

## ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ

**О.В. Шевченко**

кандидат економічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ, Україна)

e-mail: shevchenko\_ov90@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>

Проаналізовано вплив кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні. З урахуванням зростаючого світового споживання продуктів харчування і збільшення населення сільське господарство стає ключовим елементом стабільності та розвитку країни. Однак зміни в кліматі, такі як підвищення температур, зміни в розподілі опадів і частота екстремальних погодних явищ, можуть суттєво вплинути на урожайність та ефективність сільськогосподарської діяльності. Досліджено глобальні тренди зміни клімату, що є однією з найбільш актуальних загроз із довгостроковим негативним впливом на населення, навколишнє середовище та економіку. Дослідження включає аналіз довгострокових кліматичних даних в Україні, а також оцінку змін у рослинному покриві, розподілі сільськогосподарських культур і вирощуваному врожаю. Воно спрямоване на визначення впливу змін клімату, зокрема зростання температури, зміни опадів та екстремальних погодних явищ, на сільськогосподарське виробництво та землекористування в Україні. У статті проведений аналіз даних із різних джерел (метеорологічні спостереження, статистичні дані із застосуванням сучасних геоінформаційних технологій). Опрацьовано зміни в розподілі сільськогосподарських культур, збіжжі та врожайності залежно від кліматичних змін. Дослідження також оцінює можливі наслідки цих змін для продовольчої безпеки, економіки та екології України. Результати дослідження мають важливе значення при прийнятті рішень у галузі аграрної політики та розвитку сільськогосподарського сектору, забезпеченні стійкості сільськогосподарської продукції та зменшенні вразливості сільських господарств перед змінами клімату. Вони можуть виступати основою для розроблення стратегій адаптації до змін клімату та підтримки стійкості продовольчої безпеки країни в умовах зміни клімату.

**Ключові слова:** погодні аномалії, урожайність, продовольча безпека, аграрний сектор, сільськогосподарська продукція.

### ВСТУП

Нині кліматичні зміни стали одним із найбільших глобальних викликів сучасності, які мають вагомий вплив на всі аспекти життя людей. У нашій державі цей вплив особливо актуальний, адже Україна є однією з найбільших аграрних країн у світі. Водночас сільське господарство є важливою галуззю національної економіки, забезпечуючи продовольчу безпеку та експорт сільськогосподарської продукції. Тому збереження стійкості та розвиток аграрного сектору мають ключове значення для національної економіки, забезпечення продовольчої безпеки та зовнішньої торгівлі.

В Україні зміни в кліматичних умовах переважно проявляються як підвищення середньої температури, зміни кількості опадів та посилення екстремальних погодних явищ. Зміна клімату може призвести до нестабільності в сільському господарстві через вплив на урожайність сільськогосподарських культур, ризику екстремальних погодних явищ, інфра-

структуру та водні ресурси. Дослідження впливу кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування України є важливим для розроблення ефективних стратегій адаптації та впровадження нових технологій, які дозволять сільському господарству в Україні утримувати стійкий ріст в умовах зміни клімату. Зазначені чинники підкреслюють актуальність дослідження, яке зачіпає важливі питання щодо забезпечення продовольчої безпеки, сталого розвитку та економічної стійкості України в умовах невинних змін клімату.

Зважаючи на вищевикладене, мета нашої наукової статті полягає в системному аналізі та розкритті впливу кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в Україні. Дослідження спрямоване на вивчення змін у погодних умовах і кліматичних параметрах, які відзначаються в останні роки, а також вивчення їхнього впливу на водні ресурси, ґрунтовий покрив і виробництво сільськогосподарських культур в Україні.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питанням глобальних кліматичних змін та їхнім впливам присвячено багато праць відомих вітчизняних і зарубіжних учених-науковців, серед яких Т. Адаменко, В. Волощук, А. Польовий, С. Степаненко, Ю. Туниця, В. Шевчук, Є. Школьний, Р. Адамс, Г. Дейлі та інші. Водночас варто зазначити, що питанню визначення впливу кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування в умовах глобальних кліматичних змін досі приділяється недостатня увага.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Інформаційну основу досліджень становлять нормативні акти у сфері землекористування і звіти Державної служби статистики України, Метрологічної служби України, матеріали наукових досліджень різних авторів [1–12]. Для виконання поставлених завдань використовувалися такі методи досліджень: монографічний (опрацювання наукових публікацій, нормативних документів, статистичних даних), аналізу та синтезу (обґрунтування методологій системного дослідження), експериментальний (дослідження зміни середньорічної кількості опадів та приземної температури повітря), абстрактно-логічний (узагальнення та формування висновків).

