



DOI: <https://doi.org/10.15407/eip2017.01.092>

УДК 338.432:632.931.2

JEL: Q18; Q21

**Прокопенко К.О.**, канд. екон. наук,  
старший науковий співробітник

**Удова Л.О.**, канд. екон. наук,  
старший науковий співробітник  
Інституту економіки та прогнозування НАН України

## **СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО УКРАЇНИ: ВИКЛИКИ І ШЛЯХИ РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

*Проаналізовано вплив кліматичних змін на сільське господарство України. Висвітлено позитивні (зміна умов і термінів збирання врожаю, підвищення ефективності внесення добрив тощо) і негативні (погіршення якості зерна, збільшення кількості посух тощо) наслідки впливу кліматичних змін на сільське господарство. Визначено та узагальнено основні шляхи зниження негативного впливу сільського господарства на кліматичні зміни. Запропоновано основні адаптаційні заходи, що дозволять пом'якшити негативний вплив зміни клімату на сільське господарство<sup>1</sup>.*

*К л ю ч о в і с л о в а*: кліматичні зміни, викиди парникових газів, атмосферні опади, температурний режим, аграрний сектор, низьковуглецеве сільське господарство, нішеві культури.

Сучасний розвиток аграрного сектора економіки базується на концепції сталого розвитку, яка охоплює економічні, екологічні та соціальні виклики, що наразі постають перед суспільством, змінюючи традиційні погляди на сільське господарство. В умовах зростання кількості світового населення сільське господарство посилює свої позиції як основний постачальник ресурсів для забезпечення людства продовольством та доходами з метою покращення їх життєвого рівня. Разом із тим сільське господарство є значним джерелом викидів в атмосферу парникових газів – основного чинника глобальних кліматичних змін. Таким чином, із подальшим нарощуванням обсягів аграрного виробництва загострюється проблема посилення його негативного впливу на навколишнє середовище. З іншого боку, кліматичні зміни збільшують ризики сільськогосподарського виробництва. Отже, перед суспільством постає необхідність модернізації традиційної моделі аграрного виробництва з урахуванням глобальних кліматичних змін.

Зміна клімату – найважливіше питання, пов'язане із глобальною продовольчою безпекою, ефективне забезпечення якої можливе за умови удосконалення способів управління сільськогосподарськими системами і наявними природними ресурсами. Майбутнє продовольчої безпеки напряду залежить

<sup>1</sup> Публікацію підготовлено за результатами виконання НДР "Ресурсні можливості розвитку аграрного сектору економіки України" (№ держреєстрації 0114U001638).



від природних ресурсів, стану навколишнього середовища та зміни клімату [1, с. 12; 2, с. 15; 3, с. 108].

Вирішення проблеми продовольчої безпеки можливе якщо сільськогосподарським виробникам буде створено відповідні умови для адаптації до сучасних змін. Трансформації в аграрному секторі повинні відбуватися таким чином, щоб прогнати зростаюче населення планети (за прогнозами Світового банку, до 2050 р. кількість населення збільшиться до дев'яти мільярдів, а виробництво продовольства в усьому світі – на 70–100%), сприяти скороченню його бідності, а також забезпечити економічне зростання, не завдаючи шкоди природно-ресурсному потенціалу.

Клімат у світі змінюється швидше, ніж свого часу прогнозували науковці. У кінці 2015 р. на 21-й Конференції сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату було прийнято Паризьку кліматичну угоду [4], яку від імені України підписали у квітні 2016 р. у Нью-Йорку [5]. Ця угода замінює Кіотський протокол до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату. Зібрання учасників саміту в Парижі мало на меті обґрунтування стратегії щодо стабілізації парникових газів у атмосфері на рівні, який дозволить запобігти небезпечному антропогенному втручанням в кліматичну систему. Результати досліджень науковців свідчать, що зростання температури на Землі на 2°C порівняно з доіндустріальним періодом матиме небезпечний і непередбачуваний вплив на клімат (більш швидке танення льодовиків призведе до затоплення прибережних міст і дрібних островів, зникнення багатьох видів тварин та інших руйнівних кліматичних явищ). З 1850 р. середня температура повітря зросла на 1°C, при узгодженій безпечній межі для глобального потепління – 2°C. Також після промислової революції на 30% зріс рівень CO<sub>2</sub>, з 1979 р. прискорилось танення льоду у Північному Льодовитому океані (4% за 10 років), на нове століття припадають дев'ять із десяти найспекотніших років [6].

Тому завданням Паризького саміту було виробити шляхи обмеження викидів парникових газів, водночас давши можливість країнам економічно розвиватися й надалі, забезпечувати підтримку найменш розвинених територій, а також тих, які найбільш потерпають від підвищення температури.

У рамках Паризької угоди встановлено глобальну ціль щодо недопущення підвищення температури понад 2°C від доіндустріального рівня, а також означено прагнення знизити таку температуру до 1,5°C [6].

Головним аргументом для ратифікації такої Угоди в нашій державі став той факт, що питання скорочення викидів парникових газів для України перебуває в одній площині зі зменшенням частки використання викопного палива, забезпеченням енергонезалежності країни, диференціації постачання енергоресурсів та сталого розвитку країни в цілому.

#### *Вплив кліматичних змін на сільське господарство*

П'ята оціночна доповідь Міжурядової групи експертів зі зміни клімату (далі – Доповідь) охопила питання поточних змін клімату та їх причини, очікувані кліматичні зміни, ризики та вплив, майбутні шляхи адаптації, пом'якшення впливу та сталого розвитку на глобальному рівні. У ній набагато категоричніше (порівняно з минулими доповідями) наголошується на неминучості потепління та повсюдності кліматичних змін.



Головним висновком Доповіді є очевидність та доведеність впливу людини на зміну клімату. Антропогенні викиди парникових газів, спричинені економічним зростанням та збільшенням кількості населення, призвели до безпрецедентного рівня атмосферної концентрації основних парникових газів – вуглекислого газу, метану і закису азоту – за останні 800 років. Отже, світ потребує суттєвої та стійкої декарбонізації, яка поряд із заходами з адаптації дозволить обмежити ризики зміни клімату.

