

*Ольга Будзяк<sup>1</sup>, Василь Будзяк<sup>2</sup>, Оксана Дребот<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

<sup>2</sup>*Державний торговельно-економічний університет*

<sup>3</sup>*Поліський національний університет*

*Україна*

## **УПРАВЛІННЯ КЛІМАТООРІЄНТОВАНИМ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯМ**

**Мета.** Мета статті – дослідити взаємовплив між сучасними змінами клімату і використанням земель для правильного розуміння наслідків та прийняття управлінських рішень з урахуванням усіх ризиків і можливостей щодо забезпечення невиснажливого використання та довгострокового збереження земельних ресурсів для майбутніх поколінь.

**Методологія / методика / підхід.** Методичний підхід передбачає вивчення практики управління землекористуванням шляхом аналізу інтегральних індикаторів: вразливості землекористування до кліматичних змін (реагування для запобігання впливу змін клімату) та оцінки впливу змін клімату на використання земель (адаптація до кліматичних змін), основою для розрахунку яких стали кількісні та якісні показники за період 2000–2020 рр.

**Результати.** Установлено, що наявна в Україні система управління землею відповідно до політики міжнародних організацій та Порядку денного сталого розвитку на період до 2030 р. потребує врахування нових технологій і практик у частині боротьби зі зміною клімату та її наслідками з урахуванням національних умов і пріоритетів. Дослідження результативності управлінських заходів у сфері землекористування показали, що в період 2000–2009 рр. заходи реагування для запобігання впливу змін клімату були здебільшого точковими, а в період 2010–2020 рр. набули ознак системності, тоді як за весь досліджуваний період результативність адаптаційних заходів зазнала незначних змін. Водночас, маючи позитивну динаміку, але різні тренди в період з 2012 до 2014 рр., заходи реагування на кліматичні виклики та адаптації до них за результативністю зрівнялися. Виявлено, що після 2014 р. більше зусиль, фінансових ресурсів та засобів витрачали на боротьбу з наслідками, ніж на заходи з адаптації до змін клімату. Як наслідок, нинішня система управління землекористуванням потребує негайної трансформації. Адже не можна допускати, щоб будь-які екстремальні явища ставили під загрозу продовольче забезпечення держави. Результативність управлінської діяльності повинна полягати не лише у вчасному реагуванні, а перш за все в намаганні працювати на випередження, знижуючи вразливість та підвищуючи стійкість землекористування до кліматичних змін.

**Оригінальність / наукова новизна.** Уперше проведено порівняльний аналіз результативності управлінських заходів у сфері землекористування щодо взаємовпливу сучасних змін клімату та використання земель за індикаторами в динаміці та обґрунтовано необхідність підвищення адаптаційних можливостей з метою зменшення потенційних збитків у сфері землекористування в майбутньому.

**Практична цінність / значущість.** Результати дослідження можуть служити основою для модернізації наявних проектів землекористування та вдосконалення способів управління ними на засадах низьковуглецевого розвитку для забезпечення продовольчої безпеки населення України в умовах кліматичних змін.

**Ключові слова:** земля, землекористування, управління землекористуванням, кліматичні зміни.

**Olha Budziak<sup>1</sup>, Vasyl Budziak<sup>2</sup>, Oksana Drebot<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Taras Shevchenko National University of Kyiv

<sup>2</sup>State University of Trade and Economics

<sup>3</sup>Polissia National University  
Ukraine

## **CLIMATE-ORIENTED LAND USE MANAGEMENT**

**Purpose.** The purpose of the article is to investigate the interaction of climate change with land use to properly understand the consequences and make management decisions, taking into account all the risks and opportunities to ensure non-extensive use and long-term conservation of land resources for future generations.

**Methodology / approach.** The methodological approach involves studying the practice of land use management by analyzing integrated indicators: vulnerability of land use to climate change (responding for climate change prevention) and assessing the impact of climate change on land use (adaptation to climate change) the basis for the calculation of which were quantitative and qualitative indicators for the period 2000–2020.

**Results.** It is established that the existing land management system in Ukraine in accordance with the policy of international organizations and the Sustainable Development Agenda until 2030 requires consideration of new technologies and practices in combating climate change and its consequences based on national conditions and priorities. Studies of the effectiveness of management measures in the field of land use showed that in the period 2000–2009, responding measures for climate change prevention were mostly targeted, and in 2010–2020 acquired signs of systemicity, while for the entire study period the effectiveness of adaptation measures underwent minor changes. At the same time, having positive dynamics, but different trends in the period from 2012 to 2014, measures to respond and adapt to climate challenges equalized in effectiveness. It is found that after 2014, more efforts, financial resources and means have begun to be spent on combating the consequences than on measures to adapt to climate change. This means that the current land management system needs immediate transformation. After all, it is impossible to allow any extreme phenomena to jeopardize the food security of the state. The effectiveness of management activities should be not only in a timely response, but first of all in trying to be proactive reducing vulnerability and increasing the resilience of land use to climate change.

**Originality / scientific novelty.** This is the first comparative analysis of the effectiveness of land management measures regarding the interaction of climate change with land use according to indicators in dynamics. The need to increase the adaptive capacity to reduce potential losses in land use in the future is substantiated.

**Practical value / implications.** The results of the study can serve as a basis for modernization of existing land use projects and improvement of ways to manage them on the basis of low-carbon development to ensure food security of the population of Ukraine in the context of climate change.

**Key words:** land, land use, land use management, climate change.

**Постановка проблеми.** Сучасна система управління земельними ресурсами в Україні, у тому числі і землекористуванням, має галузевий характер. Сформована міністерствами і відомствами, система досі залишається недостатньо збалансованою. До 90-х рр., коли державна власність на землю

була домінуючою, ключову роль в управлінні землями виконувало Головне управління землекористування та землеустрою Міністерства сільського господарства. Після 90-х рр., із появою інших форм власності на землю, цю роль почав виконувати Державний комітет України із земельних ресурсів. Соціально-економічні зміни в державі не сприяли формуванню нової системи управління землею, яка б відповідала вимогам ринкової економіки, та значно вплинули на сучасні структуру, характер і тенденції землекористування.

На початку ХХІ ст. Україна зіткнулася з новими викликами. Світова спільнота визнала, що зміни клімату є однією з основних загроз існуванню людства. У 2015 р. в Нью-Йорку було проведено саміт зі сталого розвитку, за результатами якого прийнято новий Порядок денний сталого розвитку на період до 2030 р. Однією із цілей Порядку було формування термінових заходів щодо боротьби зі зміною клімату та його наслідками. Інтеграції України в глобальний процес сприяли міжнародні угоди: Рамкова конвенція ООН про зміни клімату, Кіотський протокол до неї, Паризька кліматична угода, а на національному рівні – Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 07.12.2016 р., № 932-р.). Виконання поставлених завдань потребує формування такої державної політики у сфері зміни клімату, яка має послідовно узгоджуватися з політикою міжнародних організацій та враховувати світові технології і практики. Тому нині в рамках цілей сталого розвитку, з урахуванням особливостей національних умов і пріоритетів, управління кліматоорієнтованим землекористуванням потребує більш детального дослідження, зокрема в частині запобігання змінам клімату та адаптації до змін клімату суб'єктами землекористування на використовуваних ними землях з метою прискорення переходу України на засади низьковуглецевого розвитку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У рамках цілей сталого розвитку обґрунтовані управлінські рішення з питань зміни клімату потрібно приймати для всіх секторів економіки, включаючи агропромисловий комплекс з його сільським господарством [1] та землекористуванням. Відповідним інструментом для прийняття рішень мають бути дослідження, починаючи з глибокого розуміння взаємодії людини і землі та виявлення основних проблем соціально-економічного розвитку і пов'язаних з ними екологічних наслідків [2] до проблем залучення земель природних територій у господарський обіг [3; 4], із виявлення прогалин у державній політиці щодо змін клімату [5; 6; 7] та обліку адаптації і її ефективності в міжнародних екологічних угодах [8].

Однак останнім часом науковці акцентують увагу на доцільності застосування різних практик (P. Smith, K. Calvin, J. Nkem), починаючи з найефективнішого нині рішення для зниження вуглецю – відновлення дерев (J. F. Bastin, Y. Finegold, C. Garcia та ін. [10]) та впровадження системи агролісівництва (O. Festus Amadu та ін. [11]; L. C. Gomes та ін. [12]; S. Kay та ін. [13]) до різних варіантів управління землекористуванням [14] в умовах змін клімату. Зокрема, італійський учений P. M. Falcone [15] вважає, що для

прискорення переходу до сталого розвитку більш доцільним є створення необхідних зелених інвестиційних проектів. Водночас австралійські науковці С. М. Regan, В. А. Bryan, J. D. Connor, W. S. Meyer, В. Ostendorf, Z. Zhu, С. Bao [16] пропонують використовувати методи дисконтованих грошових потоків у використанні та управлінні землею, застосовуючи імітаційне моделювання реальних варіантів, що може забезпечити більш реалістичну оцінку прийняття рішення. Однак шведські та італійські вчені Т. Ginbo, L. Di Corato, R. Hoffmann [14] указують на складний характер невизначеності, пов'язаної зі зміною клімату, яка нині враховується лише частково, що значно ускладнює процес прийняття управлінських рішень.

Виконані дослідження базуються на аналізі результативності управлінських заходів у сфері землекористування України за інтегральними індикаторами вразливості землекористування до змін клімату (реагування для запобігання впливу змін клімату) та оцінки впливу змін клімату на використання земель (адаптація до кліматичних змін) для зменшення потенційних збитків у сфері землекористування в умовах змін клімату і забезпечення продовольчої безпеки населення України в майбутньому.

