосфері, оскільки двоокис вуглецю є одним із парникових газів, які спричиняють глобальне потепління [19].

За даними дослідників, із середини 18 століття людська діяльність підвищила атмосферний CO<sub>2</sub> на 50%, тобто кількість CO<sub>2</sub> зараз становить 150% від його значення в 1750 році [20].

Проведений нами аналіз інформативної бази вказує на те, що із 1958 року по 2024 рік вміст CO<sub>2</sub> в атмосфері збільшився на 109,4 ppm або на 34,7% і становив 424,6 ppm (рис. 2).



**Рис. 2. Динаміка вмісту CO<sub>2</sub> в атмосфері (за даними NASA)\***

\*Джерело: [18].

Слід зазначити, що динаміка зростання вмісту діоксиду карбону в атмосфері є постійною і зазначена тенденція спостерігається з року в рік протягом усього періоду спостережень.

Крім вуглекислого газу, до складу парникових газів входить метан, його вміст в повітрі також зростає (рис. 3).

Від початку загальнопланетарних спостережень з 1983 по 2024 рік його концентрація в повітрі зросла на 290,8 ppb із 1636,6 до 1927,4 ppb або на 17,8%.

Вчені вважають, що метан більш ніж у 20 разів інтенсивніше впливає на парниковий ефект, ніж вуглекислий газ. І зменшення його концентрації швидше зменшить підвищення температури, порівняно із зменшенням CO<sub>2</sub> [21].

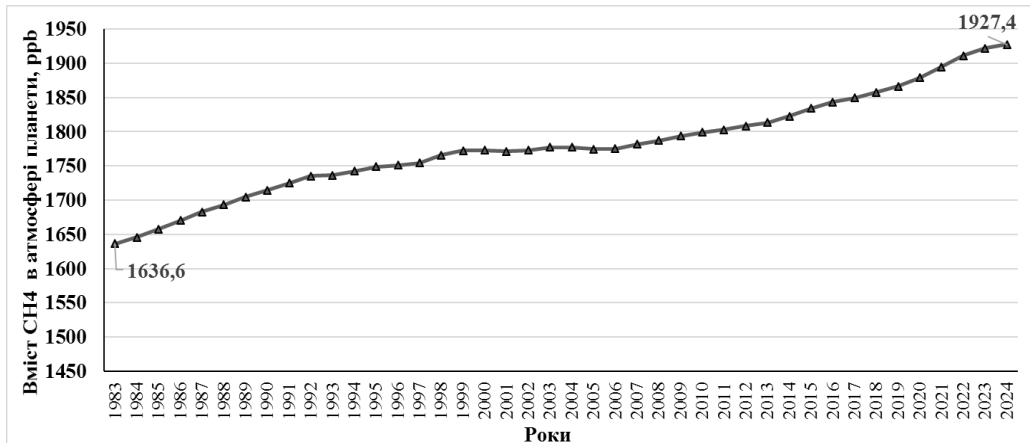


Рис. 3. Динаміка вмісту CH<sub>4</sub> атмосфері (за даними NASA)

\*Джерело: [18].

Використовуючи метод кореляційно-регресійного аналізу, нами побудовано графічну модель залежності зміни температури повітря у планетарному масштабі від вмісту діоксиду карбону в атмосфері (рис. 4).