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Глобальні зміни клімату є однією з найважливіших проблем ХХІ сторіччя, до вирішення якої прикута особлива увага людства. Вони характеризуються різними проявами, серед яких головними є небезпечні (екстремальні) погодні катаклізми, різкі зміни погоди, повені,

паводки, зливи, град, сильні вітри, посухи тощо. Такі погодні явища призводять до значних еколого-економічних збитків у всьому світі.

За даними Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО), останні десятиліття стали найтеплішими роками в історії спостереження. Період 2016–2021 рр. виявився найтеплішим за останні 1400 років. Суттєві зміни термічного режиму призвели до того, що починаючи із середини 70-х років минулого століття аномалія середньої річної глобальної температури повітря перевищила 0 °С як щодо середньої температури за ХХ століття (1901–2000 рр.), так і щодо базового кліматичного періоду (1961–1990 рр.). Відтоді середньорічна температура повітря залишається додатною, а швидкість її зміни невинно зростає. Так, у Північній півкулі такі зміни також відмічаються із середини 70-х років ХХ століття, а в Європі — з кінця 80-х років (рис. 1). Заразом 2018 та 2022 роки в Європі позначились як найтепліші за весь період інструментальних спостережень. За даними Національного управління океанічних і атмосферних досліджень США (NOAA), середня за рік температура повітря в цей період у Європі була майже на 2,82°С вищою за середню температуру ХХ століття (1901–2000 рр.) [1].

Посилення непередбачуваності кліматичних умов ставить під загрозу забезпечення населення Землі продовольством. Вирішення продовольчої проблеми в ХХІ столітті є найважливішим стратегічним завданням нового століття. Клімат — це визначальний чинник сільськогосподарського виробництва. Сільське господарство є найбільш кліматозалежною галуззю економіки. Його вразливість, зумовлена впливом небезпечних метеорологічних явищ, що значною мірою визначає величину сумарних збитків економіки країни. Сільське господар-

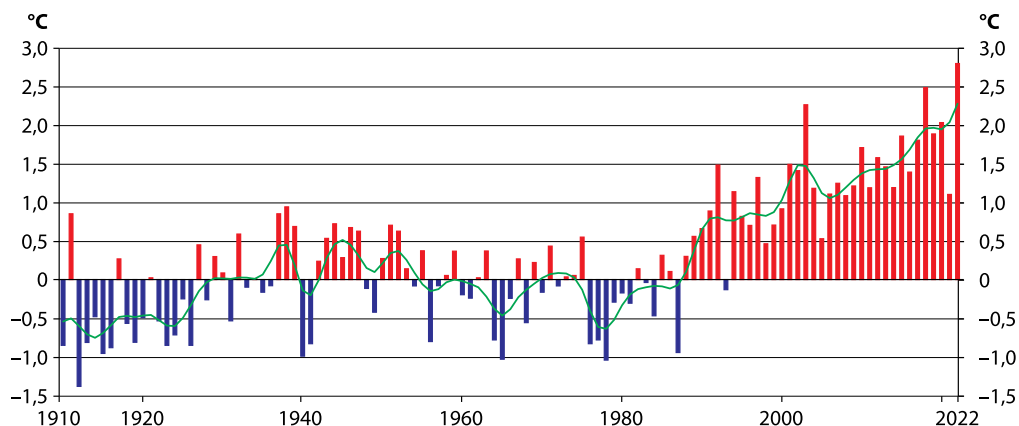


Рис. 1. Середньорічні аномалії приземної температури повітря в Європі

Джерело: [1].

ство — одне з найважливіших галузей економіки України. Станом на 2020 р. питома вага продукції сільського господарства у ВВП країни становила 9,3 %, що є досить високим показником порівняно з іншими країнами світу. Українські аграрії постачають агропродовольчу продукцію до 205 країн світу. За період 2016–2020 рр. обсяг торгівлі між Україною та ЄС, між Україною та США наразі перевищив 5 млрд дол. США в рік. Частка сільськогосподарської продукції та продовольства в загальних обсягах експорту становить майже 40 %, забезпечуючи 2/5 надходжень валютної виручки до країни [2; 3].