**Мета статті** – дослідити взаємовплив між сучасними змінами клімату і використанням земель для правильного розуміння наслідків та прийняття управлінських рішень з урахуванням усіх ризиків і можливостей щодо забезпечення невиснажливого використання та довгострокового збереження земельних ресурсів для майбутніх поколінь.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розвиток суспільства залежить від уміння використовувати землю. Адже земля є не лише просторовим базисом для всіх галузей економіки країни, але й територіальною основою життєзабезпечення. Тому управління землею – це процес, що включає цілий комплекс цілеспрямованих дій і з боку держави, і з боку територіальних громад з ефективного використання земель, необхідного для задоволення потреб людини (сільське та лісове господарство, охорона природи), а також забезпечення виконання землею її екологічних функцій [2].

В Україні управління землями (земельним фондом) здійснюється за допомогою певних територій у межах адміністративних утворень. Інститут категорії земель реалізується як в управлінні сільськогосподарськими, так і в управлінні несільськогосподарськими землями (управління землями природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного, оздоровчого, історико-культурного та рекреаційного призначення, а також управління землями з особливим режимом використання (управління землями з несприятливими природними умовами та управління землями у смугах прикордонного режиму)).

Управління землею здійснюють суб'єкти, у власності та користуванні яких перебувають земельні ділянки (державна й територіальні громади, а також громадяни та юридичні особи). У правовому полі управління землею включає управління власною (приватна власність) землею, управління (державна,



комунальна і спільна власність) землею для суспільних потреб та управління орендованою землею (рис. 1).

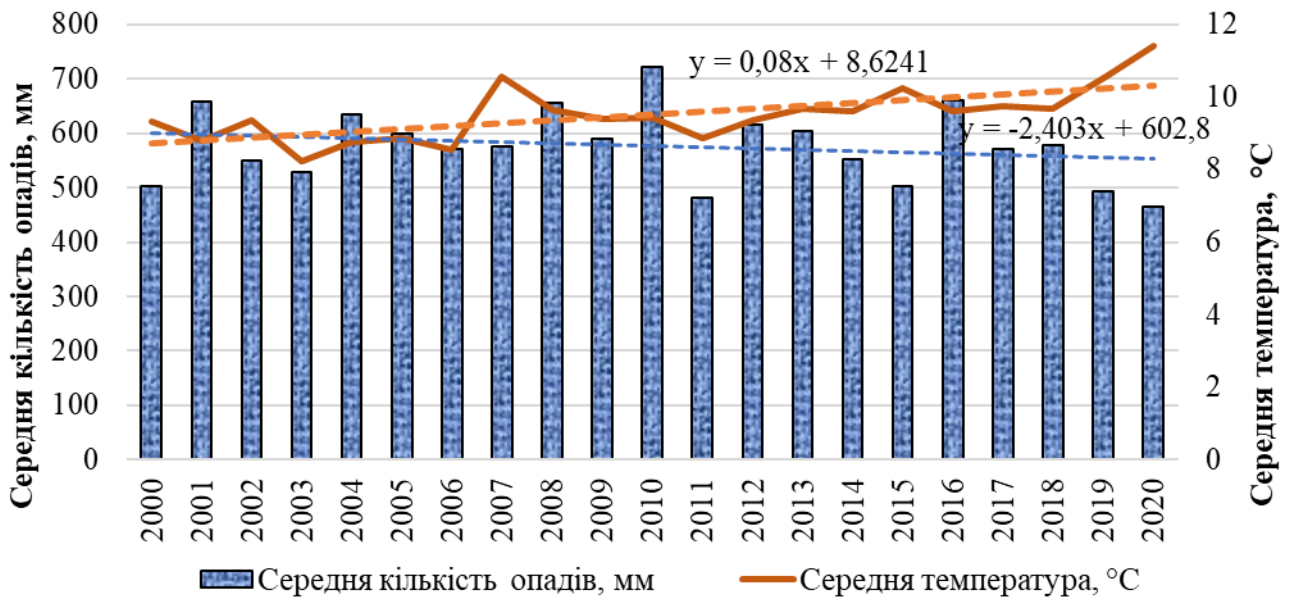


**Рис. 1. Інструменти управління кліматоорієнтованим землекористуванням**

*Джерело:* авторська розробка на основі даних Держгеокадастру України [17].

Потреба у новій якості управління землекористуванням на принципах сталого розвитку з'явилася внаслідок масштабних викликів, пов'язаних з продовольчим забезпеченням населення в умовах змін клімату (підвищення температури, посухи та екстремальні погодні явища). Втім зміна клімату стала однією з найбільших загроз для людства у тривалій перспективі, оскільки кліматичні зміни довгостроково впливають на суспільство, довкілля та економіку і цей вплив має місце у всіх регіонах держави та відчутний для всіх верств населення.

Зокрема, за 100 років середня річна температура повітря в Україні зросла більше ніж на 2 °C, у тому числі на 1,2 °C за останні три десятки років [18, с. 5] (рис. 2). На фоні всезростаючої середньої річної температури повітря в Україні помітною стала тенденція до зниження показника – кількості опадів. Тренд змін ключових кліматичних показників вказує на невідворотність кліматичних змін, які супроводжуються збільшенням кількості і частоти небезпечних процесів (посухи, суховії, піщані бурі тощо) та загрожують руйнівними наслідками у сфері землекористування, а також можуть призводити до розширення зони ризикового землеробства і виникнення дефіциту життєво важливих земельних ресурсів.



**Рис. 2** Динаміка базових показників кліматичних змін в Україні

Джерело: авторська розробка на основі даних Українського гідрометеорологічного центру [19].

Крім того, прогнозування середніх місячних та річних температур повітря в Україні, проведене на період до 2050 р. у рамках підготовки Шостого національного повідомлення та виконане з використанням 10 регіональних кліматичних моделей Європейського проекту FP-6 ENSEMBLE для періодів 2011–2030 рр., 2031–2050 і на період 2081–2100 рр. стосовно періоду спостережень 1991–2010 рр., показало зростання середніх значень місячних температур для всіх місяців року і для всієї території України [5, с. 31–32].

Тому в найближчі роки слід очікувати не лише підвищення температури повітря, а й зменшення кількості опадів, що збільшує ймовірність переходу Полісся та Західного Лісостепу із зони достатнього зволоження у зону нестійкого та недостатнього зволоження. Як наслідок, площа земель, які потребуватимуть зрошення, буде набагато більша, ніж уся степова зона України, яка вже сьогодні на 90 % потребує поливу. Також слід очікувати посилення посух та збільшення площ земель, схильних до опустелювання [1, с. 20].

Україна ввійшла до переліку держав (121 держава), які взяли на себе зобов'язання бути вуглецевонейтральними (на них припадає менше 25 % загального обсягу викидів), та зобов'язалась до 2030 р. не перевищувати 60 % від рівня викидів парникових газів у 1990 р. (розпорядження Кабінету Міністрів України від 16.09.2015 р. № 980-р «Про схвалення Очікуваного національно визначеного внеску України до проекту нової глобальної кліматичної угоди»), тобто знизити викиди на 40 % (період упровадження Угоди з 01.01.2021 р. до 31.12.2030 р.). Утім, визнаючи важливість оцінки ризиків, пов'язаних зі зміною клімату, більшість провідних компаній світу продовжують інвестувати в проекти з короткостроковою ефективністю [6]. Водночас відсутність активних управлінських дій продовжуватиме посилювати прояви наслідків змін клімату

та потребуватиме в подальшому дедалі більше зусиль і витрат для адаптації [3].

Тому для оцінки ситуації та правильного розуміння наслідків було вивчено взаємовплив між кліматичними змінами і землекористуванням. Для дослідження відібрано кількісні та якісні показники за період 2000–2020 рр., які дали змогу охарактеризувати і процеси впливу землекористування на зміни клімату (запобігання змінам), і процеси впливу кліматичних змін на використання земель (адаптація до змін) (табл. 1). У ході дослідження встановлено, що заходи для запобігання фактично не працюють: зміни (обсяг викидів CO<sub>2</sub>), які мають місце в процесі використання земель, є нині наймасштабнішими з погляду впливу землекористування на клімат. При зростанні площ оброблюваних земель на 895 тис. га зафіксовано збільшення викидів парникових газів на 12080 т CO<sub>2</sub>-екв. При цьому якщо у 2000 р. на 1 га припадало викидів 0,55 т CO<sub>2</sub>-екв., то уже у 2020 р. – 0,95 т CO<sub>2</sub>-екв., що в 1,7 раза перевищило базовий показник.