У Доповіді наведено докази, що зміна клімату вже відбувається. Кожне з останніх трьох десятиліть було теплішим за попереднє і за будь-яке десятиліття з початку проведення спостережень. Уже до кінця століття ймовірним є підвищення температури від 3,7° до 4,8°C або й вище.

Що ж до продовольчої безпеки у контексті зміни клімату, то прогнольні оцінки Доповіді песимістичні, адже спостереження доводять негативний вплив кліматичних змін на врожайність сільськогосподарських культур. Зокрема, у регіонах з тропічним та помірним кліматом підвищення температури на 2°C без адаптації до нього негативно вплине на урожайність пшениці, кукурудзи, сої, рису, хоча у деяких регіонах матиме і позитивні наслідки. А підвищення глобальної температури на 4°C, на тлі зменшення відновлюваних джерел води та посилення конкуренції за водні ресурси, спровокує ризики продовольчої безпеки у глобальному масштабі.

Для прогнозування змін кліматичної системи у рамках Доповіді щодо оцінки змін клімату був визначений набір із чотирьох сценаріїв, які назвали репрезентативними траєкторіями концентрації (the Representative Concentration Pathways – RCP). Вони визначаються приблизним сумарним обсягом радіаційного впливу<sup>2</sup> у 2100 р. порівняно з 1750 р.

Чотири сценарії RCP включають:

сценарій скорочення викидів, за якого очікується низький рівень впливу на клімат (RCP 2.6);

сценарій стабілізації (RCP 4.5 та RCP 6.0);

сценарій з високим рівнем викидів парникових газів (RCP 8.5) [4, с. 29].

Зміна глобальної температури в кінці поточного сторіччя, ймовірно, перевищить 1,5°C порівняно з періодом 1850–1900 рр. у всіх сценаріях RCP, крім RCP 2.6, 2°C – у сценаріях RCP 6.0 і RCP 8.5 та, можливо, перевищить 2°C у сценарії RCP 4.5. Потепління триватиме і після 2100 р. згідно з усіма сценаріями RCP, крім RCP 2.6 [7, с. 19–23].

За результатами досліджень, проведених на основі сценаріїв, висвітлених у Доповіді, в період 2010–2070 рр. очікується підвищення температури по всій території України: близько 1,65°C (Степ) та 1,74°C (Лісостеп) для сценарію RCP 4.5 та між 2,68°C (зона мішаних лісів) та 2,98°C (Степ) для сценарію RCP 8.5 [8, с. 21].

<sup>2</sup> Факторами, що впливають на зміну клімату, є природні та антропогенні речовини і процеси, які змінюють енергетичний баланс Землі. Радіаційний вплив є кількісним показником зміни енергетичних потоків, викликаній зміною зазначених вище факторів до 2011 р. порівняно з 1750 р. Позитивне значення радіаційного впливу зумовлює підвищення температури поверхні, а негативне – її зниження.



Згідно з прогнозами кліматичні зміни суттєво не вплинуть на середній рівень опадів. За сценарієм RCP 4.5 зміна кількості опадів варіюватиме від 13 мм у зоні Степу до 55 мм в Лісостепу. Відчутнішими зміни будуть в умовах сценарію RCP 8.5 – більш як 80 мм у зоні мішаних лісів і менш ніж 13 мм у зоні Степу [8, с. 22]. І саме зона Степу може мати істотне скорочення виробництва до 2070 р. через кліматичні зміни. За деякими розрахунками, ймовірно скорочення обсягів виробництва пшениці на 11% для сценарію RCP 4.5 та на 18% – для сценарію RCP 8.5 [8, с. 26].

Крім того, у рамках проекту Університету Нотр-Дам проводиться оцінка Глобального індексу адаптації (ND-GAIN) [9], який формує рейтинг країн світу за вразливістю до змін клімату з урахуванням їх готовності поліпшувати свою стійкість до кліматичних змін.

За розрахунками цього університету, Україна у рейтингу країн світу перебуває на 62-му місці серед 180 країн і індекс ND-GAIN становить для неї 57,6 (найвищий має Нова Зеландія – 81,9, найнижчий Еритрея – 24,9). Цей індекс розраховується на основі індексу вразливості та індексу готовності поліпшувати стійкість. Індекс вразливості для України в останній період покращується: за останні декілька років знизився з 0,339 до 0,328. Він визначає загальну вразливість шляхом оцінки таких складових, як продовольство, водні ресурси, охорона здоров'я, екосистемні послуги, середовище проживання людини, а також інфраструктура. Найгірші оцінки в Україні отримали інтенсивність сільського господарства, рівень водозалежності, ємність дамб. Індекс готовності до поліпшення стійкості (враховує три компоненти – економічну готовність, готовність управління та соціальну готовність) за останній період погіршився з 0,511 до 0,480, насамперед за рахунок показника, що характеризує політичну стабільність та рівень ненасильства, а також рівня інноваційного розвитку.

Таким чином, за всіма оцінками Україна не входить до переліку найуразливіших щодо глобального потепління регіонів нашої планети, хоча наслідки змін клімату стають дедалі відчутнішими і для її території. Згідно з даними Українського гідрометцентру за останні 20 років середньорічна температура літа зросла на 0,8°C порівняно з кліматичною нормою (1961–1990 рр.), а середня температура взимку – майже на 2°C. Гірські регіони характеризуються дещо меншими показниками зростання середньої річної температури повітря: 0,7°C в Українських Карпатах та 0,3°C – на території Гірського Криму. Такі температурні зміни вплинули на ритм сезонних явищ, частоту та силу екстремальних погодних умов (аномальна спека в 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2015 роках, рекордні снігопади на заході та в центральній частині країни у березні 2013 р. тощо).

В усі останні роки поточного сторіччя у кожному періоді відбулися локальні посухи на півдні та південному сході, у центральній та східній частині Лісостепової зони та по всій території Степової зони. Сильні посухи, що мали місце у 2007 та 2009 рр., супроводжувалися різким дефіцитом опадів та охопили значну територію України (особливо посушливими були травень–червень 2007 та липень–серпень 2009 р.) [10; 11, с. 3–5].