За підрахунками різних експертів, в Україні є потенційні можливості прогодувати понад 600 млн осіб, що в 15 разів перевищує внутрішню потребу в продовольстві [3]. Україна має значні природні та соціально-економічні ресурси, що зумовлює її сталий розвиток. Водночас питання сталого розвитку останнім часом набувають особливої актуальності, оскільки і в економіці, і в соціальному житті населення стають усе більш відчутними проблеми, пов'язані зі зміною клімату.

Різні наукові дослідження свідчать, що сучасний клімат України характеризується нерівномірним по території потеплінням, особливо яскраво вираженим у літні та зимові місяці. Протягом останніх 30 років середньорічна температура повітря в Україні зросла більше ніж на 1°C. Водночас зростання температури повітря в холодний період (листопад — березень) становить у середньому 1,3°C, а в теплий (квітень — жовтень) — 1,1°C [4]. Отже, спостерігаємо чітке підвищення температури повітря в Україні за період 1991–2020 рр. порівняно з 1901–1990 рр. (рис. 2).

Як свідчать наведені дані (рис. 2), підвищення середньорічної температури повітря в Україні спостерігається із середини ХХ століття. До того ж наступне десятиріччя було тепліше попереднього: 1961–1990 рр. збільшення відбулося на 0,3°C, 1991–2000 — на 0,5°C,

2001–2010 — на 1,2°C, 2011–2019 рр. — на 1,7°C. У період 1991–2020 рр. така позитивна аномалія (відхилення температури повітря від кліматичної норми) по всій території держави була найбільшою за всю історію інструментальних метеорологічних спостережень. Ці зміни вказують на чималу зміну кліматичної норми та прискорення збільшення приземної температури повітря в Україні.

Зміна температурного режиму є неоднорідною на території України та має регіональний характер. Кліматична норма середньорічної температури повітря зростає в широтному напрямку з півдня на північ і північний схід. Найбільше підвищення температури відбулося на Поліссі та в Лісостеповій зоні, подекуди показник перевищив 1,5°C [5].

Нині внаслідок глобального потепління сільське господарство, яке водночас є одним з основних джерел викидів парникових газів, що спричиняють зміну клімату, стикається із серйозними проблемами. Викид парникових газів відбувається на кожному етапі аграрного циклу. Адже виробництво тваринництва та рослинництва призводить до викидів вуглекислого газу, метану та оксиду азоту. Відповідно до звітів Міжурядової групи експертів із питань зміни клімату (МГЕЗК), тваринництво є причиною 39% антропогенних викидів метану та 65% антропогенних викидів оксиду азоту. Загалом на сільське господарство припадає майже 15% від світового обсягу викидів парникових газів. За різними оцінками, до 2050 р. такі викиди можуть зрости до 30%.

За даними Національного кадастру викидів парникових газів, в Україні частка сільського господарства в сукупних викидах парникових газів у 2020 році складала 13,2% [6]. Головними джерелами в секторі сільського господарства є кишкова ферментація та сільськогосподарські угіддя (грунти), які становлять від загального обсягу викидів у секторі у 2020 році 17,9% та 76,4% відповідно (табл. 1). Загалом викиди в цьому секторі зменшилися на 52,0% порівняно

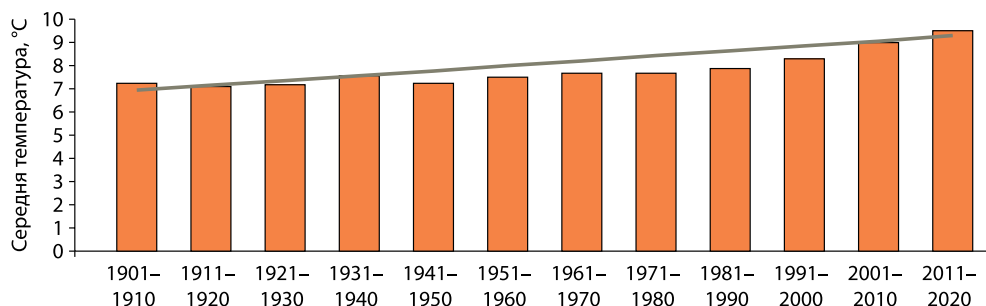


Рис. 2. Середня річна приземна температура повітря в Україні

Джерело: [4].