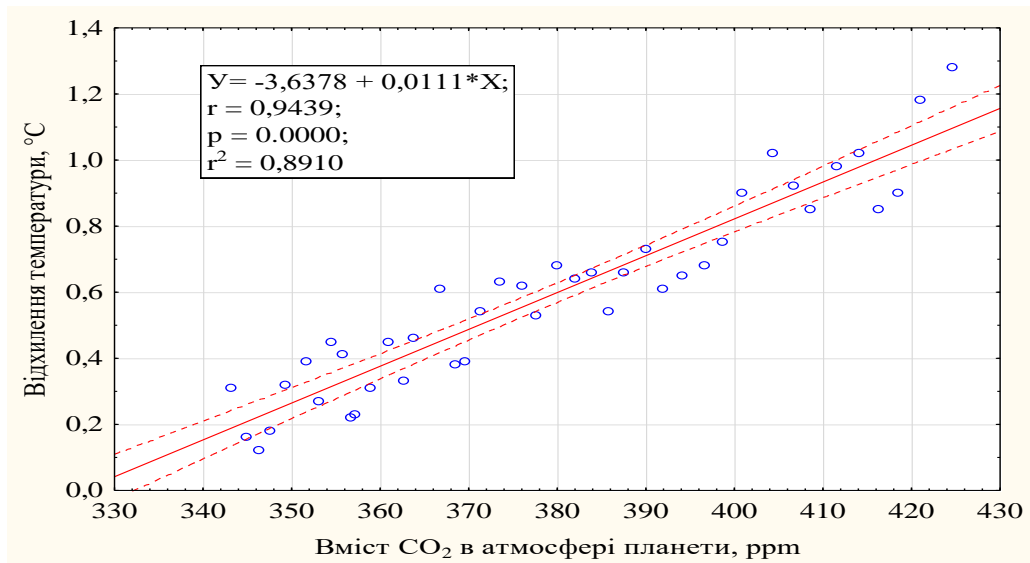


Рис. 4. Рівняння регресії та кореляційні зв'язки між вмістом CO<sub>2</sub> в атмосфері та зростанням температурного режиму на планеті Земля\*

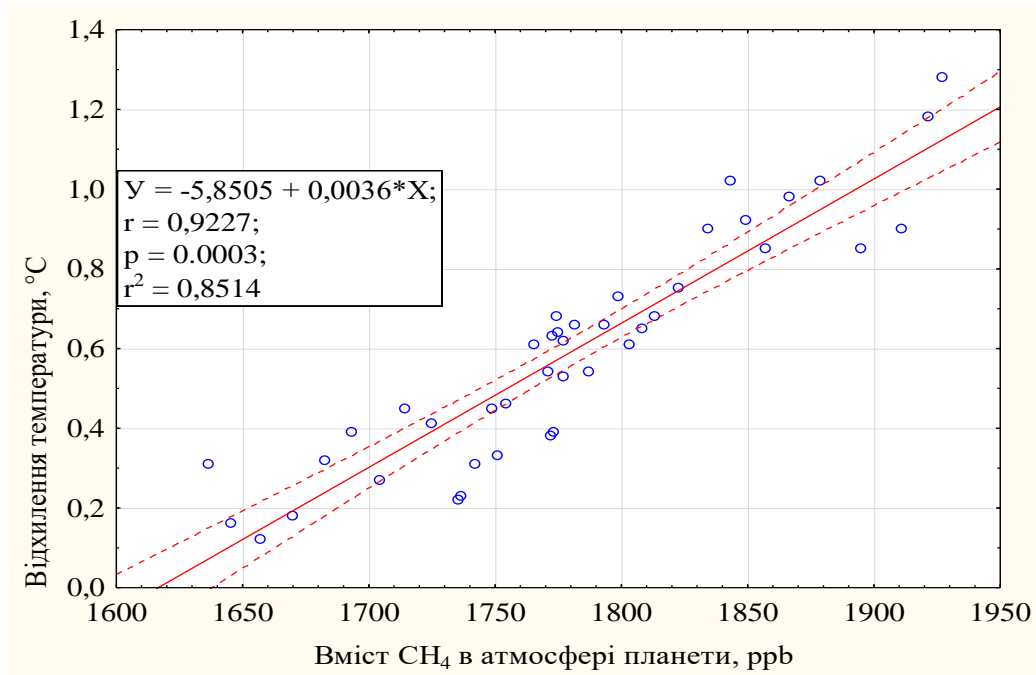
\*Джерело: побудовано авторами.

За результатами моделювання, виявлено тісну пряму кореляційну залежність, оскільки коефіцієнт кореляції між незалежною і залежною змінними становить 0,9439.

Рівняння регресії  $Y = -3,6378 + 0,0111 * X$ , де X – вміст діоксиду карбону в атмосфері, ppm, Y –

відхилення температури повітря, °С, достовірно описує зазначені взаємозв'язки, оскільки ймовірність нульової гіпотези (р) становить 0,0000, що менше 0,05.

Так само нами змодельовано вплив вмісту метану в атмосфері на відхилення температурного режиму загальнопланетарного масштабу від базового рівня (рис. 5).



**Рис. 5. Рівняння регресії та кореляційні зв'язки між вмістом CH<sub>4</sub> в атмосфері та зростанням температурного режиму на планеті Земля\***

\*Джерело: побудовано авторами.

В результаті дослідження взаємозв'язку зазначених показників виявлено тісну пряму кореляційну залежність, оскільки коефіцієнт кореляції між незалежною і залежною змінними становить 0,9227.

Рівняння регресії  $Y = -5,8505 + 0,0036 \cdot X$ , де  $X$  – вміст метану в атмосфері, ppb,  $Y$  – відхилення температури повітря, °С, достовірно описує зазначені взаємозв'язки, оскільки ймовірність нульової гіпотези (р) становить 0,0003, що менше 0,05.

