

ЗАХОДИ З АДАПТАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА УКРАЇНИ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Н. Сердюченко, канд. геогр. наук,

Н. Негуляєва, канд. с.-г. наук,

Р. Душко,

УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого

Сільське господарство є одним із найважливіших секторів економіки України і дуже залежить від змін та коливань клімату. У статті проаналізовано наукові дослідження оцінки змін агрокліматичних ресурсів України в умовах глобального потепління та наведено варіанти можливих стратегій адаптації сільськогосподарського виробництва України до кліматичних змін, які мають принципове значення для визначення набору динамічних варіантів кліматичної політики.

Ключові слова: *зміни клімату, адаптація, сільськогосподарське виробництво, агрокліматичні ресурси*

Суть проблеми. Сільське господарство є одним із найважливіших секторів економіки України і сильно залежить від змін та коливань клімату. Глобальні кліматичні зміни можуть призвести як до зростання потенціалу аграрного сектору України, в разі радикальної адаптації до кліматичних умов, так і до підвищеної нестабільності сільськогосподарського виробництва в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На думку світових експертів, у майбутньому вплив зміни клімату на сільськогосподарське виробництво країн європейського регіону буде неоднозначним [1-11]. Україна внаслідок вдалого географічного розташування має потенціал до зростання врожаїв зернових сільськогосподарських культур в умовах подальшого потепління [1, 4-5, 7-8], проте зростання кількості та інтенсивності проявів екстремальних погодних умов (особливо посушливих явищ) матиме негативний вплив на агросферу [3-4].

Наукові дослідження оцінки змін агрокліматичних ресурсів за можливих змін клімату, які проведені групою авторів під науковим керівництвом Польового А.М. і опубліковані [5], під час застосування результатів побудови сценаріїв зміни клімату в Україні (відповідно до моделі Лабораторії геофізичної гідродинаміки США – *GFDL-30%*, що моделює відгук на поступове зростання вмісту парникових газів на 30%, як найбільш реалістичний сценарій [7]), показали значні очікувані зміни в показниках агрометеорологічного режиму.

Завданням цього дослідження є виявлення і оцінка можливих стратегій адаптації сільськогосподарського виробництва України до кліматичних змін, що мають принципове значення для визначення набору динамічних варіантів кліматичної політики, які призводять до «уникнення небезпечного антропогенного втручання» (стаття 2 Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату) [10].

Основна частина. Результати наукових досліджень, які проводилися протягом останніх років [4-5, 7, 9-11], дозволяють зробити висновок, що відповідно до сучасних тенденцій та прогностичних оцінок зміни клімату, основними заходами з адаптації сільськогосподарського виробництва в Україні можуть бути такі:

- перегляд політики сільськогосподарських реформ, щоб гарантувати їхню гнучкість до зміни клімату;
- розроблення, вдосконалення та розширення стійких ефективних методів зрошення для забезпечення належного рівня зволоженості ґрунту і зменшення залежності від атмосферних опадів. Надання субсидій для стійкого зрошення;
- підготовка інформації для Міністерства аграрної політики та продовольства України щодо передових практик зрошення. Створення відповідної консультативної системи або органу з метою оптимізації використання водних ресурсів;
- створення сільськогосподарської інфраструктури водопостачання, водойм і водозаборів із використанням досвіду Європейського Союзу в адаптації до зміни клімату [9];
- впровадження вологозберігальних технологій обробку ґрунту в лісостеповій зоні: збереження ґрунтових вод за рахунок використання штучного ґрунтового покриву (плівка, неткані текстильні вироби) або природного ґрунтового покриву (трава/мульча та інші побічні продукти сільського господарства);
- відновлення і розширення зрошення у степовій зоні із використанням водо- та енергозберігальних екологічно безпечних способів та засобів поливу;
- зниження ризику водної та вітрової ерозії сільськогосподарських угідь за рахунок збільшення частки кормових культур на орних землях, засівання травами дрібнодисперсних ґрунтів, модернізації захисних лісових смуг;
- створення і використання нових посухостійких сортів сільськогосподарських культур;
- розширення ареалу вирощування плодкових культур і винограду (внаслідок збільшення термічних ресурсів і пом'якшення зими);
- розширення площ післяжнивних культур (внаслідок збільшення тривалості вегетаційного періоду і сприятливих агрокліматичних умов восени);