з базовим роком, а як порівняти з попереднім роком — на 6,9%.

Загалом агрокліматичні умови території України досить сприятливі для розвитку сільськогосподарства. Проте сучасне потепління спричиняє значну зміну агрокліматичних умов розвитку, росту та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Такі зміни супроводжуються суттєвим підвищенням температури повітря, особливо в зимові місяці, збільшення кількості тривалих відлиг, часового зрушення формування природних процесів, подовженням беззаморозкового періоду та тривалості й теплозабезпеченості вегетаційного періоду сільськогосподарських культур, змінами тривалості окремих сезонів року. Крім того, унаслідок змін клімату можливе зростання частоти екстремальних погодних явищ, зниження вологості ґрунтів, виснаження водних ресурсів, розвиток деградації ґрунтів тощо [7].

Загалом клімат має суттєвий вплив на формування врожайності сільськогосподарських культур і просторової структури сільськогосподарського виробництва. На думку багатьох науковців, нині потепління клімату на території України позитивно впливає на продуктивність рослинництва. Так, за результатами НДР “Проведення просторової оцінки ступеня сприятливості майбутніх кліматичних умов для продуктивності основних зернових культур та лісових насаджень” [8], в Україні прогнозується збільшення врожайності озимої пшениці для всіх природно-кліматичних зон, зокрема на 10–15% — для Лісостепу, на 20–30% — для Степу й Полісся. У сприятливі роки (за умовами нормального зволоження) врожайність озимої пшениці, як загалом зернових культур, на всій території України може збільшитися у 2–2,5 рази. Передбачається, що зміни клімату сприятимуть у недалекій перспективі збільшенню урожайності як озимої пшениці, так і інших

зернових. Прогнозується, що озима та яра пшениця, рис, соя, ячмінь будуть рости набагато краще, строки їх дозрівання прискоряться, а врожайність підвищиться на 20–30%. Водночас урожайність кукурудзи може знизитися [9].

Крім того, Європейською агенцією довкілля (ЕЕА) проведено дослідження щодо зміни врожайності сільськогосподарських культур у Європі до 2050 р. (порівняно з 1961–1990 рр.) за умови зниження рівня вологості. Отож, за даними агенції (ЕЕА), практично вся територія України потрапляє в зону потенційно високих приростів урожайності (від 5 до 25%).

Варто зазначити, що чимала частина науковців стверджує, що нині збільшення урожайності сільськогосподарських культур в Україні відбувається переважно за рахунок доступу землевласників та землекористувачів до новітніх технологій виробництва продукції рослинництва і тваринництва. За різними підрахунками, впровадження зонально адаптованих ресурсозберігаючих, екологічно безпечних інноваційних технологій виробництва аграрної продукції забезпечить підвищення ефективності виробництва та конкурентоспроможності на внутрішньому й зовнішньому ринку за рахунок збільшення валового виробництва зерна на 10–15 млн т, м'яса — до 5,1 і молока — до 20 млн т, зменшення питомих витрат пального на 26–40%, праці — на 30–60, прямих експлуатаційних витрат — на 22–50%, а також підвищення урожайності сільськогосподарських культур на 30–40% [10; 11].

Як відомо, для комплексної оцінки впливу змін клімату на сільськогосподарське землекористування використовуються дві основні групи агрокліматичних показників — властивості теплозабезпеченості та вологозабезпеченості переважно вегетаційного періоду.

Зростання теплозабезпеченості сільськогосподарських культур, що спостерігається в

Таблиця 1

## Викиди парникових газів у сільському господарстві України

Категорія	Вуглекислий газ	Викиди, тис. т CO <sub>2</sub> -екв.			
		1990	2016	2017	2020
Кишкова ферментація	CH <sub>4</sub>	39311	8789	8596	7447
Зберігання і використання гною	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	6775	1957	1920	1945
Вирощування рису	CH <sub>4</sub>	216	89	94	83
Сільськогосподарські угіддя (ґрунти)	N <sub>2</sub> O	37678	28431	27619	31846
Вапнування	CO <sub>2</sub>	2592	140	169	131
Внесення сечовини	CO <sub>2</sub>	270	451	512	235
<b>Разом</b>		<b>86542</b>	<b>39857</b>	<b>38910</b>	<b>41687</b>

Джерело: [6].