Наразі екстремальною кліматичну ситуацію у сільському господарстві України назвати не можна. Однак підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий характер у теплий період і не забезпечують ефективне накопичення вологи в ґрунті, зумовило збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ. У поєднанні з іншими антропогенними чинниками це може призвести до розширення зони ризикового землеробства і навіть до опустелювання деяких районів південних областей України. Повторюваність посух у різних агрокліматичних зонах становить 20–40%. За останні 20 років посухи повторюються майже вдвічі частіше. Відзначається небезпечна тенденція до збільшення повторюваності посушливих умов у зоні достатнього атмосферного зволоження, що охоплює Полісся та північні райони Лісостепу [13, с. 9–12; 14].

На думку Т.Адаменко, існує висока ймовірність, що глобальне потепління призведе до погіршення кліматичних умов на 2 млн га земель. За сучасних темпів потепління та практично незмінній кількості опадів уже через 10–15 років частина території України може стати непридатною для землеробства (частина Запорізької, Херсонської, Миколаївської та Одеської областей) [14].

У найближче десятиріччя кліматичні зміни матимуть як позитивні, так і негативні наслідки для сільського господарства, що різнитимуться насамперед за агрокліматичними зонами. Подовження вегетаційного періоду буде сприятливим для господарств зони Полісся, а у південних регіонах це може призвести до частіших посух.

Результати досліджень, виконаних в Українському гідрометцентрі щодо вирощування основних зернових культур (озимої пшениці та кукурудзи) з використанням кліматичних сценаріїв, дозволили кількісно оцінити реакцію сільськогосподарських культур на зміну агрокліматичних умов вирощування.

Зокрема, найближчі 10–20 років будуть сприятливі для виробництва озимої пшениці через можливе зменшення строків сівби на 20–40 днів та більш ефективне використання умов осінньої вегетації, що може зумовити збільшення загальної продуктивності посівів на 20–40%. Згідно із зазначеними сценаріями через чверть сторіччя у північних регіонах висіватимуть соняшник та кукурудзу на зерно більш урожайних середньостиглих та пізніх сортів. Для ранніх ярих зернових культур (ярий ячмінь, яра пшениця, овес) підвищення температурного фону спричинить падіння їх урожайності внаслідок зменшення вегетаційного періоду і більш раннього дозрівання.

Зміна клімату також матиме суттєвий вплив і на вирощування овочів – межа Степу значно просунеться на північ, опинившись у нинішній Лісостеповій зоні. Внаслідок цього північна межа виробничого вирощування баклажанів, солодкого перцю і томатів зміститься на північ, де ці культури будуть забезпечені теплом. Водночас існує ризик зменшення територій, сприятливих для вирощування картоплі, капусти й огірків [15]. Одним зі шляхів пристосування овочевих культур до зростання температури є передпосівне загартовування проти посух, обробіток зерна і насіння сіллю. Наприклад, картопля стає витривалішою до посух, коли перед висадкою прогрівати її до 35–38°C [16].



Зміни клімату в Україні в напрямі потепління також сприятимуть формуванню сприятливих умов для інтенсивного розвитку молочного скотарства і розведення свиней у західному Поліссі та правобережному Лісостепу, м'ясного скотарства у Степу та західних регіонах Полісся [17, с. 203].

Оцінка вразливості населення та адаптації до зміни клімату повинна стати ключовим компонентом сільськогосподарської політики. Такі адаптаційні заходи, як збереження водних ресурсів у ґрунті (тобто no-till), уведення посухостійких сортів сільськогосподарських культур і розвиток зрошення мають вирішальне значення для підвищення стійкості до зміни клімату і продовольчої безпеки, особливо в умовах Півдня [18, с. 9].

Для сільського господарства потепління клімату матиме як позитивні, так і негативні наслідки. До *позитивних наслідків* слід віднести: покращення умов і зменшення термінів збирання врожаю; можливість ефективного впровадження пізньостиглих сортів (гібридів), для яких необхідно більше теплових ресурсів; покращення умов перезимівлі сільськогосподарських культур і багаторічних трав; підвищення ефективності внесення добрив. До *негативних наслідків* відносяться: підвищена концентрація вуглекислоти у повітрі – при позитивному впливі на врожайність сільськогосподарських культур вона призведе до погіршення якості зерна; частіші та посилені посухи у вегетаційний період; прискорення розкладання гумусу в ґрунтах; погіршення зволоження ґрунту в південних регіонах; незабезпечення повної яровизації зернових; зростання кількості шкідників, поширення збудників хвороб рослин та бур'янів за рахунок сприятливих умов їх перезимівлі; зростання вітрової та водної ерозії ґрунту, спричинене збільшенням кількості посух та екстремальних опадів; збільшення ризиків вимерзання озимих культур через відсутність стійкого снігового покриву при значному зниженні температури.

Погодні умови останніх років засвідчили необхідність адаптації сільськогосподарських культур до умов глобального потепління, оскільки від цього значною мірою залежить прибутковість їх вирощування.

#### *Вплив сільського господарства на кліматичні зміни*

Проблема продовольчої безпеки та її екологічна складова визнані одним із найпріоритетніших завдань XXI ст. Завдання нарощування виробництва продовольства повинно вирішуватися з урахуванням природно-ресурсної складової, що забезпечить зменшення негативного екологічного впливу. В умовах глобальної зміни клімату перед сільським господарством – як визначальним чинником забезпечення продовольчої безпеки – постають два взаємопов'язані завдання: модернізація існуючих технологій виробництва з метою протистояння негативному впливу клімату на виробництво та забезпечення нарощування виробництва при модернізації технологій, що мінімізують викиди парникових газів.