Враховуючи суттєвий вплив вмісту парникових газів в атмосферному повітрі (діоксиду вуглецю та метану) на підвищення температурного режиму нашої планети, основним способом боротьби із глобальним потеплінням є зменшення їхньої концентрації. Зазначена проблематика є настільки актуальною, що до її вирішення долучилися більшість світової спільноти та розробили відповідні рекомендації із зниження вмісту цих сполук в повітрі. Дані заходи запроваджуються у всіх країнах, які виступають підписантами угод, що стосуються запобігання кліматичним змінам.

Україні, як і в інших європейських країнах, рекомендується, зокрема:

➤ використовувати біогазові установки для тваринницьких ферм, які в анаеробних умовах зможуть виробляти метан, усуваючи таким чином небезпеку його неконтрольованого виділення у навколишнє середовище;

➤ скоротити до 2030 року обсяги внесення мінеральних добрив, виробництво яких

пов'язане із утворенням парникових газів;

➤ стимулювання виробництва органічної продукції (до 2030 року 25% сільськогосподарських угідь ЄС будуть зайняті органічним виробництвом), що сприятиме зменшенню викидів діоксиду карбону в атмосферне повітря.

Зменшення кількості внесених мінеральних добрив та виробництво органічної продукції нерозривно пов'язане із вирощуванням однорічних проміжних, покривних та сидеральних культур, які в процесі свого росту і розвитку вбирають вуглець атмосферного повітря, зменшуючи таким чином його концентрацію в повітрі [15]. Потенціал секвестрації діоксиду карбону агроценозами сільськогосподарських культур є надзвичайно великим. Вважається, що у загальнопланетарному масштабі вони можуть накопичувати до 1 Гт/рік карбону [7].

### Висновки і перспективи.

Глобальні зміни клімату та викиди парникових газів є однією із найважливіших проблем сучасної цивілізації. Із кожним роком, через антропогенну діяльність людини, ситуація лише погіршується і підвищення температури наближається до критичного рівня +1,50°C. Для боротьби із даними процесами світова спільнота розробила комплекс заходів, які сприятимуть зменшенню забруднення атмосферного повітря та відповідно підвищенню температури. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є вирощування культур, здатних ефективно секвеструвати діоксид вуглецю.

У зв'язку з цим, вивчення питання ефективного вирощування проміжних, сидеральних та покривних культур набуває особливої актуальності в плані нерозкритого потенціалу вбирання вуглекислого газу з атмосферного повітря.

### Список використаних джерел

1. Шевченко О. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. Монографія. Київ: КФСП, 2014. 63 с
2. FAO. 2018. The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Rome. 224 p. URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e51e0cf0-4ece-428c-8227-ff6c51b06b16/content> (дата звернення 20.06.2024).
3. Climate Change. Synthesis Report Summary for Policymakers IPCC Fifth Assessment Report, Summary for Policymakers. 2014. URL: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf) (дата звернення 20.07.2024).
4. Gabriele C. Hegerl. Detecting Greenhouse-Gas-Induced Climate Change with an Optimal Fingerprint Method. *Journal of Climate*. 1996. Vol. 9, October. P. 2281-2306. URL: <https://www.jstor.org/stable/26201437>. (дата звернення 20.09.2024).
5. NASA, NOAA Data Show 2016. Warmest Year on Record Globally Posted Jan. 18. 2017. URL: <https://www.giss.nasa.gov/research/news/20170118/> (дата звернення 20.08.2024).
6. Ramaswamy V. Anthropogenic and Natural Influences in the Evolution of Lower Stratospheric Cooling. *Science* 311. 2006. P. 1138-1141.
7. Santer B.D. «Contributions of Anthropogenic and Natural Forcing to Recent Tropopause Height Changes». Program for Climate Model Diagnosis and Intercomparison. *Science* 301. 2003. P. 479-483.
8. WMO confirms 2019 as second hottest year on record <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2019-second-hottest-year-record> (дата звернення 10.10.2024).
9. Адаменко Т.І. Зміна клімату та її вплив на агрокліматичні ресурси України. Презентація на круглому столі «Розвиток аграрного виробництва в умовах природно-кліматичних змін», 22 листопада 2013 р., Київ: ІАЕ НААНУ, 2013. 18 с.
10. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОР Грін Д.С. 2017. 308 с.
11. Шевченко О. Г., Власюк О. Я., Ставчук І. І., Ваколюк М. В., Ілляш О. Е. Оцінка вразливості до зміни клімату. Київ: Мулаер, 2014. 62 с
12. Кульбіда М. І., Єлістратова Л. О., Барабаш М. Б. Сучасний стан клімату України. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки*. 2013. Вип. 35. С. 118–130.
13. The United Nations Framework Convention on Climate Change. URL:

---

[https://treaties.un.org/doc/source/recenttexts/unfccc\\_eng.pdf](https://treaties.un.org/doc/source/recenttexts/unfccc_eng.pdf). (дата звернення 15.08.2024).