наш час, безумовно, є вагомим чинником, який сприяє підвищенню продуктивності аграрного виробництва України. Проте для сільського господарства важлива не лише зміна середньорічної температури, а зміна температури в певні періоди життєвого циклу рослин. За період 1991–2019 рр. на території України найбільше відхилення від норми середніх місячних температур повітря припадає на зимовий період та на другу половину літа.

Потепління клімату супроводжується зміною умов зволоження певної території. Зволоженість визначається співвідношенням суми опадів та випаровування. Дефіцит ґрунтової вологи у вегетаційний період є головним чинником, який зменшує врожайність сільськогосподарських культур. Нині для опадів характерна суттєва просторова неоднорідність, яка зумовлена різними опадоутворюючими процесами, які переважають у регіонах України. Як відомо, норма (1961–1990 рр.) річної кількості опадів в Україні становить 578 мм. Проте за останні 5 років (2015–2019 рр.) у середньому кількість опадів склала 569 мм. Водночас спостерігався їх вкрай нерівномірний розподіл у часі та по території — від 500 мм до 659 мм у 2016 р. У Вінницькій, Донецькій, Закарпатській, Запорізькій, Київській, Рівненській, Тернопільській, Хмельницькій, Черкаській та Чернігівській областях за ці 5 років опадів випало на 7–12% менше норми [4].

Важливо те, що змінився характер випадання опадів, які стали екстремальнішими. У багатьох регіонах України збільшилася інтенсивність опадів, нерівномірність їх випадіння за окремі періоди року, що призвело до зростання тривалості бездощового періоду. Загалом, за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, у 2020 р. опадів випало на 13,6% менше середньої багаторічної кількості за 1991–2020 рр. Літо та осінь були найпосушливішими на значній території України. Унаслідок підвищення температури повітря та нерівномірного розподілу опадів, які мають зливовий характер, не забезпечується ефективне накопичення вологи в ґрунті, що зумовило

виникнення посушливих явищ. У результаті посухи, яка виникла в Україні у 2020 р., сума заподіяних матеріальних збитків від площі загиблених сільськогосподарських культур становила понад 23,4 млрд грн, з них озимі культури — понад 17,1 млрд грн. Крім того, тут ще не враховано збитки стихійних лих, збитки від зміни спеціалізації підприємства, виробничих циклів вирощування сільськогосподарських культур, витрати на адаптацію до змін клімату тощо. За даними британського економіста Ніколаса Стерна, якщо країни не впровадять заходів зі зниження викидів парникових газів, то збитки від кліматичних змін можуть сягати майже 5–20 % ВВП щорічно [12].

## ВИСНОВКИ

На основі вищенаведених даних можна зробити висновок, що для України зміни клімату мають неоднозначний вплив як на сільськогосподарське землекористування, так і на сільське господарство загалом. Тому вплив кліматичних змін на землекористування в сільському господарстві має як позитивні, так і негативні наслідки.

Враховуючи залежність ефективності сільського господарства від погодних умов, нині необхідне прийняття своєчасних та адекватних рішень щодо складних проблем, які зумовлені змінами клімату. Для того щоб ефективно використати деякі сприятливі аспекти зміни клімату (наприклад, через збільшення теплових ресурсів є можливість вирощувати більший набір культур та їх сортів), необхідна підготовка та реалізація спеціальних заходів щодо адаптації (приспосовування) аграрного сектору країни до нових природних умов на всіх рівнях — від кожного фермерського господарства до країни загалом. Крім того, при аналізі впливу кліматичних змін на сільськогосподарське землекористування потрібно зважати не лише на те, що відбувається зараз, але й на те, що на нас чекає в майбутньому. Це дуже важливо, адже для більшої частини території нашої країни очікується зміна нинішньої слабо позитивної тенденції на негативну.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Global Time Series. National Oceanic and Atmospheric Administration. URL: <https://www.noaa.gov/access/monitoring/climate-at-a-glance/global/time-series/europe/land/1/8/1880-2022?filter=true&filterType=binomial> (дата звернення: 11.10.2022).
2. Грусова Н.В., Радченко Н.Г., Шутько Т.І. Бюджетно-податкове стимулювання розвитку аграрного сектору України. *Агроекономіка*. 2021. № 20. С. 22–31.
3. Івченко В. Як Україні стати одним зі світових продовольчих гарантів. *Економічна правда*. 2021. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/01/20/670169/> (дата звернення: 12.10.2022).
4. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? Німецько-український агрополітичний діалог. 2019. 36 с. URL: <http://surl.li/djswf> (дата звернення: 12.10.2022).
5. Балабух В.О., Лавриненко О.М., Малицька Л.В. Особливості термічного режиму 2013 року в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2014. № 14. С. 30–46.