*Таблиця 1*

**Динаміка показників кліматоорієнтованого землекористування**

Показник		2000 р.	2010 р.	2020 р.
Запобігання змінам клімату	Оброблювані землі (площі посівів та багаторічних насаджень), тис. га	28105,0	27849,0	29000,0
	Мінеральні добрива на 1 га сільськогосподарських угідь, кг поживної речовини	6,7	25,6	67,0
	Рубки лісу, тис. га	455,1	402,2	382,3
	Обсяг викидів парникових газів від оброблюваних земель, тис. т CO <sub>2</sub> -екв.	15345,9	21426,2	27426,3
	Забудовані землі, тис. га	2456,2	2512,5	3767,5
	Збитки від надзвичайних ситуацій, млн грн	1432,0	984,7	9916,7
Адаптація до змін клімату	Органічне землеробство, тис. га	0,0	270,2	462,2
	Органічні добрива на 1 га сільськогосподарських угідь, кг	692,9	239,5	275,0
	Відтворення лісів, тис. га	37,8	70,1	44,8
	Поглинання парникових газів лісовими землями, тис. т CO <sub>2</sub> -екв.	-48938,9	-32021,5	-30295,8
	Природні території (у т.ч. природно-заповідний фонд), тис. га	2500,0	3268,0	4418,0
	Витрати на охорону атмосферного повітря та проблеми щодо змін клімату, млн грн	350,4	1314,8	2375,8

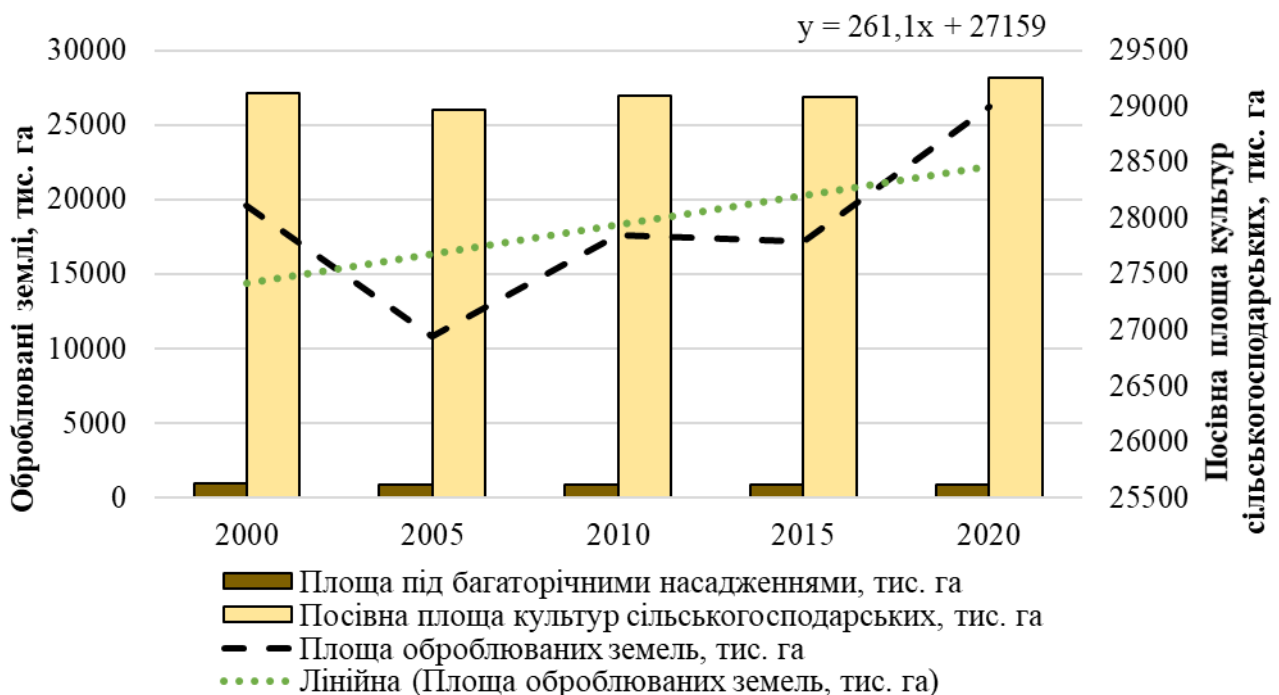
*Джерело:* розраховано на основі інформаційно-аналітичних матеріалів Державної служби статистики України, Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів [20; 21; 22].

У багатьох країнах світу в умовах змін клімату у практиці агрогосподарювання активно застосовують підходи кліматично розумного сільського господарства (Climate Smart Agriculture, CSA) [11; 12]. Утім нині CSA ставить собі за мету не лише забезпечення продовольчої безпеки, а й адаптацію та пом'якшення негативного впливу на довкілля. Відповідно, передбачається впровадження широкого спектра заходів, починаючи від використання спеціальних прийомів механічного обробітку землі, відновлення

лісорослинного покриву та утилізації відходів [7; 10] до агролісомеліорації, рекультивації ґрунту на пасовищах, покращення управління зберігання та використання органічного добрива (гною), енергозбереження, зневуглецювання, вирощування стійких до посух і хвороб високоврожайних сортів сільгоспкультур [13] та розвитку органічного виробництва [18, с. 68].

В Україні ж активно застосовується дещо інший підхід до управління землекористуванням та організації системи агрогосподарювання. Зокрема, структуру управління у сфері сільськогосподарського землекористування формують такі суб'єкти: сільськогосподарські підприємства на сільськогосподарських землях площею понад 16 млн га ( $\approx 30\%$ ), громадяни, яким надано землі для ведення товарного сільськогосподарського виробництва, у тому числі власники земельних часток (паїв) – на площі понад 9 млн га ( $\approx 16\%$ ), фермерські господарства – понад 4 млн га ( $\approx 8\%$ ), особисті селянські господарства – майже 4 млн га ( $> 6\%$ ), власники присадибних та прибудинкових земельних ділянок – майже 1,4 млн га ( $> 2\%$ ), а також лісгосподарські підприємства – майже 9 млн га ( $> 14\%$ ) тощо [17].

Нині багатофункціональне сільське господарство орієнтоване на розвиток рослинництва й тваринництва. Рослинництво охоплює площу 29,0 млн га (посівні площі – 28,15 млн га, площі земель під багаторічними насадженнями – 0,85 млн га). За даними Держслужби статистики, у період 2000–2020 рр. відбулося збільшення площ посівів і багаторічних насаджень більш ніж на 3 %, що в умовах наявного тренду зміни клімату може сприяти посиленню небезпечних проявів (рис. 3).



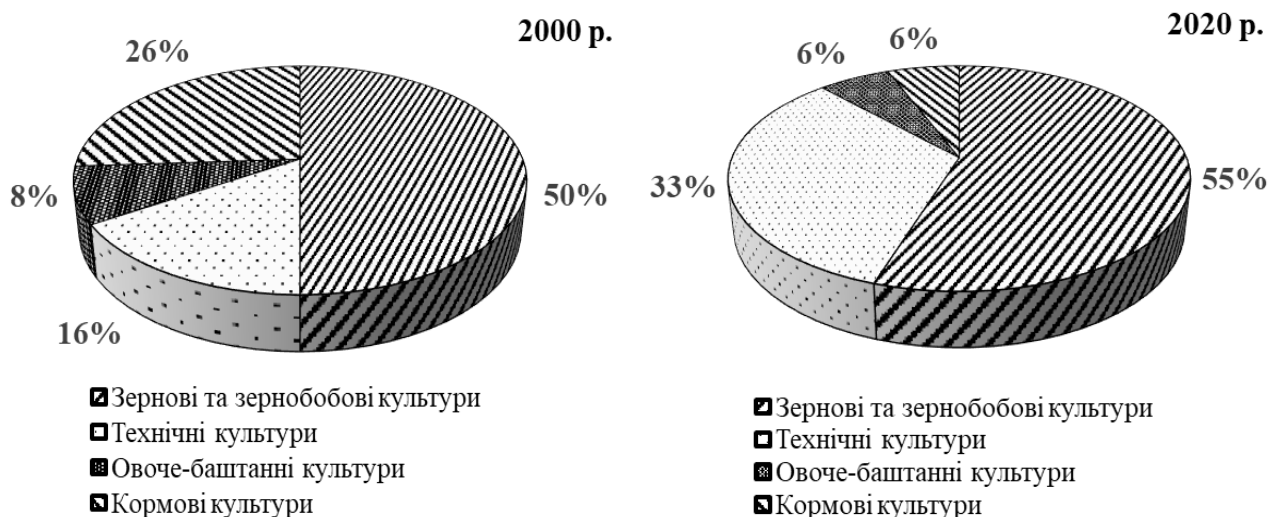
**Рис. 3. Динаміка площ оброблюваних земель України, тис. га**

Джерело: авторська розробка на основі даних Державної служби статистики України [20].

Оброблювані землі здебільшого використовують під посіви зернових і



зернобобових, технічних, овоче-баштанних та кормових культур. На відміну від 2000–2005 рр., коли домінували зерновий і кормовий напрями у сівоzmінах (50 і 26 % відповідно), у 2015–2020 рр. у структурі сівоzmін домінували вже зернові і технічні культури (55 і 33 % відповідно) (рис. 4).



**Рис. 4. Структура посівних площ сільськогосподарських культур, %**

*Джерело:* авторська розробка на основі даних Державної служби статистики України [20].

Домінуючими культурами у сівоzmінах (за площею посіву) серед зернових залишаються озима пшениця (22,8 %), кукурудза на зерно (19,3 %) та ячмінь (8,5 %). Серед технічних – соняшник (22,9 %), соя (4,8 %) та ріпак і кольза (4,0 %), овоче-баштанних – картопля (4,7 %), тоді як серед кормових культур – багаторічні трави (3,1 %). У переважній більшості площі посівів кожної культури станом на 2020 р. сягали понад 1 млн га. Загалом до трійки лідерів за посівною площею увійшли соняшник, озима пшениця та кукурудза на зерно. Водночас за обсягами збільшення площ посівів у період 2000–2020 рр. домінували: соя (у 20 разів), ріпак (у 5 разів), кукурудза на зерно (у 4 рази), соняшник (у 2 рази). На зміну практики управління землекористуванням із зерно-кормового напрямку на зерно-технічний вплинув економічний фактор. На початку 1990-х рр. попит на вирощування кормових культур формувався всередині країни та залежав від рівня розвитку тваринницької галузі. Тваринництво поступово занепадало, і, відповідно, потреба у вирощуванні кормових культур зменшувалася. Натомість зростання врожайності провідних сільськогосподарських культур (табл. 2) та високі середні ціни на реалізовану сільськогосподарську продукцію (соняшник, сою, ріпак та кінзу, цукровий буряк) на зовнішніх ринках лише сприяли і спонукали до збільшення посівних площ високомаржинальних культур.