Сільське господарство є значним джерелом викидів парникових газів. Інтенсифікація галузі та впровадження нових технологій сприяють їх зростанню. При цьому основними джерелами парникових газів є метан (CH<sub>4</sub>) та закис азоту (N<sub>2</sub>O), що мають, відповідно, у 21 та 310 разів значніший потенціал глобального потепління порівняно із CO<sub>2</sub> [19, с. 26]. Частка світового сільського господарства становить близько 10–12% загального обсягу антропо-



генних викидів парникових газів, серед яких переважають викиди закису азоту з ґрунту та метану від кишкової ферментації.

Постійне зростання обсягів виробництва продукції рослинництва без запровадження заходів раціонального землекористування призводить до скорочення запасів вуглецю у мінеральних ґрунтах та збільшення обсягів його викидів від обробітку земель. Нарощування обсягів тваринницької продукції також спричиняє зростання викидів парникових газів (табл. 1). Таким чином, розвиток низьковуглецевого сільського господарства має стати пріоритетом в умовах нарощування обсягів виробництва [20, с. 24–25].

Таблиця 1

**Структура викидів забруднюючих речовин  
у розрізі виробничих та технологічних процесів  
у сільському та лісовому господарстві, %**

Показник	2012	2013	2014	2015
<b>Сільське і лісове господарство, землекористування та зміна лісової біомаси</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Вирощування сільськогосподарських культур з використанням добрив (за винятком гною)	0,3	0,3	0,3	0,6
Вирощування сільськогосподарських культур без використання добрив	0,01	0,4	0,4	0,4
Ентеральна (кишкова) ферментація	65,4	55,4	53,6	54,0
Прибирання, збереження та використання гною, а також органічних сполук	32,2	41,2	43,2	42,5
Використання пестицидів та вапняку	0,0	0,0	0,0	0,1
Прибирання, збереження та використання гною, а також азотних сполук	2,0	2,7	2,5	2,4

*Джерело:* розраховано авторами за даними Державної служби статистики України за ряд років.

Низьковуглецевий розвиток – це стратегія країни, що об'єднує пріоритети у сфері зміни клімату та національного економічного розвитку. В Україні виникла необхідність переходу до моделі сталого низьковуглецевого розвитку, що дозволить скоротити масштаби негативного впливу на навколишнє середовище за рахунок скорочення викидів та підвищить конкурентоспроможність продукції за рахунок зменшення залежності від вуглецевої сировини та її частки у вартості кінцевого продукту [21, с. 23–28].

Тваринництво є одним із найважливіших чинників формування продовольчої безпеки країни, що забезпечує населення продовольством, сприяє оптимальному використанню харчових відходів та рослинних залишків після збирання врожаю, забезпечує рослинництво екологічно безпечними органічними добривами. Однак воно є основним джерелом емісії парникових газів – метану (CH<sub>4</sub>) і оксиду азоту-1 (N<sub>2</sub>O) [22].



Ще однією з причин зростання обсягів викидів вуглецю від сільськогосподарських земель є загальне погіршення балансу та зменшення запасів гумусу в ґрунтах і швидкості його мінералізації для забезпечення потреб рослин у поживних речовинах.

Гумус – найбільш цінна органічна і біологічно активна складова ґрунту. Ще століття тому український ґрунт містив у середньому 4–6% гумусу, а зараз – уже 3,2%. Слід зазначити, що коли гумусу в ґрунті менше за 2,5%, це вже не чорнозем. Згідно з матеріалами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, яку проводять філії Інституту охорони ґрунтів України, визначено, що кожні 5 років наші ґрунти втрачають у середньому 0,05% гумусу. У грошовому еквіваленті за двадцять років це становило близько 450 млрд грн. Для підтримки належного балансу гумусу у ґрунт потрібно щорічно вносити близько 8–10 т органічних добрив на 1 га посівної площі. Щорічно ґрунт втрачає 400–500 кг органічної речовини з гектара, а поповнювати ці втрати, на жаль, нічим. Для відтворення 1% гумусу потрібно 100 років [23, с. 12].

Відновлення і збереження гумусу та родючості ґрунтів сприяють зменшенню викидів вуглецю від обробки земель, що потребує застосування науково обґрунтованих агротехнологій, основною складовою яких є внесення органічних добрив. На жаль, протягом останніх кількох десятиліть через скорочення поголів'я у тваринництві спостерігається зменшення обсягів внесення органічних добрив (1990 р. – 257,1 млн т, 2000 р. – 28,4, 2014 р. – 9,9 млн т) [24, с. 147]. Зростання обсягів виробництва рослинницької продукції та інтенсивності експлуатації сільськогосподарських земель призводить не лише до збільшення обсягів викидів вуглецю, а й втрати поживних речовин і мінералів, що має своїм наслідком зниження родючості ґрунтів.

В умовах дефіциту гною, наприклад, післязбиральні рештки кукурудзи прискорюють інфільтрацію вологи в ґрунт, послаблюють ерозію, поглинають залишковий недовикористаний азот для формування майбутнього врожаю і за своєю ефективністю у 2–3 рази перевищує внесення гною<sup>3</sup>. Подрібнені післязбиральні рештки у поверхневому шарі ґрунту і на його поверхні беруть на себе (гасять) кінетичну енергію дощових крапель, запобігають запливанню ґрунту та утворенню поверхневої кірки, послаблюють ерозію і поглинають залишковий недовикористаний азот для формування врожаю, тим самим запобігаючи його втратам і забрудненню ґрунтових вод, а розкладаючись, віддають його наступній вирощуваній культурі [25, с. 9–10].

Альтернативним джерелом органічних добрив поряд із сидеральними добривами, післяжнивними рештками, різними видами компостів тощо виступає використання сапропелю як органічної складової добрив [26, с. 28–35]. Внесення 30 т/га сапропелевих добрив в умовах Полісся і Лісостепу сприяє утворенню в середньому 1,3 т/га гумусу, при збільшенні внесення добрив до 60 т/га – утворення гумусу зростає до 2,6 т/га. За рахунок цього підвищується родючість та вологоутримуюча здатність ґрунту, а також урожайність усіх груп культур [27, с. 235–237].

<sup>3</sup> 3–4 т соломи рівнозначні 9 т гною на гектар.