6. Ukraine's greenhouse gas inventory 1990–2020. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. 2022. URL: [https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina\\_klimaty/Kadastr\\_2021/Ukraine\\_NIR\\_2021\\_draft.pdf](https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/Kadastr_2021/Ukraine_NIR_2021_draft.pdf) (дата звернення: 13.10.2022).
7. Волощук В.М., Бойченко С.Г. Вплив загального глобального потепління клімату на середньорічну інтенсивність атмосферних опадів в Україні. *Доп. НАН України*. 1998. № 6. С. 125–130.
8. Проведення просторової оцінки ступеня сприятливості майбутніх кліматичних умов для продуктивності основних зернових культур та лісових насаджень: заключний звіт за результатами НДР. URL: [http://dvs.net.ua/agro/index\\_ua.shtml](http://dvs.net.ua/agro/index_ua.shtml) (дата звернення: 08.09.2014).
9. Адаменко Т. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління. *Агроном*. 2008. № 1. С. 10–12.
10. Юрченко В.І. Сучасні стратегічні напрями розвитку інноваційних процесів в сільському господарстві регіонів України. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2017. № 12. URL: <http://www.du.nauka.com.ua/?op=1&z=1150> (дата звернення: 21.10.2022).
11. Ткачук В.І. Інновації як фактор підвищення ефективності виробництва зерна. *Ефективна економіка*. 2014. № 2. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2727> (дата звернення: 15.09.2022).
12. The Economics of Climate Change: The Stern review. Cambridge University Press. 2007. 662 p. URL: [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview\\_report\\_complete.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf) (дата звернення: 25.10.2022).

## THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON AGRICULTURAL LAND USE IN UKRAINE

**Shevchenko O.**

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor  
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)  
e-mail: [shevchenko\\_ov90@ukr.net](mailto:shevchenko_ov90@ukr.net);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>

*The article analyses the impact of climate change on agricultural land use in Ukraine. Given the growing global consumption of food and a growing population, agriculture is becoming a key element of the country's stability and development. However, climate change, such as rising temperatures, changes in precipitation distribution, and the frequency of extreme weather events, can significantly affect the yields and efficiency of agricultural activities. Global trends in climate change, which is one of the most pressing threats with a long-term negative impact on the population, environment and economy, are investigated. The article highlights the positive (changes in the conditions and timing of harvesting, increased efficiency of fertiliser application, etc.) and negative (deterioration of grain quality, increased number of droughts, etc.) consequences of climate change on agricultural land use. The study includes an analysis of long-term climate data in Ukraine, as well as an assessment of changes in land cover, crop distribution and crop production. The study aims to determine the impact of climate change, in particular temperature rise, changes in precipitation and extreme weather events, on agricultural production and land use in Ukraine. The article analyses data from various sources, including meteorological observations and statistical data using modern geoinformation technologies. Changes in the distribution of crops, crop yields and yields depending on climate change are investigated. The study also assesses the possible consequences of these changes for Ukraine's food security, economy and environment. The results of the study are important for decision-making in the field of agricultural policy and development of the agricultural sector, ensuring the sustainability of agricultural products and reducing the vulnerability of agriculture to climate change. They can serve as a basis for developing climate change adaptation strategies and maintaining the sustainability of the country's food security in the face of climate change.*