- використання у південних районах видів і сортів сільськогосподарських культур з коротким періодом вегетації, що дозволить отримувати по два-три урожаї окремих культур (наприклад, овочевих);

- розвиток тваринництва, зокрема, у лісостеповій зоні (внаслідок покращення кормової бази і зменшення періоду стійлового утримання худоби) та сухостеповій підзоні (за рахунок збільшення площі пасовищ і скорочення площі орних земель);

- розробка ефективних екологічно безпечних засобів захисту рослин внаслідок покращення умов для розвитку шкідників, збудників хвороб, бур'янів [12];

- уточнення спеціалізованих зон насінництва для отримання посівного матеріалу високої якості;

- розробка та розширення програм забезпечення надійних продовольчих поставок як свого роду гарантії на випадок перебоїв з продуктами на місцях; субсидіювання під час вирощування окремих культур, страхування тощо.

У питаннях адаптації технологій вирощування зернових культур до змін клімату рекомендовано таке:

- збільшення питомої ваги озимих культур у структурі посівних площ (очікується стійке збільшення врожайності озимих культур у всіх ґрунтово-кліматичних зонах). Проте оцінка агрокліматичних умов перезимівлі озимої пшениці показала, що значні зміни умов перезимівлі, які відбудуться в умовах реалізації кліматичних сценаріїв (подвоєння вмісту CO₂, та зростання на 30%), вимагають суттєвого перегляду складу вирощуваних сортів озимої пшениці. Очікуються умови, за яких буде спостерігатися часткова або повна відсутність снігового покриву, глибокі довготривалі відлиги, значне скорочення періоду зимівлі. Такі умови перезимівлі потребують упровадження або створення нових сортів озимої пшениці, які будуть характеризуватися меншим (на 50-70 днів) спокоєм у зимовий період, здатністю продовжувати вегетацію за знижених температур, витримувати різкі але раптові зниження температури ґрунту на глибині вузла кушіння до –4...–6°C та будуть мати високу стійкість до негативних температур [5];

- розширення зони вирощування пізніх ярих зернових (внаслідок збільшення теплзабезпечення вегетаційного періоду) та використання пізньостиглих сортів ярих зернових культур (через можливе зниження врожайності ранньостиглих сортів внаслідок скорочення їхнього вегетаційного циклу та пошкодження заморозками на початку вегетації) [13];

- зміщення термінів сівби ярих зернових культур на більш ранні дати, озимих – на більш пізні дати, що забезпечить ефективне використання посівами запасів вологи в ґрунті;

Приміром, для озимої пшениці агрометеорологічні умови осіннього періоду мають визначальне значення для їх перезимівлі і в подальшому – у весняно-літню вегетацію. На підставі оцінки агрокліматичних умов осінньої вегетації озимої пшениці за реалізації сценарію зміни клімату дослідженнями

встановлено, що зміна температурного режиму восени обумовлює необхідність перегляду оптимальних за агрокліматичними умовами термінів сівби цієї культури. Вже за сучасних змін вони повинні зсунутись на 10-15 днів пізніше. Реалізація кліматичного сценарію GFDL-30 % свідчить про те, що оптимальні строки сівби суттєво (до 40-50 днів) відрізняться від сучасних, встановлених науково-дослідними установами, термінів [5]. За умови недотримання переміщення терміну сівби у пізніші строки спостерігатиметься переростання рослин, що призведе до зниження їхньої зимостійкості та зниження врожайності на 15-20 %.

Оптимальні умови розвитку *озимої пшениці* в осінній період будуть складатися, якщо її сівба буде проводитись у терміни, що в подальшому забезпечать рослини достатньою кількістю тепла. Необхідно, аби сума активних температур вище 3°C, яка накопичиться від терміну сівби до припинення вегетації, становила 500-600°C, що дозволить створити 3-6 пагонів кушіння на рослину [5].

Збільшення кількості опадів у зимовий та ранньовесняний періоди, а також пом'якшення температурного режиму, який обумовлює талий або слабо промерзлий стан ґрунту, створить унікальні умови для накопичення вологи в ґрунті до початку весняних польових робіт. Як встановлено під час оцінки агрокліматичних умов весняно-літньої вегетації, це обумовлює й необхідність зміщення термінів сівби *ярого ячменю* на більш ранні строки (на 10-15 днів раніше встановлених оптимальних агрокліматичних строків). При цьому значно покращається агрометеорологічні умови вегетації культури, особливо в період сівба-колосіння.