Вартість 1 т олійних культур у 2–3 рази вища за середню вартість 1 т зернових. У кінцевому підсумку нині кожен 4-й гектар засіяно пшеницею чи соняшником. Як наслідок, практика монокультурного землекористування займає дедалі більші площі земель, витісняючи практику багатофункціонального землекористування.

Крім суттєвих змін, у структурі посівів відзначається і її суттєвий територіальний перерозподіл. На початку 1990 рр. одними з найбільших виробників пшениці були Дніпропетровська, Запорізька, Кіровоградська, Полтавська та Харківська області. У кожній з них площі посівів пшениці становили від 400 до 500 тис. га, а урожайність – 42–48 ц/га. Ці області формували так званий «пшеничний» пояс. В останні роки ареал вирощування пшениці розширився на північ – до Київської та на захід – до Тернопільської областей.

Таблиця 2

**Динаміка врожайності провідних сільськогосподарських культур**

Культура	Урожайність, ц/га зібраної площі					Зростання врожайності, 2020 р. до 2000 р., %
	2000	2005	2010	2015	2020	
Озима пшениця	20,0	29,0	27,1	38,9	38,0	190
Соняшник	12,2	12,8	15,0	21,6	20,2	164
Кукурудза на зерно	30,1	43,2	45,1	57,1	56,2	187
Соя	10,6	14,5	16,2	18,4	20,5	193
Ячмінь	18,6	20,6	19,7	29,5	32,2	173
Картопля	121,6	128,4	132,5	161,4	157,2	129
Ріпак і кольза	8,4	14,6	17,0	25,9	23,0	274

Джерело: авторська розробка на основі даних Державної служби статистики України [20].

Нині Дніпропетровська, Запорізька та Харківська області залишилися лідерами за обсягами валового збору зернових не стільки внаслідок підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь, скільки завдяки нарощуванню площ посівів. Зокрема, площа, з якої було зібрано урожай у 2020 р. у кожній із цих областей становила від 985 до 1098 тис. га. При цьому врожайність пшениці була зафіксована на рівні 38,6–50,5 ц/га, що значно нижче, ніж у більш вологозабезпечених регіонах, зокрема у Вінницькій, Київській, Тернопільській, Хмельницькій, Черкаській та Сумській областях, де в цей же період зібрали по 42,7–52,3 ц/га [20].

Зміни в продуктивності пшениці на півдні країни пов'язані також із практикою зрошуваного землеробства. Для порівняння: урожайність на неполивних землях сільськогосподарських підприємств у 2020 р. становила 38,8 ц/га, тоді як на поливних – 52,9 ц/га, що перевищує середній український показник на 14,1 %. Однак площі, на яких необхідне зрошення, скоротилися з 2,4 млн га у 2000 р. до 2,18 млн га у 2020 р. Фактично у 2020 р. зрошували лише 0,55 млн га, що може в динаміці значно підвищити ризики та посилити вразливість землеробства до змін клімату [20].

Агреговані результати моделювання глобальних змін та дані супутникових спостережень дозволили оцінити і спрогнозувати врожайність провідних культур до 2030 р. Важливим є той факт, що сприятливі умови для вирощування культур збережуться в усіх ґрунтово-кліматичних зонах країни, оскільки культури отримуватимуть необхідну для визрівання кількість вологи і тепла. Безумовно, значну роль при цьому відіграє і удобрення, яке не лише

допомагатиме сільськогосподарським культурам протистояти шкідникам, поширенню бур'янів та збудників хвороб рослин, але й сприятиме підвищенню врожайності. За період з 2000 до 2020 рр. обсяги внесення мінеральних добрив зросли з 13 до 140 кг поживних речовин на 1 га. Зокрема, у 2020 р. у середньому по регіонах було внесено добрив від 85 до 183 кг/га, крім Тернопільської та Волинської областей, де внесли найбільше: 205 та 246 кг/га відповідно. Однак у цілому обсяги внесення органічних добрив знизилися з 1,3 т/га у 2000 р. до 0,6 т/га у 2020 р. [20].

Проте в умовах змін клімату на фоні зростання врожайності культур спостерігаємо суттєве зменшення втрат вирощеного врожаю завдяки зменшенню незібраних площ. Зокрема, якщо щорічні втрати площ посівів у період 1996–2000 рр. становили в середньому 218 тис. га, то у 2016–2020 рр. були зафіксовані уже на рівні 6 тис. га. Це дозволило в кінцевому підсумку зменшити втрати валового збору фактично у 22 рази (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив змін клімату на землекористування (озима пшениця)**

Роки	Площа, тис. га		Середні втрати, тис. га/рік	Середні втрати врожайності з незібраної площі, ц/га	Втрати валового збору, тис. т	Ціна реалізації на кінець періоду, грн/т	Фактичні збитки, млн грн
	посівна	зібрана					
1996–2000	29399	28307	218	24,32	530,2	487	258,2
2001–2005	29406	28193	243	27,28	662,9	415	275,1
2006–2010	30957	30186	154	28,68	441,7	1086	479,7
2011–2015	31152	30723	86	35,02	301,2	2796	842,2
2016–2020	25248	25218	6	40,60	24,4	5018	122,4

Джерело: авторська розробка на основі даних Державної служби статистики України [20].

Унаслідок глобальних змін клімату основні загрози для землекористування становитимуть надзвичайні ситуації природного характеру (стихійні лиха): різкі перепади температурного режиму (заморозки та посухи, пожежі), деградація земель (зсуви, селі, лавини), підтоплення та затоплення земель (повінь, паводок, зливи), а також дефляція земель (сильний вітер, шквали, смерчі), у тому числі масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками (рис. 5).

Зокрема, найближчим часом максимальним може виявитися рівень ризику для таких культур: соя, кукурудза, картопля та цукровий буряк. Ці культури потребують більше зволоження, особливо в Степу. Недобір урожаю через погіршення зволоження ґрунту може становити від 20 до 30 %. Існує також ризик зменшення врожайності внаслідок пристосування рослин до перепадів температур, а також через збільшення частоти їх пошкодження заморозками та посухами, градом та зливами, шкідниками та хворобами тощо [23].

Таким чином, аналіз організації агрогосподарування показав, що змінити негативні тренди показників кліматоорієнтованого землекористування на

позитивні в частині впливу землекористування на зміни клімату (запобігання змінам) за існуючої системи управління землекористуванням буде вкрай складно організаційно. Першочерговим кроком у сфері землекористування для ефективного запобігання кліматичним змінам має бути чітке розуміння ризиків та очікуваних наслідків.



**Рис. 5. Динаміка надзвичайних ситуацій природного характеру**

Джерело: авторська розробка на основі даних Державної служби України з надзвичайних ситуацій [21].

Тому нову якісну систему управління землекористуванням доцільно вибудовувати не лише за допомогою інструментів із запобігання змінам, а й активно впроваджуючи адаптаційні заходи [8; 9] для зменшення вразливості із застосуванням інструментів стримування процесу зростання температури повітря шляхом збільшення обсягу поглинання парникових газів та скорочення викидів CO<sub>2</sub>.

Нині кількісний вплив на клімат оцінюється обсягами викидів у тоннах CO<sub>2</sub>-еквівалента. На поточний момент для оцінки викидів CO<sub>2</sub> від земельного покриття Секретаріат Рамкової конвенції ООН про зміну клімату рекомендує використовувати методологічний підхід Міжурядової групи з питань зміни клімату (Intergovernmental Panel on Climate Change), в основу якого покладено універсальну класифікацію угідь за категоріями землекористування: лісові площі (FO-Forest Lands), оброблені землі (CR-Croplands), пасовища (GR-



Grasslands), водно-болотні угіддя (WE-Wetlands), поселення (SE-Settlements) та інші землі (OT-Other Lands) [24].

Відповідно до цієї методики у сфері землекористування LULUCF (ЗЗЗЛГ – землекористування, зміни у землекористуванні та лісовому господарстві) враховують не лише викиди парникових газів, а й їх поглинання за категоріями джерел. Наприклад, при використанні лісових земель зафіксовано незначне зменшення рівня поглинання парникових газів, у межах від -44,3 тис. т CO<sub>2</sub>-екв. у 1990 р. до -30,3 тис. т у 2020 р. Водночас на оброблюваних землях спостерігається протилежна тенденція – від абсорбції на рівні -4,5 тис. т CO<sub>2</sub>-екв. у 1990 р. до викидів в обсязі 27,4 тис. т CO<sub>2</sub>-екв. у 2020 р. (табл. 4). Це зумовлено зменшенням обсягів унесення органічних добрив і вирощуванням сільськогосподарських культур на більш виснажливих ґрунтах. Протягом періоду 1990–2020 рр. зафіксовано зміну обсягів поглинання від -38,1 тис. т CO<sub>2</sub>-екв. у 1990 р. до -1,7 тис. т CO<sub>2</sub>-екв. у 2020 р., що на 95 % нижче, порівняно з 1990 р. [25].