Збільшення площі під багаторічними травами сприяє зменшенню обсягів викидів вуглецю на 17%. Крім застосування нових технологій обробітку ґрунту, важливим компонентом є дотримання сівозмін як ефективного заходу зі збереження запасів вуглецю у ґрунті, що підвищує продуктивність ріллі на 25–30%. Наведені вище заходи сприятимуть низьковуглецевому розвитку аграрного сектора.

Використання нових селекційних сортів у рослинництві також є позитивним для збереження запасів вуглецю в резервуарі ґрунтів. Адаптовані до конкретних природно-кліматичних умов сорти сільськогосподарських культур дають змогу отримувати високий урожай за нижчого рівня мінералізації ґрунтів [27, с. 239].

У сільському господарстві найбільш економічно ефективними варіантами пом'якшення впливу є раціональне використання ріллі та пасовищ, а також відновлення органічних ґрунтів.

#### *Нішеві культури в контексті кліматичних змін*

В умовах зміни клімату важливим чинником підвищення ефективності сільського господарства є науково обґрунтоване формування структури посівних площ сільськогосподарських культур з урахуванням кліматичних змін, адаптація рослинництва до цих змін, що дозволить найбільш ефективно використовувати природні ресурси в нових кліматичних умовах.

Одним із важливих заходів покращення структури сівозмін є включення до них нішевих культур, які мають значний потенціал для диверсифікації монокультурного олійно-зернового напрямку, що домінує у сівозмінах півдня України. Основними нішевими культурами є овес, жито, гречка, льон, гірчиця, рижій, горох, квасоля, сорго та ін.

Досі у експертів немає єдиної думки щодо того, які сільськогосподарські культури вважати нішевими – одні відносять до них культури, що вимагають подальшої глибокої переробки і використовуються в суміжних галузях, таких як фармацевтична, кондитерська, текстильна (льон, конопля, розторопша, рижій, гірчиця). Інші – зернові та олійні, обсяги виробництва яких у рази менші порівняно з основними культурами.

Нішеві культури можна використовувати як культури-замінники для пересіву загиблих зернових або олійних. Наприклад, гречка є однією з найбільш пізніх (за часом сівби) ярих культур, нею добре пересівати загиблі озимі. Для цих цілей також підходить льон. Щоб знизити втрати, викликані посухою, деякі учасники ринку заміняють традиційні зернові та олійні культури, наприклад, посухостійким сорго.

Однак ці культури не стануть надто поширеними, оскільки мають обмежений попит і будуть високомаржинальними лише за умови збереження своєї нішевості. Проте вони ефективно регулюють сівозміни, а в умовах зниження світових цін на основні сільгоспкультури, насамперед кукурудзу і пшеницю, можуть зацікавити виробників [28].

Овес вважається нішевою культурою, вирощування якої не потребує сприятливих кліматичних умов, оскільки він є невибагливим до температур і має здатність адаптуватись до різного роду ґрунтів. Овес використовують при



виробництві агрохарчової продукції та, за рахунок вмісту значної кількості поживних речовин, – як корм у тваринництві.

Жито – одна з небагатьох сільськогосподарських культур, яку можна вирощувати на малородючих землях, вона стійка проти посухи та заморозків. Сьогодні на ринку насіння представлено велике різноманіття високоврожайних гібридів жита, які добре адаптовані до піщаних ґрунтів із низьким вмістом вологи. Зерно жита – сировина для хлібопекарської промисловості, зелена маса використовується для відгодівлі ВРХ.

Гречка – цінна круп'яна культура, яку вирощують на чорноземах та опідзолених ґрунтах, що відзначаються підвищеною аерацією, добре утримують вологу і не заболочуються. Вона не боїться бур'янів, самостійно витісняє їх з поля, тож вирощують її без хімічних добрив та пестицидів. Культуру використовують для післяукісних та післяжнивних посівів, а також як сидеральну – на зелене добриво. Гречка – добрий попередник у сівозміні для інших культур, особливо при її вирощуванні широкорядним способом. Культури, що вирощуються у сівозміні після гречки, добре забезпечуються фосфором і калієм за рахунок її післяжнивних залишків. Гречка – цінна медоносна культура – за сприятливих погодних умов 1 га посіву забезпечує збір 90–100 кг високоякісного лікувального меду [29].

На півдні України олійною культурою, альтернативною соняшнику та ріпаку, є гірчиця, що здатна відновити оптимальне співвідношення культур у сівозміні і забезпечити стабільний прибуток виробникам. Гірчиця покращує фітосанітарний стан поля, є ефективним сидератом і хорошим попередником для зернових культур, не дає розмножуватися хвороботворним бактеріям та вірусам. Насіння гірчиці використовується для виготовлення гірчичної олії, порошку для виробництва соусів і медикаментів. Це – майже повністю експортно орієнтована продукція, що користується попитом на європейському ринку, особливо в Німеччині [30].

Олійний льон є культурою, альтернативною в сівозміні ярому ріпаку, а у структурі споживання може частково замінити соняшник. Його можна вирощувати в різних регіонах України, за прибутковістю він не поступається іншим олійним культурам. Перевагами вирощування льону олійного є, по-перше, його посухостійкість, по-друге, короткий вегетаційний період, який дозволяє збирати льон у кінці липня, і це робить його одним з кращих попередників для озимих зернових культур. По-третє, стійкість до несприятливих погодних і кліматичних умов: зокрема, сходи льону стійкі до весняних заморозків, а сама культура – до осипання насіння і вялання. Льоном можна засівати до 30% посівних площ, однак в Україні ринок льону олійного залишається нішевим (0,2% усіх посівів) і займає незначний сегмент у виробництві олійної сировини (0,8% посівів олійних культур) [30].

Рижій – культура із сімейства ріпаку, вирощується як супутня культура з бобовими. За складом рижієва олія схожа на лляну за високим вмістом лінолевої і ліноленової жирних кислот (Омега-3 і Омега-6). Сьогодні в Україні рижій майже не вирощується, хіба що для внутрішніх потреб. У 2015 р. у країні цією культурою засіяли тільки 71,2 га, майже все – у Сумській області.