**Keywords:** weather anomalies, yields, food security, agricultural sector, agricultural products.

## REFERENCES

1. Global Time Series. National Oceanic and Atmospheric Administration. URL: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/climate-at-a-glance/global/time-series/europe/land/1/8/1880-2022?filter=true&filterType=binomial> [in English].
2. Trusova, N.V., Radchenko, N.H., & Shutko, T.I. (2021). Biudzhethno-podatkovye stymulivannia rozvytku ahrarnoho sektoru Ukrainy [Budget and tax stimulation of the development of the agrarian sector of Ukraine]. *Ahrosvit — Agroworld*, 20, 22–31 [in Ukrainian].
3. Ivchenko, V. (2021). Yak Ukraini staty odnym zi svitovykh prodovolchyykh harantiv [How Ukraine can become one of the world's food guarantors. Economic truth]. *Ekonomichna Pravda — Economic truth*. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/01/20/670169/> [in Ukrainian].
4. Adamenko, T. (2019). *Zmina klimatu ta silske hospodarstvo v Ukraini: scho varto znaty fermeram? [Climate change and agriculture in Ukraine: what should farmers know?]*. German-Ukrainian agropolitical dialogue. URL: <http://surl.li/djswf> [in Ukrainian].
5. Balabukh, V.O., Lavrynenko, O.M., & Malyska, L.V. (2014). Osoblyvosti termichnoho rezhymu 2013 roku v Ukraini [Features of the thermal regime of 2013 in Ukraine]. *Ukrainskyi hidrometeorologichnyi zhurnal —*

- Ukrainian hydrometeorological journal*, 14, 30–46 [in Ukrainian].
6. Ukraine's greenhouse gas inventory 1990–2020. (2022). Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. URL: [https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina\\_klimaty/Kadastr\\_2021/Ukraine\\_NIR\\_2021\\_draft.pdf](https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/Kadastr_2021/Ukraine_NIR_2021_draft.pdf) [in English].
  7. Voloshchuk, V.M., Boychenko, S.H. (1998). Vplyv zahalnoho hlobalnoho poteplinnia klimatu na serednorichnu intensyvniat atmosfernykh opadiv v Ukraini [The influence of the general global warming of the climate on the average annual intensity of atmospheric precipitation in Ukraine]. *Dopovidi AN Ukrayiny – Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 6, 125–130 [in Ukrainian].
  8. Provedennia prostorovoi otsinky stupenia spriyatlyvosti maibutnykh klimatychnykh umov dlia produktyvnosti osnovnykh zernovykh kultur ta lisovykh nasadzhen: zakliuchnyi zvit za rezultatamy NDR [Conducting a spatial assessment of the degree of favorability of future climatic conditions for the productivity of major grain crops and forest plantations: final report on the results of scientific research work]. URL: [http://dvs.net.ua/agro/index\\_ua.shtml](http://dvs.net.ua/agro/index_ua.shtml) [in Ukrainian].
  9. Adamenko, T. (2008). Osoblyvosti rozvytku vesnianykh protsesiv v Ukraini v period hlobalnoho poteplinnia [Peculiarities of the development of spring processes in Ukraine during the period of global warming]. *Ahronom – Agronomist*, 1, 10–12 [in Ukrainian].
  10. Yurchenko, V.I. (2017). Suchasni stratehichni napriamy rozvytku innovatsiynykh protsesiv v silskomu hospodarstvi rehioniv Ukrainy [Modern strategic directions of development of innovative processes in agriculture of the regions of Ukraine. Public administration: improvement and development]. *Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok – Public administration: improvement and development*, 12. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1150> [in Ukrainian].
  11. Tkachuk, V.I. (2014). Innovatsii yak faktor pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva zerna [Innovations as a factor in increasing the efficiency of grain production]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2727> [in Ukrainian].
  12. The Economics of Climate Change: The Stern review. (2007). Cambridge University Press. URL: [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview\\_report\\_complete.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf) [in English].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Шевченко Олександр Вікторович**, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри геодезії та картографії, Національний університет біоресурсів і природокористування України (вул. Васильківська, 17, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: shevchenko\_ov90@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1485-5646>)

## Новини

### Новини

## Новини • Новини • Новини

Японська компанія Radeco проведе в Ірпінській громаді Київщини дослідження у рамках пілотного проекту із переробки сміття — URBAN RIG. В результаті — навесні місто зможе отримати перші пробні машини для очищення навколишнього середовища. Про це повідомив у Telegram міський голова Ірпеня Олександр Маркушин. Зазначається, що регіональний радник Radeco Кокі Хіно та представник київського офісу компанії Володимир Гаркавий обговорили в Ірпені проект із інноваційної переробки сміття. Йдеться про переробку побутових відходів у спеціальному апараті за допомогою високотемпературного пару. На виході буде корисна у промисловості сировина і суттєве зменшення об'єму відходів. Органіку перетворюватимуть на вугілля, пластик — на нафтопродукти.