14. Paris Agreement on climate change. URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/paris-agreement-climate/> (дата звернення 08.06.2024).

15. The European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continen. URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en). (дата звернення 10.07.2024).

16. The Farm to Fork Strategy. URL: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/293547/the-farm-to-fork-strategy>. (дата звернення 10.09.2024).

17. Про схвалення Стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках: Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1163-р від 15 листопада 2024 року URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1163-2024-%D1%80#Text>. (дата звернення 20.07.2024).

18. Global Temperature. URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/?intent=121>. (дата звернення 20.07.2024).

19. Leonel J. R. Nunes. The Rising Threat of Atmospheric CO<sub>2</sub>: A Review on the Causes, Impacts, and Mitigation Strategies. *Environments*. 2023. 10 (4). P. 66. <https://doi.org/10.3390/environments10040066>. (дата звернення 20.07.2024).

20. Carbon Dioxide. URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/?intent=121>. (дата звернення 20.07.2024).

21. Badr O., Probert S.D., P. O'Callaghan W. Atmospheric methane: Its contribution to global warming. *Applied Energy*. 1991. Volume 40. Issue 4. P. 273-313. [https://doi.org/10.1016/0306-2619\(91\)90021-O](https://doi.org/10.1016/0306-2619(91)90021-O).

Статтю отримано: 27.09.2024 / Рецензування 06.11.2024 / Прийнято до друку: 30.12.2024

**Iryna Belova**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Deputy Director  
Educational and Scientific Institute of Innovation, Nature Management and Infrastructure  
West Ukrainian National University  
Ternopil, Ukraine

**E-mail:** yim1973@ukr.net

**ORCID:** 0000-0002-5399-3654

**Borys Sydoruk**

Dr. Sci. (Econ.), Senior Research Fellow, Deputy Director for Research  
Ternopil State Agricultural Experimental Station of Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS  
Ternopil, Ukraine

**E-mail:** b\_sidoruk@ukr.net

**ORCID:** 0000-0002-7705-6489

**Ivan Senyk**

Dr. Sci. (Agric.), Senior Research Fellow, Professor  
Department of Agrobiotechnology  
West Ukrainian National University  
Ternopil, Ukraine

**E-mail:** senyk\_ir@ukr.net

**ORCID:** 0000-0003-4756-7824

**Halyna Sydoruk**

Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary  
Ternopil State Agricultural Experimental Station of Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS  
Ternopil, Ukraine

**E-mail:** sydoruk\_galyyna@ukr.net

**ORCID:** 0000-0002-7584-8095



## GLOBAL CLIMATE CHANGES: ASSESSMENT AND EUROPEAN PERSPECTIVES FOR ITS PREVENTION

### Abstract

**Introduction.** Climate changes and the resulting global warming, which have been observed in recent decades on a global scale and in Ukraine in particular, pose a threat to the existence of humanity and require urgent measures to combat them. The world community has adopted a number of important documents, which should regulate the issue of emissions of greenhouse gases (methane and carbon dioxide) into the atmospheric air and thus prevent the further increase in the temperature regime of our planet.

**Methods.** The methods of systematic and comparative analysis and empirical research were used during the study. Data collection was carried out by analysing scientific publications, regulatory and legal framework and informational materials of NASA.

**Results.** There is an increase in air temperature in the global dimension, compared to the base period of 1951-1980, and in 2024 it was 1.28°C.

This process is inextricably linked with the increase in carbon dioxide content in the atmosphere. From 1958 to 2024, the content of CO<sub>2</sub> in the atmosphere increased by 109.4 ppm or by 34.7% and amounted to 424.6 ppm. In addition to carbon dioxide, methane is a greenhouse gas, which has a much greater effect on global warming than carbon dioxide. Since the beginning of planetary observations from 1983 to 2024, its concentration in the air increased by 290.8 ppb from 1636.6 to 1927.4 ppb or by 17.8%.

One of the ways to solve the issue of reducing the content of greenhouse gases, primarily CO<sub>2</sub>, is its sequestration by annual intermediate, siderable and cover crops.