Як зазначалося вище, культури можуть втрачати свою нішевість унаслідок популяризації, одночасно знижуючи рівень маржинальності та навпаки. Протягом останніх п'ятдесяти років із наведених у табл. 2 сільськогосподарських культур жито та горох перетворилися із широко розповсюджених на нішеві, інші ж культури, при зміні площ у 2–25 разів, своєї нішевості не втратили. Хоча маржинальність, наприклад гречки, постійно змінюється через ринковий попит і, відповідно, змінюються площі під такими культурами.

Таблиця 2

Динаміка зібраної площі під нішевими культурами, тис. га

Сільськогосподарська культура	1961*	1990	2000	2010	2014	2015
Жито	1723,1	517,2	638,1	279,1	185,1	150,8
Овес	706,4	485,9	481,0	310,8	243,6	210,5
Гречка	394,8	362,3	528,9	198,6	136,7	127,7
Льон-кудряш	36,2	3,9	2,2	56,3	33,4	62,1
Гірчиця	2,2	1,6	19,6	106,4	96,3	58,8
Рижій	6,4	1,2	3,7	0,9	0,3	0,1
Горох	725,2	1270,8	285,2	278,5	153,5	168,7
Квасоля	8,8	23,5	33,2	22,6	28,7	35,5
Сорго	12,2	24,9	14,4	28,7	83,1	50,6

\*Посівна.

Джерело: розраховано авторами за даними Державної служби статистики України за ряд років.

### Висновки та пропозиції

1. За висновками Міжурядової групи експертів зі зміни клімату Україна не входить до переліку найбільш вразливих до глобального потепління регіонів нашої планети. Проте зміни, що спостерігатимуться на її території впродовж поточного сторіччя, будуть досить суттєвими і впливатимуть на всі галузі життєдіяльності людини та стан навколишнього середовища. Якщо не вжити відповідних невідкладних заходів, кліматичні зміни негативно впливатимуть на сільськогосподарські екосистеми, і особливо це стосуватиметься найбільш уразливих регіонів.

2. Однією з найсерйозніших проблем впливу зміни клімату на сільськогосподарське виробництво стане зміна тривалості вегетаційного періоду сільгоспкультур. Її збільшення буде ефективним для сільського господарства північної частини України, натомість у південних областях унаслідок підвищення середньорічної температури повітря на 1–2°C посушливі явища можуть значно посилитися. Враховуючи підвищення температури та практично незмінну кількість опадів до 2030 р. південна частина країни може стати непридатною для землеробства.

3. З метою мінімізації впливу зміни клімату на сільськогосподарське виробництво слід зосередитись на таких заходах адаптації, як: розробка систем землеробства з підвищеними ґрунтозахисними та вологозберігаючими якостями, використання ресурсощадливих технологій та механізмів; використання



сортів сільськогосподарських культур з коротким вегетаційним періодом, стійких до хвороб, шкідників та посух, погодних коливань та зональної спеціалізації; проведення заходів зі збереження родючості ґрунтів, захисту їх від процесів водної та вітрової ерозії, засолення, осолонцювання, підтоплення та інших деградаційних процесів; розробка і впровадження інтегрованих систем захисту рослин від шкідників, бур'янів, заморозків, суховіїв тощо; розробка і впровадження енерго-, водо- та ресурсозберігаючих технологій комплексної меліорації земель, відновлення і розширення зрошення відповідно до прогнозованих змін клімату; створення та удосконалення механізмів функціонування страхових, насінневих, кормових та продовольчих фондів як основи мінімізації збитків від природних стихійних явищ; розробка та впровадження механізмів страхування врожаю від несприятливих природних умов.

4. Для зменшення негативного впливу сільського господарства на навколишнє середовище, а саме забезпечення мінімізації викидів парникових газів, необхідно забезпечити: оптимізацію строків сівби та підбір сортів сільськогосподарських культур; зміщення природно-кліматичних зон вирощування сільськогосподарських культур; вдосконалення технологій обробітку земель і пасовищ з метою збереження та накопичення вуглецю у ґрунті; вирощування енергетичних культур для заміщення невідновлюваних видів палива; відновлення деградованих ґрунтів; модернізацію систем збору, зберігання гною для зниження викидів  $\text{CH}_4$  та  $\text{NH}_3$ ; модернізацію та впровадження оптимальних систем утримання та відгодівлі сільськогосподарських тварин; уведення технологій внесення азотних добрив, що забезпечують зниження викидів  $\text{N}_2\text{O}$ .

Підсумовуючи вище зазначене, можна стверджувати, що заходи, спрямовані на зменшення емісії парникових газів, близькі за своїм змістом до заходів щодо адаптації сільського господарства до зміни клімату і сприяють формуванню екологічного сільського господарства.

#### **Список використаних джерел**

1. Нечипоренко О.М. Стан та перспективи адаптації аграрного сектору економіки України до глобальних змін клімату. *Економіст*. 2016. № 11. С. 10–14.
2. Панасюк Б.Я. Глобальні зміни клімату та економіка. *Економіка АПК*. 2015. № 11. С. 14–22.
3. Удова Л.О., Прокопенко К.О., Дідковська Л.І. Вплив зміни клімату на розвиток аграрного виробництва. *Економіка і прогнозування*. 2014. № 3. С. 107–120.
4. Паризька угода. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua>
5. Закон України "Про ратифікацію Паризької угоди". URL: <http://zakon3.rada.gov.ua>
6. МакГрат Мет. Кліматичний саміт: що це таке і кому це потрібно. *BBC*. URL: <http://bbc.com>
7. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013. – 1535 p.
8. Müller D., Jungandreas A., Koch F., Schierhorn F. Impact of Climate Change on Wheat Production in Ukraine. Kyiv: Institute for Economic Research and Policy Consulting, 2016. – 41 p.
9. Notre Dame Global Adaptation Index. URL: <http://index.gain.org>