*Таблиця 4*

**Динаміка впливу землекористування на кліматичні зміни в частині викидів та поглинання парникових газів, т CO<sub>2</sub>-екв.**

Категорія джерел	1990 р.	1995 р.	2000 р.	2005 р.	2010 р.	2015 р.	2020 р.	2020 р. до 1990 р., різниця (+,-)
Лісові землі	-44335	-49943	-48939	-38858	-32021	-25185	-30296	-14039
Оброблювані землі	-4557	6225	15346	23827	21426	42924	27426	22869
Пасовища	-946	-1815	-2501	-2452	-2195	-938	65	-881
Водно-болотні угіддя	12267	785	244	273	276	349	254	-12013
Забудовані землі	9	269	578	741	905	730	1 609	1600
Інші землі	1725	2187	2233	2418	719	273	232	-1493
Інше	-2313	2259	2399	1118	1345	876	-1045	-812
Усього	-38150	-40033	-30640	-12933	-9545	19029	-1755	-36395

*Джерело:* авторська розробка на основі даних Річного звіту про національну інвентаризацію парникових газів 1990–2020 рр. Міндовкілля України [25].

Загалом в Україні обсяги викидів CO<sub>2</sub> у 1990 р. досягли 904,2 тис. т, а у 2020 р. – 315,9 тис. т, що становить 34,9 % від рівня 1990 р. Частка сільського господарства у структурі викидів парникових газів (ПГ) відповідно до Національного кадастру за 2020 р. (без ЗЗЗЛГ) становила 13,2 %. У 2016 р. Україною підписано Паризьку угоду (COP21), яку ратифіковано Законом України «Про ратифікацію Паризької угоди щодо боротьби зі зміною клімату» від 13.07.2016 р., № 0105. Згідно з положеннями Паризької угоди, кожна сторона самостійно визначає на національному рівні та подає в Секретаріат РКЗК ООН індивідуальний набір цілей – Очікуваних національно визначених внесків (ОНВВ) у сфері протидії зміні клімату, фіксуючи їх у ролі своїх міжнародних зобов’язань [26, с. 69–88]. Узявши до уваги методологічний підхід

Міжурядової групи з питань зміни клімату й індивідуальний набір цілей ОНВВ, провели відбір показників для моніторингу результативності заходів реагування та адаптації до кліматичних змін (табл. 5).

Таблиця 5

**Перелік критеріїв з ризиком настання наслідків впливу кліматичних змін**

При впливі землекористування на зміни клімату			При впливі змін клімату на використання земель		
Індикатор	З <sub>1</sub>	площа оброблюваних земель, тис. га (посівні та багаторічні насадження)	площа органічного землекористування, тис. га	А <sub>1</sub>	Індикатор
	З <sub>2</sub>	обсяг унесених мінеральних добрив на 1 га сільськогосподарських угідь, кг поживних речовин	обсяг унесення органічних добрив на 1 га сільськогосподарських угідь, кг	А <sub>2</sub>	
	З <sub>3</sub>	площа рубок лісів, тис. га	площа відтворення лісів, тис. га	А <sub>3</sub>	
	З <sub>4</sub>	обсяг викидів парникових газів категорією оброблюваних земель (тис. т СО <sub>2</sub> -екв.)	обсяг поглинання парникових газів категорією лісових земель (тис. т СО <sub>2</sub> -екв.)	А <sub>4</sub>	
	З <sub>5</sub>	площа земель забудови, тис. га	площа природних територій (у т.ч. природно-заповідного фонду), тис. га	А <sub>5</sub>	
	З <sub>6</sub>	обсяг збитків від надзвичайних ситуацій, млн грн	обсяг витрат на охорону атмосферного повітря та проблеми змін клімату, млн грн	А <sub>6</sub>	
Заходи у сфері землекористування, пов'язані із запобіганням та боротьбою зі змінами клімату (ЗК)			Заходи у сфері землекористування, пов'язані з адаптацією до змін клімату (АК)		

*Джерело:* розраховано на основі інформаційно-аналітичних матеріалів Державної служби статистики України, Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів [20; 21; 22].

Для відображення стану та відстеження динаміки змін показники приведені в систему (X-індикатора), придатну для обробки даних:

$$X = (X_{fact} - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}), \quad (1)$$

де  $X_{fact}$  – фактичний показник;

$X_{min}$  – мінімальний показник;

$X_{max}$  – максимальний показник (див. табл. 5).

Результати, отримані в межах від 0 до 1, занесено в табл. 6. Через недосконалість інституційного середовища існує потреба в систематичному моніторингу, оцінці та підвищенні результативної діяльності у сфері землекористування. Завдяки аналізу інтегральних індикаторів – ЗК (запобігання впливу змін клімату) та АК (адаптації до змін клімату) – вдалося провести моніторинг та з'ясувати, наскільки добре заходи реагування виконують покладену на них функцію, а також визначити їх тренд (рис. 6). Адже обсяг загроз, який пов'язаний зі зміною клімату і має відношення до певної території (площ земельних угідь) та залежить від заходів реагування, кліматичних змін, використання земель, може змінитися вже найближчим часом.

У цілому багатокритеріальний аналіз інтегрального індикатора із

реагування на запобігання впливу змін клімату (ЗК) показав, що заходи в період 2000–2009 рр. були здебільшого точковими, а в період 2010–2020 рр. набули ознак системності. Однак для підвищення їх ефективності необхідним є забезпечення зворотного зв'язку [4]: суб'єкт управління – об'єкт управління (кліматоорієнтоване землекористування) – суб'єкт управління, при якому суб'єкт управління має належним чином оцінити та вчасно скоригувати отриману інформацію про об'єкт управління.

Таблиця 6

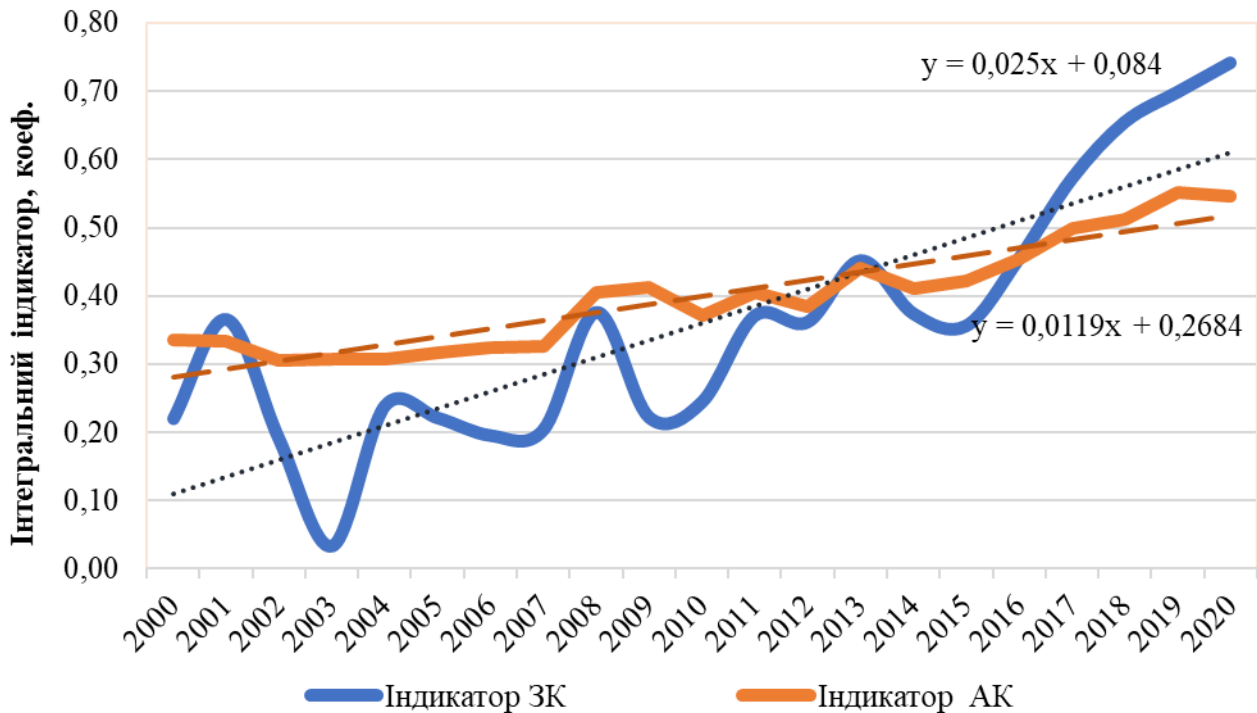
**Багатокритеріальний аналіз кліматоорієнтованого землекористування**