**Discussion.** In this regard, the study of the issue of effective cultivation of intermediate, sideral and cover crops becomes especially relevant in terms of the undiscovered potential of absorbing carbon dioxide from atmospheric air.

**Keywords:** climate changes, global warming, carbon sequestration, sideral crops, catch crops, greenhouse gases.

### References

1. Shevchenko, O. (2014). *Otsinka vrazlyvosti do zminy klimatu: Ukraina. Monohrafiia* [Vulnerability assessment to climate change: Ukraine. Monograph]. Kyiv: KFSP.
2. FAO. (2018). The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Rome. Retrieved from <http://www.iogu.gov.ua/pasportizaciya/ahrohimichne-obstezhennya-silskohospodarskyh-uhid/>
3. Climate Change. (2014). Synthesis Report Summary for Policymakers IPCC Fifth Assessment Report, Summary for Policymakers. Retrieved from [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf).
4. Gabriele, C. Hegerl. (1996). Detecting Greenhouse-Gas-Induced Climate Change with an Optimal Fingerprint Method. *Journal of Climate*, 9, October, 2281-2306. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/26201437>.
5. NASA, NOAA Data Show 2016. (2017). Warmest Year on Record Globally Posted Jan. 18. Retrieved from <https://www.giss.nasa.gov/research/news/20170118/>
6. Ramaswamy, V. (2006). Anthropogenic and Natural Influences in the Evolution of Lower Stratospheric Cooling. *Science* 311, 1138-1141.
7. Santer, B.D. (2003). «Contributions of Anthropogenic and Natural Forcing to Recent Tropopause Height Changes». Program for Climate Model Diagnosis and Intercomparison. *Science* 301, 479-483.
8. WMO confirms 2019 as second hottest year on record. Retrieved from <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2019-second-hottest-year-record>.
9. Adamenko, T.I. (2013). *Zmina klimatu ta yii vplyv na ahroklimatychni resursy Ukrainy. Prezentsiia na kruhlomu stoli «Rozvytok ahrarnoho vyrobnytstva v umovakh pryrodno-klimatychnykh zmin»* [Climate change and its impact on agroclimatic resources of Ukraine. Presentation at the round table «Development of agricultural production in conditions of natural and climatic changes»]. Kyiv: IAE NAANU.
10. Natsionalna dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Ukraini u 2015 rotsi [National Report on the State of the Environment in Ukraine in 2015]. (2017). Kyiv: Ministerstvo ekolohii ta pryrodnykh resursiv Ukrainy, FOP Hrin D.S.
11. Shevchenko, O.H., Masiuk, O.Ya., Stavchuk, I.I., Vakoliuk, M.V., & Illiash, O.E. (2014). *Otsinka vrazlyvosti do zminy klimatu* [Assessment of vulnerability to climate change]. Kyiv: Mylaer.
12. Kulbida, M.I., Yelistratova, L.O., & Barabash, M.B. (2013). Suchasnyi stan klimatu Ukrainy [Current state of the climate of Ukraine]. *Problemy okhorony navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha ta ekolohichnoi bezpeky* [Problems of Environmental Protection and Ecological Safety], 35, 118-130. [in Ukr.].

---

13. The United Nations Framework Convention on Climate Change. Retrieved from [https://treaties.un.org/doc/source/recenttexts/unfccc\\_eng.pdf](https://treaties.un.org/doc/source/recenttexts/unfccc_eng.pdf).

14. Paris Agreement on climate change. Retrieved from <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/paris-agreement-climate/>.

15. The European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent. Retrieved from [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en).

16. The Farm to Fork Strategy. Retrieved from <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/293547/the-farm-to-fork-strategy>.

17. Rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy Pro skhvalennia Stratehii rozvytku silskoho hospodarstva ta silskykh terytorii v Ukraini na period do 2030 roku ta zatverdzhennia operatsiinoho planu zakhodiv z yii realizatsii u 2025-2027 rokakh: vid 15 lystopada 2024 roku №1163-p. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1163-2024-%D1%80#Text>.

18. Global Temperature. Retrieved from <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/?intent=121>.

19. Leonel, J.R. Nunes. (2023). The Rising Threat of Atmospheric CO<sub>2</sub>: A Review on the Causes, Impacts, and Mitigation Strategies. *Environments*. 10 (4), 66.

20. Carbon Dioxide. Retrieved from <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/?intent=121>.

21. Badr, O., Probert, S.D., & P. O'Callaghan, W. (1991). Atmospheric methane: Its contribution to global warming. *Applied Energy*. 40, 4, 273-313.

*Received: 09.27.2024 / Review 11.06.2024 / Accepted 12.30.2024*