10. Лялько В.І., Єлістратова Л.О., Апостолов О.А. Дослідження проблем посушливості на території України з використанням наземної та супутникової інформації. *Український журнал дистанційного зондування Землі*. 2014. № 2. С. 18–28.
11. Адаменко Т.І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату. Біла Церква: ТОВ "PIA" БЛПЦ, 2014. – 18 с.
12. Адаптація до змін клімату: навч. посіб. Ужгород: Карпатський Інститут Розвитку, 2015. – 88 с.
13. Метеорологи стурбовані небезпечною тенденцією зростання посух в Україні. *Ukrinform*. URL: <https://ukrinform.ua>
14. Глобальное потепление сделает непригодными 2 млн гектаров украинской земли уже через 10 лет – метеоролог. *ГолосUA*. URL: <http://ru.golos.ua>
15. Адаменко Т.І. Без паніки: кліматичні зміни можуть виявитися корисними для сільського господарства. *Тиждень*. URL: <http://tyzhden.ua>
16. Главный агрометеоролог Украины: Через 20 лет юг страны может превратиться в пустыню. *УНІАН*. URL: <http://economics.unian.net>
17. П'яте національне повідомлення України з питань зміни клімату. Київ, 2009. 282 с.
18. Ukraine: Soil fertility to strengthen climate resilience. Preliminary assessment of the potential benefits of conservation agriculture. FAO/World Bank Cooperative Programme. Rome, 2014. – 79 p.
19. Norse D. Low carbon agriculture: Objectives and Policy pathways. *Environmental Development*. 2012. Issue 1. P. 25–39. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2011.12.004>
20. Summary for Policymakers. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014. 30 p.
21. Гайдучський І.П. Пріоритети сталого низьковуглецевого розвитку України. *Економіка та держава*. 2016. № 9. С. 23–28.
22. Киотський протокол к рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. URL: <http://unfccc.int>
23. Дацько Л. Не цінуємо, а потім пошкодуємо. *Експрес*. 2016. 31.03–07.04. № 24 (8603). С. 12.
24. Статистичний щорічник за 2014 рік. Київ: Держстат України. 586 с.
25. Сайко В.Ф. Землеробство в контексті змін клімату. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН"*. Спецвипуск. Київ: ВД "ЕКМО", 2008. 172 с.
26. Шевчук М.Й. Озерні сапропелі України: збірник технологій і рекомендацій щодо використання сапропелів у тому числі на забруднених радіонуклідами землях, нормативних актів, довідкових матеріалів. УААН. Луцьк, 1996. 187 с.
27. Бутрим О.В. Оцінка потенціалу низьковуглецевого розвитку рослинництва України. *Вісник ЖНАЕУ. Економіка природокористування та екологічний менеджмент*. 2014. № 1–2 (43), т. 2. 290 с.
28. Климат, конъюнктура и экономическая нестабильность вынуждают аграриев осваивать производство нишевых культур. *Бизнес*. URL: <http://business.ua>
29. Ринок гречки: стабілізація виробництва та споживання. *Агробізнес сьогодні*. URL: <http://agro-business.com.ua>
30. Плани на весну: 5 нишевых идей в растениеводстве. *Агропортал*. URL: <http://agroportal.ua>

Надійшла до редакції 07.02.2017 р.



*Прокопенко Е.А., канд. екон. наук,  
старший научный сотрудник*

*Удова Л.О., канд. екон. наук,  
старший научный сотрудник*

*Институт экономики и прогнозирования НАН Украины*

## **СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО УКРАИНЫ: ВЫЗОВЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

Проанализировано влияние климатических изменений на сельское хозяйство Украины. Показаны позитивные (изменение условий и сроков уборки урожая, повышение эффективности внесения удобрений и т.д.) и отрицательные (ухудшение качества зерна, увеличение количества засух и т.д.) последствия влияния климатических изменений на сельское хозяйство. Определены и обобщены основные мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия сельского хозяйства на климатические изменения. Предложены основные адаптационные меры, которые позволят смягчить негативное влияние изменения климата на сельское хозяйство.

**Ключевые слова:** климатические изменения, выбросы парниковых газов, атмосферные осадки, температурный режим, аграрный сектор, низкоуглеродное сельское хозяйство, нишевые культуры.

*K.Prokopenko, PhD. in Economics,  
Senior Researcher*

*L.Udova, PhD. in Economics,  
Senior Researcher*

*Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine*

## **UKRAINIAN AGRICULTURE: CHALLENGES AND WAYS OF DEVELOPMENT UNDER THE CLIMATE CHANGE**

The article identifies and substantiates the challenges and prospects of agriculture under the climate change. Ukrainian agriculture serves as an important component of global food security, whose further development is dependent on natural resources, the environment and climate change. Agriculture is a significant source of greenhouse gas emissions, however, at the same time, it is suffering from the climate change itself.

Although Ukraine is not included in the list of the most vulnerable to global warming regions on our planet, if no appropriate urgent action is taken, the climate change will continue to pressure on the agricultural ecosystems.

The authors highlight positive (changed terms and conditions of harvesting, increased efficiency of fertilizers, etc.) and negative (deterioration of grain quality, increased frequency of droughts, etc.) effects of the climate change on agriculture; they identify and summarize the main measures to reduce the negative impact of agriculture on climate change and propose various basic adaptation measures that would mitigate the negative impact of the climate change on agriculture.



Under the conditions of climate change, an important factor in improving the efficiency of agriculture is a rigorous distribution of arable lands between separate crops with regard to climate change. One of the important measures to improve the crop rotation pattern is including so called "niche" crops that have a significant potential for the diversification of the oilseed-and-grain pattern, which dominates in the crop rotations in southern Ukraine.