Роки	При впливі землекористування на зміни клімату						При впливі змін клімату на використання земель					
	З <sub>1</sub>	З <sub>2</sub>	З <sub>3</sub>	З <sub>4</sub>	З <sub>5</sub>	З <sub>6</sub>	А <sub>1</sub>	А <sub>2</sub>	А <sub>3</sub>	А <sub>4</sub>	А <sub>5</sub>	А <sub>6</sub>
2000	0,65	0,00	0,46	0,07	0,00	0,14	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,02
2001	0,88	0,05	1,00	0,20	0,00	0,05	0,00	0,90	0,11	0,96	0,03	0,00
2002	0,76	0,05	0,09	0,21	0,01	0,02	0,00	0,70	0,19	0,85	0,05	0,04
2003	0,00	0,04	0,12	0,00	0,00	0,04	0,25	0,43	0,24	0,76	0,10	0,05
2004	0,52	0,10	0,52	0,28	0,00	0,02	0,25	0,31	0,37	0,67	0,13	0,11
2005	0,30	0,11	0,60	0,30	0,01	0,01	0,26	0,21	0,48	0,59	0,15	0,22
2006	0,26	0,17	0,52	0,19	0,01	0,02	0,26	0,20	0,67	0,47	0,16	0,20
2007	0,30	0,25	0,56	0,03	0,02	0,08	0,28	0,14	0,83	0,20	0,18	0,31
2008	0,63	0,31	0,32	0,50	0,03	0,47	0,35	0,07	0,98	0,39	0,25	0,39
2009	0,59	0,24	0,00	0,42	0,03	0,05	0,35	0,07	1,00	0,50	0,28	0,27
2010	0,58	0,31	0,21	0,23	0,04	0,09	0,35	0,04	0,75	0,31	0,40	0,38
2011	0,82	0,39	0,30	0,65	0,05	0,00	0,35	0,04	0,80	0,23	0,57	0,44
2012	0,86	0,43	0,28	0,53	0,06	0,01	0,36	0,03	0,75	0,19	0,60	0,39
2013	1,00	0,49	0,27	0,86	0,07	0,03	0,75	0,02	0,69	0,15	0,61	0,42
2014	0,66	0,48	0,12	0,91	0,07	0,01	0,78	0,04	0,47	0,20	0,63	0,35
2015	0,56	0,45	0,19	0,81	0,07	0,04	0,81	0,03	0,52	0,03	0,68	0,46
2016	0,60	0,58	0,13	0,93	0,47	0,02	0,81	0,00	0,59	0,00	0,77	0,55
2017	0,77	0,70	0,29	0,72	0,87	0,08	0,84	0,01	0,62	0,07	0,78	0,68
2018	0,80	0,83	0,41	0,94	0,91	0,04	0,87	0,13	0,32	0,01	0,78	0,98
2019	0,89	0,82	0,37	1,00	0,96	0,16	1,00	0,11	0,26	0,12	0,83	1,00
2020	0,93	1,00	0,12	0,40	1,00	1,00	0,98	0,12	0,16	0,24	1,00	0,78

Джерело: розраховано авторами на основі інформаційно-аналітичних матеріалів Державної служби статистики України, Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів [20; 21; 22].

Щодо аналізу інтегрального індикатора з адаптації до змін клімату (АК) зазначимо, що за останні 20 років заходи адаптації фактично не змінилися, тобто інструменти управління працюють не настільки ефективно, як хотілося б. Зрозуміло, що зміни у сфері землекористування відбуваються набагато швидше, тому більше зусиль, фінансових ресурсів та засобів витрачається на боротьбу з наслідками, ніж на заходи з адаптації до змін клімату. Однак для підвищення результативності управлінської діяльності потрібно не лише вчасно реагувати, але і всіляко намагатися працювати на випередження. Адже нині, наприклад, вісім найбільших експортерів пшениці розміщені в регіонах з мінливим кліматом, на яких припадає близько 50 % світового виробництва і

більше 80 % світового експорту пшениці [23]. Будь-які екстремальні явища в одному із цих регіонів ставлять під загрозу формування світових запасів продовольства. До таких регіонів входить і Україна разом із США, Канадою, ЄС, Австралією, Росією, Казахстаном, Аргентиною. Тому важливо зберегти сільськогосподарське виробництво, щоб запобігти шоківому зростанню цін на продукти харчування, унаслідок якого може погіршитися доступ людей до продовольства.



**Рис. 6. Оцінка заходів реагування для запобігання впливу змін клімату (ЗК) та адаптації до змін клімату (АК) у сфері землекористування**

Джерело: авторська розробка на основі даних [20; 21; 22].

Інтегральні індикатори не лише вказують, наскільки успішними є заходи з досягнення стратегічних цілей, а й дають інформацію про можливі управлінські рішення для успішного розвитку землекористування в майбутньому. Практики управління кліматоорієнтованим землекористуванням найбільш ефективно можуть бути впроваджені за умови, якщо всі учасники (фермери, працівники сільськогосподарських підприємств, домогосподарств, члени сільської громади, спеціалісти-експерти, науковці) беруть участь у прийнятті рішень – відборі даних, розробці практик, адаптації, плануванні, реалізації та фінансуванні. При цьому передача знань та обмін досвідом мають відігравати ключову роль. Адже управління землекористуванням не є суто місцевим питанням. Воно часто виходить за рамки одноосібного прийняття рішень землекористувачами.

Нині у світі накопичено багатий досвід щодо практик управління землекористуванням в умовах змін клімату. Вже розробленими, випробуваними, відрегульованими та запропонованими ФАО для використання є такі практики управління землекористуванням: управління органічними речовинами ґрунту для поглинання вуглецю в ґрунті; управління та підвищення



родючості ґрунтів; реабілітація і стійке управління середовищем засушливих земель (наприклад, керування випасом худоби та худобою; сприяння інтегрованому управлінню агролісомеліоративними та агропасовищними системами; збирання дощової води; рекультивація піщаних дюн; управління оазисами; управління посухою; точне землеробство); підвищення врожайності сільськогосподарських культур та керування засоленістю ґрунту на зрошуваних землях тощо. Для того, щоб управління землею було ефективним, потрібно визначитися з вибором найбільш оптимальних практик і технологій, які б відповідали соціально-економічним умовам країни чи регіону [27].

При цьому вибрана практика управління землекористуванням має спиратися на такі базові принципи сталого розвитку: підтримання продуктивності земель для збільшення виробництва, збереження потенціалу земель для стійкості до деградаційних процесів, збереження якості земель, економічна вигода (життєздатність) та соціальна доступність і справедливість. Це означає, що управління землекористуванням, переорієнтовуючись на базові принципи сталого розвитку, дедалі більше виходитиме за межі сільського господарства, а суб'єкти землекористування ставатимуть виробниками суспільних благ, включаючи такі аспекти управління землею, як дика природа з чистою водою та чистим повітрям, управління біорізноманіттям тощо.

Таким чином, управління кліматоорієнтованим землекористуванням передбачає не лише планування, регулювання, організацію і контроль за використанням земель, а перш за все – відповідальність розпорядників сільських ландшафтів за охорону довкілля з метою адаптації чи запобігання змінам клімату для зменшення викидів вуглецю суб'єктами землекористування на використовуваних ними землях для доступного продовольчого забезпечення населення. Вже нині Уряд України в рамках адаптації до змін клімату та розвитку кліматоорієнтованого землекористування здійснює відповідні кроки для впровадження таких практик землекористування [28], зокрема:

- практика управління землею в умовах посухи: план заходів із реалізації Стратегії зрошення та дренажу на період до 2030 р. (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.10.2020 р., № 1567-р), у рамках якого заплановано заходи для забезпечення розвитку зрошеного землеробства, підвищення врожайності сільськогосподарських культур, збільшення площ зрошуваних земель, дренажних систем та розширення аграрного потенціалу України, на забезпечення виконання якого, і не тільки, було розроблено Стратегію екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 р. від 20.10.2021 р., № 1363-2021 та Концепцію Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель від 19.01.2022 р., № 70-р;

- практика управління органічним землекористуванням: проєкт СОА (Cooperation in Organic Agriculture), орієнтований на сприяння розвитку органічного сільського господарства і розбудову ефективного та ресурсозберігаючого сільського господарства в Україні за співпраці з «AFC Agriculture & Finance Consultants» як провідною компанією в консорціумі з

«ІАК» під егідою Федерального міністерства продовольства та сільського господарства Німеччини/ BMEL. Проєкт реалізується з 2016 р. Його другий етап заплановано на період з 01.09.2020 р. до 30.08.2023 р.;

- практика сталого землекористування: курс на Green Deal в частині скорочення викидів парникових газів та впровадження системи ведення сталого сільськогосподарського виробництва у нових агрокліматичних умовах за підтримки ІФС (Міжнародної фінансової корпорації у партнерстві з Федеральним міністерством фінансів Австрійської Республіки). Метою проєкту ІФС «Розвиток фінансування кліматично орієнтованого сільського господарства» є впровадження в Україні інноваційних сільськогосподарських практик з адаптації та запобігання змінам клімату шляхом розширення доступу до фінансування на період 2021–2022 рр.

Ці практики землекористування в найближчій перспективі не лише допомагатимуть зберегти виробництво, а й сприятимуть забезпеченню продовольчої безпеки України. Адже фінансування впровадження сталих практик сільського господарства державою є важливим для відповідності і новому Європейському зеленому курсу, і політиці ЄС «Farm to Fork» [14; 15; 16].

Нині для моделювання впливу змін клімату і забезпечення продовольчих потреб у світовій та вітчизняній практиці широко використовують кліматичні моделі, розроблені в різних країнах світу. Прикладом застосування глобальної динамічної моделі часткової рівноваги, яка об'єднує сільське господарство, біоенергетику та лісове господарство, є модель GLOBIOM, яка генерує прогнози обсягів землекористування визначеного масштабу (для 30 агрегованих регіонів). Безпосереднє використання цієї моделі з метою просторового розвитку на національному рівні є обмеженим [29].

Однак завдяки методології *downscaling*, реалізованій у моделі GLOBIOM, вдалося встановити, що задоволення глобального попиту на продовольство в умовах глобальних змін клімату може впливати на структуру використання земель у сільському господарстві України. Згідно з прогнозами, до 2050 р. площа ріллі змінюватиметься найменше і ці зміни відбудуться за рахунок інших угідь, які задіюватимуть для виробництва рослинницької продукції. Площі земель під пасовища та ліси до 2100 р. можуть також збільшитися, що лише сприятиме екологічному збалансуванню структури використання земель. За умови збереження існуючих тенденцій у сільському господарстві (форм господарювання, техніко-технологічних змін тощо) та при зростанні попиту у світі на сільськогосподарську продукцію відповідно до рішення моделі GLOBIOM серйозних змін у структурі використання земель України до 2050 р. очікувати не слід [29]. При цьому глобальні результати моделювання землекористування вказують на те, що в разі реалізації сценарію розширення доступу до іригаційних систем можна буде ще й зменшити потребу в орних землях та землях, задіяних для виробництва рослинницької продукції.

За поточними оцінками ФАО, у 2019 р. близько 750 млн осіб, або майже кожна десята людина у світі, зіштовхнулася із серйозною проблемою

відсутності продовольчої безпеки – приблизно 2 млрд людей не мали постійного доступу до безпечного продовольства в достатній кількості. Більшість країн світу не на шляху до сталого розвитку та досягнення «нульового» голоду до 2030 р. Якщо останні світові тенденції збережуться, кількість людей, які страждають від голоду, до 2030 р. перевищить 840 млн осіб, або 9,8 % усього населення, а це є тривожним сценарієм, навіть без урахування потенційних наслідків пандемії COVID-19 та війни в Україні [23].

Очікується, що COVID-19 та воєнні дії в Україні можуть погіршити загальні перспективи у сфері продовольчої безпеки і харчування. Попередня оцінка передбачає, що лише пандемія може додати від 83 до 132 млн осіб до загальної кількості тих, хто недоїдає в світі [23]. Очікуване відновлення призведе до зниження числа тих, хто недоїдає, однак може бути вищим, ніж прогнозувалося.

**Висновок.** Таким чином, заходи щодо запобігання та пом'якшення вразливості до змін клімату і подальший план адаптації до них – не лише потреба, а й першочергова необхідність для держави, що обрала сталий і цивілізований розвиток. У зв'язку із цим основна мета управління кліматоорієнтованим землекористуванням полягає в забезпеченні в процесі землекористування виробництва якісного та доступного продовольства.

Багатокритеріальний аналіз інтегральних індикаторів – реагування для запобігання впливу змін клімату (ЗК) та адаптації до змін клімату (АК) – показав, що зміни у сфері землекористування відбуваються набагато швидше і нині витрачається більше зусиль, фінансових ресурсів та засобів на боротьбу з наслідками, ніж на заходи з адаптації до змін клімату. Це означає, що інструменти управління працюють недостатньо ефективно. Для підвищення результативності управлінської діяльності потрібно не лише вчасно реагувати, а намагатися працювати на випередження.

Управління землею, у тому числі для суспільних потреб, повинно базуватися на системі сільськогосподарських субсидій та програм, що охоплюють розвиток сільського господарства, екологічні заходи та управління сільською місцевістю (у рамках розвитку сільських територій). Для цього суб'єкти землекористування та землевпорядники мають укласти угоди про охорону довкілля, що стимулюватиме до сталого сільського господарства, місцевого оновлення природи та ландшафту. Ці програми (угоди, гранти, субсидії тощо) винагороджуватимуть землевласників та землекористувачів за сприяння у створенні суспільних благ, таких як біорізноманіття, чиста вода, чисте повітря, поліпшення ґрунту і зменшення викидів вуглецю на своїх землях. Відповідні програми допомагатимуть національним зусиллям у боротьбі зі змінами клімату шляхом зменшення викидів парникових газів.

Інструменти з адаптації сільськогосподарських культур до змін клімату мають стати ключовим питанням при мінімізації майбутніх втрат урожайності. Вони повинні включати диверсифікацію структури посівів, зміну сортів сільськогосподарських культур, дотримання посівних термінів, методів

виращування та досвід крапельного зрошення. Усі заходи необхідно спрямовувати на збереження обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, щоб запобігти шоковому зростанню цін на продукти харчування, які можуть зменшити доступ людей до продовольства.

Однак нормотворча діяльність у сфері скорочення викидів парникових газів та розробка відповідної нормативно-правової бази в Україні дотепер мали спорадичний характер і не виходили за рамки виконання міжнародних зобов'язань. Тому на часі стоїть завдання формування національної стратегії розвитку на основі нової «філософії економіки», одним із наріжних каменів якої є екологізація і, зокрема, протидія зміні клімату. Новий підхід не лише забезпечить виконання зобов'язань згідно з Паризькою угодою, але й дозволить оновити регуляторну базу у сфері протидії змінам клімату, з урахуванням найкращих європейських та світових практик. Поточний стан справ потребує розробки Концепції новітньої національної стратегії у галузі управління землекористуванням. Перспективи подальших наукових досліджень полягатимуть у моніторингу інтегральних індикаторів – *ЗК* (запобігання впливу змін клімату) та *АК* (адаптації до змін клімату) – для управління кліматоорієнтованим землекористуванням.

#### **Список використаних джерел**

1. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? Німецько-український агрополітичний діалог. Київ, 2019. 34 с. URL: <https://cutt.ly/WCumeZH>.
2. Long H., Zhang Y., Ma L., Tu S. Land use transitions: progress, challenges and prospects. *Land*. 2021. Vol. 10(9). 903. <https://doi.org/10.3390/land10090903>.
3. Будзяк О., Будзяк В., Грицак О. Ефективне використання «чистих» земель України в умовах сталого розвитку. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 3. Pp. 162–178. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.03.10>.
4. Long H., Qu Y. Land use transitions and land management: a mutual feedback perspective. *Land Use Policy*. 2018. Vol. 74. Pp. 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.03.021>.
5. Україна і політика протидії зміні клімату: економічний аспект: аналіт. доповідь; за ред. В. Сіденка, О. Веклич. Київ: Заповіт, 2016. 208 с. URL: [https://razumkov.org.ua/images/Material\\_Conference/11\\_24\\_2016/2016\\_Klimat.pdf](https://razumkov.org.ua/images/Material_Conference/11_24_2016/2016_Klimat.pdf).
6. Camargo J., Barcena I., Soares P. M., Schmidt L., Andaluz J. Mind the climate policy gaps: climate change public policy and reality in Portugal, Spain and Morocco. *Climatic Change*. 2020. Vol. 161. Pp. 151–169. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02646-9>.
7. Andrea V. Mediterranean forest policy beyond the Paris Climate Agreement. *Land Use Policy*. 2022. Vol. 112. 105797. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105797>.
8. Furini F., Bosello F. Accounting for adaptation and its effectiveness in International Environmental Agreements. *Environmental Economics and Policy Studies*. 2021. Vol. 23. Is. 2. Pp. 467–493. <https://doi.org/10.1007/s10018-020->



00294-3.

9. Smith P., Calvin K., Nkem J., Campbell D., Cherubini F., Grassi G., Korotkov V., ... Arneth A. Which practices co-deliver food security, climate change mitigation and adaptation, and combat land degradation and desertification? *Global Change Biology*. 2020. Vol. 23. Is. 2. Pp. 1532–1575. <https://doi.org/10.1111/gcb.14878>.

10. Bastin J.-F., Finegold Y., Garcia C., Mollicone D., Rezende M., Routh D., Zohner C. M., Crowther T. W. The global tree restoration potential. *Science*. 2019. Vol. 365. Is. 6448. Pp. 76–79. <https://doi.org/10.1126/science.aax0848>.

11. Amadu F. O., Miller D. C., McNamara P. E. Agroforestry as a pathway to agricultural yield impacts in climate-smart agriculture investments: evidence from southern Malawi. *Ecological Economics*. 2020. Vol. 167. 106443. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106443>.

12. Gomes L. C., Bianchi F. J. J. A., Cardoso I. M., Fernandes R. B. A., Filho F., Shulte R. P. O. Agroforestry systems can mitigate the impacts of climate change on coffee production: a spatially explicit assessment in Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2020. Vol. 294(1). 106858. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106858>.

13. Kay S., Rega C., Moreno G., Herder M., Palma J. H. N, Borek R., Crous-Duran J., ... Herzog F. Agroforestry creates carbon sinks whilst enhancing the environment in agricultural landscapes in Europe. *Land Use Policy*. 2019. Vol. 83. Pp. 581–593. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.025>.

14. Ginbo T., Di Corato L., Hoffmann R. Investing in climate change adaptation and mitigation: a methodological review of real-options studies. *Ambio*. 2021. Vol. 50. Pp. 229–241. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01342-8>.

15. Falcone P. M. Environmental regulation and green investments: the role of green finance. *International Journal of Green Economics*. 2020. Vol. 14. Is. 2. Pp. 159–173. <https://doi.org/10.1504/IJGE.2020.109735>.

16. Regan C. M., Bryan B. A., Connor J. D., Meyer W. S., Ostendorf B., Zhu Z., Bao C. Real options analysis for land use management: methods, application, and implications for policy. *Journal of Environmental Management*. 2015. Vol. 161. Pp. 144–152. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.07.004>.

17. Офіційний сайт Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру. Структура земельного фонду України та динаміка його змін (2000–2020 pp.). URL: <https://land.gov.ua/old/info/statystyka>.

18. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь; за ред. С. П. Іванюти. Київ: НІСД, 2020. 110 с. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5\\_sait.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf).