**Keywords:** *climate change, greenhouse gases, precipitation, temperature, the agricultural sector, low-carbon agriculture, niche culture.*

### References

1. Nechyporenko, O.M. (2016). Status and prospects of the Ukrainian economy's agricultural sector adaptation to global climate changes. *Ekonomist – Ekonomist*, 11, 10-14 [in Ukrainian].
2. Panasyuk, B.Ya. (2015). Global climate change and the economy. *Ekonomika APK – Ekonomika APK*, 11, 14-22 [in Ukrainian].
3. Udova, L., Prokopenko, K., Didkovska, L. (2014) (Impact of climate change on the development of agricultural production. *Ekonomika – Economy and forecasting*, 3, 107-120 [in Ukrainian].
4. Paris agreement. Retrieved from [http://www.zakon0.rada.gov.ua/laws/show/995\\_161/page](http://www.zakon0.rada.gov.ua/laws/show/995_161/page) [in Ukrainian].
5. The Law of Ukraine "On ratification of the Paris agreement". Retrieved from <http://www.zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1469-19> [in Ukrainian].
6. MakHrat, Met. (2016). Climate summit: what is it and who needs it. Retrieved from [http://www.bbc.com/ukrainian/science/2015/11/151130\\_climate\\_summit\\_ko](http://www.bbc.com/ukrainian/science/2015/11/151130_climate_summit_ko) [in Ukrainian].
7. Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., and Midgley, P.M. (Eds.) (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
8. Müller, D., Jungandreas, A., Koch, F., Schierhorn, F. (2016). *Impact of Climate Change on Wheat Production in Ukraine*. Kyiv: Institute for Economic Research and Policy Consulting.
9. Notre Dame Global Adaptation Index (2014). Retrieved from <http://www.index.gain.org>
10. Lialko, V.I., Yelistratova, L.O., Apostolov, O.A. (2014). Researches of problems of dryness in the territory of Ukraine with use of land and satellite information. *Ukrainskyi zhurnal dystantsiinogo zonduvannia Zemli – Ukrainian journal of remote sensing*, 2, 18-28 [in Ukrainian].
11. Adamenko, T.I. (2014). Agro-climatic zoning of the territory of Ukraine taking into account the climate change. Bila Tserkva: TOV "RIA" BLITS [in Ukrainian].
12. Adaptation in climate change. (2015). Uzhgorod: Karpattskyi instytut rosvytku [in Ukrainian].
13. Meteorologists are concerned about the dangerous trend growth droughts in Ukraine. (2015). Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/1912344-vpliv-zmin-klimatu-na-vodozabezpechennya-vodospojivannya-i-prodovolchu-bezpeku-zala-1.html> [in Ukrainian].
14. Global warming will make unsuitable 2 million hectares of Ukrainian lands in 10 years – meteorologist. (2015). Retrieved from [http://ru.golos.ua/ekonomika/globalnoe\\_poteplenie\\_sdelat\\_nepriгодnym\\_2 mln\\_gektarov\\_ukrainskoy\\_zemli\\_uje\\_cherez](http://ru.golos.ua/ekonomika/globalnoe_poteplenie_sdelat_nepriгодnym_2 mln_gektarov_ukrainskoy_zemli_uje_cherez) [in Russian].



15. Adamenko, T.I. (2016). Do not panic: climate change may prove useful for agriculture. Retrieved from <http://tyzhden.ua/Society/55863> [in Ukrainian].
16. Chief agro-meteorologist Ukraine: After 20 years, the south of the country could become a desert). (2016). Retrieved from <http://www.economics.unian.net/agro/1165246-glavnyiy-agrometeorolog-ukrainiyi-cherez-20-let-yug-stranyi-mojet-prevratitsya-v-pustyinyu.html> [in Russian].
17. The Fifth National Communication on Climate Change. (2009). Kyiv [in Ukrainian].
18. Ukraine: Soil fertility to strengthen climate resilience. Preliminary assessment of the potential benefits of conservation agriculture. (2014). FAO/World Bank Cooperative Programme. Rome.
19. Norse, D. (2012). Low carbon agriculture: Objectives and Policy pathways. *Environmental Development*, 1, 25-39. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2011.12.004>
20. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., Baum, I., Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, J., Schlömer, S., Von Stechow, C., Zwickel, T. and Minx, J.C. (Eds.). (2014). Summary for Policymakers. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
21. Haidutskyi, I.P. (2016). Priorities for sustainable low-carbon development in Ukraine. *Ekonomika ta derzhava – The economy and the state*, 9, 23-28 [in Ukrainian].
22. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. (1998). Retrieved from <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kprus.pdf> [in Russian].
23. Datsko, L. (2016). No value, and spare. *Ekspres – Expres*, 24 (8603), 12 [in Ukrainian].
24. Statistical Yearbook 2014. (2015). Kyiv: State Statistics Service of Ukraine [in Ukrainian].
25. Saiko, V.F. (2008). Agriculture in the context of climate change. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovooho tsentru "Instytut zemlerobstva UAAN" – Proceedings of the National Scientific Center "Institute of Agriculture UAAS"*. Kyiv: VD "EKMO" [in Ukrainian].
26. Shevchuk, M.Y. (1996). Lacustrine sapropels of Ukraine: the collection of technologies and recommendations for the use of sapropel including the contaminated land regulations, reference materials. Lutsk: YAAN [in Ukrainian].
27. Butrym, O.V. (2014). Assessing the potential of low-carbon development of plant growing of Ukraine. *Visnyk ZHNAEU. Ekonomika prurodokorystuvannia ta ekolohichniy menedzhment – INEU Herald. Environmental Economics and environmental management*, 1-2 (43):2 [in Ukrainian].
28. Climate, environment and economic instability are forcing farmers to develop the production of niche crops. (2015). Retrieved from [http://www.business.ua/companies/polevaya\\_nish-284919/](http://www.business.ua/companies/polevaya_nish-284919/) [in Russian].
29. The market of buckwheat: stabilization of production and consumption. (2016). *Ahrobiznes s'ohodni – Agribusiness today*. Retrieved from <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichniy-gektar/1077-rynok-grechky-stabilizatsiia-vyrobnystva-ta-spozhyvannia.html> [in Ukrainian].
30. Plans for spring: 5 niche ideas in the growing. (2016). *Agroportal*. Retrieved from <http://www.agroportal.ua/publishing/lichnyi-vzglyad/5-nishevykh-idei-v-rasteniievodstve> [in Russian].