19. Офіційний сайт Українського гідрометеорологічного центру. Агрокліматичний довідник. URL: [https://meteo.gov.ua/ua/33345/agrometeorology/agro\\_regime\\_climatic\\_information](https://meteo.gov.ua/ua/33345/agrometeorology/agro_regime_climatic_information).

20. Офіційний сайт Державної служби статистики України. Статистична

інформація. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

21. Офіційний сайт Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Інформаційно-аналітична довідка про виникнення надзвичайних ситуацій в Україні (2000–2020 рр.). URL: <https://www.dsns.gov.ua>.

22. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/content/vidkriti--dani.html>.

23. Офіційний сайт FAO. Food security and nutrition around the world in 2020. URL: [https://www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html#chapter-1\\_1](https://www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html#chapter-1_1).

24. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. Схема висвітлення кліматичних питань в документах державного планування та при виконанні стратегічної екологічної оцінки. URL: <https://mepr.gov.ua/news/34766.html>.

25. Міністерство екології та природних ресурсів України. Щорічний національний звіт про кадастр для подання відповідно до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та Кіотського протоколу. Київ, 2020. URL: <https://mepr.gov.ua/news/39033.html>.

26. Огляд реалізації основних положень Кіотського протоколу до Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату та зобов'язання країн-членів ОЕСР і Євросоюзу щодо виконання рекомендацій Паризької Конференції. Київ, 2017. 108 с. URL: [https://ua.energy/wp-content/uploads/2017/05/3.-Osn\\_polozh\\_SOR21.pdf](https://ua.energy/wp-content/uploads/2017/05/3.-Osn_polozh_SOR21.pdf).

27. SLM practices Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org/land-water/land/sustainable-land-management/slm-ractices>.

28. Офіційний сайт Міністерства економіки України. URL: <https://www.me.gov.ua>.

29. Бородіна О. М., Киристюк С. В., Яровий В. Д., Єрмольєв Ю. М., Єрмольєва Т. Ю. Моделювання локальних систем землекористування в умовах глобальних змін клімату. *Економіка і прогнозування*. 2016. № 1. С. 117–128. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog\\_2016\\_1\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog_2016_1_10).

## References

1. Adamenko, T. (2019). Climate change and agriculture in Ukraine: what farmers need to know? *German-Ukrainian agro-political dialogue with the support of the Federal Ministry of Food and Agriculture*. Kyiv, Zapovit. Available at: [https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina\\_klimaty/2020](https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/2020).

2. Long, H., Zhang, Y., Ma, L., & Tu, S. (2021). Land use transitions: progress, challenges and prospects. *Land*, 10(9), 903. <https://doi.org/10.3390/land10090903>.

3. Budziak, O., Budziak, V., & Hrytsak, O. (2021). Effective use of “clean” lands of Ukraine under conditions of sustainable development. *Agricultural and Resource Economics*, 7(3), 162–178. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.03.10>.

4. Long, H., & Qu, Y. (2018). Land use transitions and land management: a mutual feedback perspective. *Land Use Policy*, 74, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.03.021>.

5. Sidenko, V., & Veklych, O. (Eds.) (2016). *Ukrayina i polityka protydyi zmini klimatu: ekonomichnyy aspekt* [Ukraine and the policy of combating climate change: economic aspect], Kyiv, Zapovit. Available at: [https://razumkov.org.ua/images/Material\\_Conference/11\\_24\\_2016/2016\\_Klimat.pdf](https://razumkov.org.ua/images/Material_Conference/11_24_2016/2016_Klimat.pdf)
6. Camargo, J., Barcena, I., Soares, P. M., Schmidt, L., & Andaluz, J. (2020). Mind the climate policy gaps: climate change public policy and reality in Portugal, Spain and Morocco. *Climatic Change*, 161, 151–169. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02646-9>.
7. Andrea, V. (2022). Mediterranean forest policy beyond the Paris Climate Agreement. *Land Use Policy*, 112, 105797. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105797>.
8. Furini, F., & Bosello, F. (2021). Accounting for adaptation and its effectiveness in International Environmental Agreements. *Environmental Economics and Policy Studies*, 23(2), 467–493. <https://doi.org/10.1007/s10018-020-00294-3>.
9. Smith, P., Calvin, K., Nkem, J., Campbell, D., Cherubini, F., Grassi, G., Korotkov, V., ... & Arneeth, A. (2020). Which practices co-deliver food security, climate change mitigation and adaptation, and combat land degradation and desertification? *Global Change Biology*, 23(2), 1532–1575. <https://doi.org/10.1111/gcb.14878>.
10. Bastin, J.-F., Finegold, Y., Garcia, C., Mollicone, D., Rezende, M., Routh, D., Zohner, C. M., & Crowther, T. W. (2019). The global tree restoration potential. *Science*, 365(6448), 76–79. <https://doi.org/10.1126/science.aax0848>.
11. Amadu, F. O., Miller, D. C., & McNamara, P. E. (2020). Agroforestry as a pathway to agricultural yield impacts in climate-smart agriculture investments: evidence from southern Malawi. *Ecological Economics*, 167, 106443. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106443>.
12. Gomes, L. C., Bianchi, F. J. J. A., Cardoso, I. M., Fernandes, R. B. A., Filho, F., & Shulte, R. P. O. (2020). Agroforestry systems can mitigate the impacts of climate change on coffee production: a spatially explicit assessment in Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 294(1), 106858. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106858>.
13. Kay, S., Rega, C., Moreno, G., Herder, M., Palma, J. H. N., Borek, R., Crous-Duran, J., ... Herzog, F. (2019). Agroforestry creates carbon sinks whilst enhancing the environment in agricultural landscapes in Europe. *Land Use Policy*, 83, 581–593. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.025>.
14. Ginbo, T., Di Corato, L., & Hoffmann, R. (2021). Investing in climate change adaptation and mitigation: a methodological review of real-options studies. *Ambio*, 50, 229–241. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01342-8>.
15. Falcone, P. M. (2020). Environmental regulation and green investments: the role of green finance. *International Journal of Green Economics*, 14(2), 159–173. <https://doi.org/10.1504/IJGE.2020.109735>.
16. Regan, C. M., Bryan, B. A., Connor, J. D., Meyer, W. S., Ostendorf, B., Zhu, Z., & Bao, C. (2015). Real options analysis for land use management: Methods,

application, and implications for policy. *Journal of Environmental Management*, 161, 144–152. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.07.004>.

17. State Service of Ukraine for Geodesy, Cartography and Cadastre (2021). *The Structure of the Land Fund of Ukraine and the dynamics of its changes (2000–2020)*. Available at: <https://land.gov.ua/old/info/statystyka>.

18. Ivanyuta, S. P., Kolomiets, O. O., Malinovskaya, O. A., & Yakushenko, L. M. (2020). *Zmina klimatu: naslidky ta zakhody adaptatsiyi* [Climate change: consequences and adaptation measures], NISD, Kyiv. Available at: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5\\_sait.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf).

19. Ukrainian Hydrometeorological Center (2021). *Agroclimatic guide*. Available at: [https://meteo.gov.ua/ua/33345/agrometeorology/agro\\_regime\\_climatic\\_information](https://meteo.gov.ua/ua/33345/agrometeorology/agro_regime_climatic_information).

20. State Statistics Service of Ukraine (2021). Statistical data. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

21. State Service of Ukraine for Emergencies (2021). *Information and analytical information on emergencies in Ukraine (2000–2020)*. Available at: <https://www.dsns.gov.ua>.

22. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine (2021). Official website. Available at: <https://mepr.gov.ua/content/vidkriti--dani.html>.

23. FAO (2020). *Food security and nutrition around the world in 2020*. Available at: [https://www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html#chapter-1\\_1](https://www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.html#chapter-1_1).

24. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine (2021). *Scheme of coverage of climate issues in state planning documents and in the implementation of strategic environmental assessment*. Available at: <https://mepr.gov.ua/news/34766.html>.

25. Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine (2020). *Annual National Inventory Report for Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol*. Available at: <https://mepr.gov.ua/news/39033.html>.

26. UN (2017). *Review of the implementation of the main provisions of the Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change and the commitment of OECD and EU member states to implement the recommendations of the Paris Conference*. Available at: [https://ua.energy/wp-content/uploads/2017/05/3.-Osn\\_polozh\\_SOR21.pdf](https://ua.energy/wp-content/uploads/2017/05/3.-Osn_polozh_SOR21.pdf).

27. FAO (2022). *SLM practices Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Available at: <http://www.fao.org/land-water/land/sustainable-land-management/slm-practices>.

28. Ministry of Economy of Ukraine (2021). Official website. Available at: <https://www.me.gov.ua>.

29. Borodina, O. M., Kyryzyuk, S. V., Yarovy, V. D., Ermoliev, Y. M., & Ermolieva, T. Y. (2016). Modeling of local land use systems in the conditions of global climate change. *Economics and Forecasting*, 1, 117–128. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog\\_2016\\_1\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog_2016_1_10).



Citation:

*Стиль – ДСТУ:*

Будзяк О., Будзяк В., Дребот О. Управління кліматоорієнтованим землекористуванням. *Agricultural and Resource Economics*. 2022. Vol. 8. No. 3. Pp. 98–122. <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.03.06>.

*Style – APA:*

Budziak, O., Budziak, V., & Drebot, O. (2022). Climate-oriented land use management. *Agricultural and Resource Economics*, 8(3), 98–122. <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.03.06>.