Сівба ярого ячменю в перші 1-2 дні після настання весняної «стиглості» ґрунту обумовить максимальний урожай у конкретних агрометеорологічних умовах. За затримки з сівбою на 5-10 днів урожай ярого ячменю буде також знижуватись на 15-20% [5].

Оцінка агрокліматичних умов вегетації *кукурудзи* дозволила встановити, що дещо підвищений температурний режим у квітні надасть можливість зсунути оптимальні терміни сівби кукурудзи на 10-15 днів порівняно з встановленими оптимальними агрокліматичними строками [5]. Це дозволить зменшити непродуктивні витрати вологи на випарування, сформувати дружні сходи та більш продуктивно використовувати вологу для формування асиміляційного апарату і росту качана.

Запізнення з термінами сівби на 15-20 днів ставитиме формування врожаю в більшу залежність від умов зволоження другої половини вегетації, які очікуються досить напруженими. У цих умовах слід надавати перевагу гібридам ранньостиглої та середньоранньої груп, які мають менш тривалий вегетаційний період порівняно з середньостиглими та середньо-пізньостиглими групами і продуктивніше використовують вологу для формування врожаю [5, 11, 13].

Відповідно до останніх досліджень IPCC (International Panel of Climate Change) у результаті кліматичних змін, які ми зараз спостерігаємо і відчуваємо, значно зростає імовірність і кількість метеорологічних екстремумів, зокрема посух. Небезпека посухи для сільського господарства є найбільшою оскільки її наслідки можуть призводити до значного пошкодження сільськогосподарських культур та втрат врожаю. Саме тому особливу увагу слід приділити впровадженню ресурсоощадних технологій обробітку ґрунту, щоб звести до мінімуму втрати, викликані посушливими явищами. До ресурсоощадних технологій відносяться технології типу no-till, strip-till, ridge-till у поєднанні з мульчуванням різного характеру [14].

Висновки. Для вирішення проблем сталого сільськогосподарського виробництва, що виникають внаслідок зміни клімату, перед Україною, як і багатьма іншими країнами, постає завдання приймати політику та процедури здійснення необхідних адаптаційних заходів. Безумовно, адаптація загрожує невизначеністю та певними обмеженнями (зокрема бюджетними). Але, опираючись на результати наукових досліджень та приклади з усього ЄС, ми можемо представити низку можливих варіантів адаптації сільського господарства до майбутніх змін клімату, включаючи такі, які не потребують додаткових витрат.

Врахування наведених авторами адаптаційних заходів дозволить використати переваги від кліматичних змін та компенсувати потенційну шкоду для сільськогосподарського виробництва України.

Література:

1. M. Donatelli, G. Duveiller, D. Fumagalli, A. Srivastava, A. Zucchini and all. Assessing Agriculture Vulnerabilities for the design of Effective Measures for Adaption to Climate Change. AVEMAC final report. Luxembourg: Publications Office of the European Union 2012 – 176 pp.
2. Javier Gallego, Costanza Conte, Christoph Dittmann, Josef Stroblmair, Maria Bielza. Mapping Climatic Risks in the EU Agriculture // 101st EAAE Seminar 'Management of Climate Risks in Agriculture', Berlin, Germany, July 5-6, 2007. Agrifish Unit, JRC Ispra, Italy. – 18 pp.
3. Olesen, J.E., T.R. Carter, C.H. Díaz-Ambrona, S. Fronzek, T. Heidmann, T. Hickler, T. Holt, M.I. Mínguez, P. Morales, J. Palutikof, M. Quemada, M. Ruiz-Ramos, G. Rubæk, F. Sau, B. Smith and M. Sykes, 2007: Uncertainties in projected impacts of climate change on European agriculture and terrestrial ecosystems based on scenarios from regional climate models. *Climatic Change*, 81, S123-S143.
4. Impacts of Climate Change Ukraine / Met Office Hadley Centre. 2010 <http://www.climateinfo.org.ua/library/Climate-change-report-Ukraine-eng.pdf>

5. Степаненко С. М., Польовий А. М., Школьний Є. П. та ін. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України : [монографія] / колектив авт.: С. М. Степаненко, А. М. Польовий, Є. П. Школьний [та ін.]; за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. – Одеса : Екологія, 2011. – 696 с.

6. Болин Б., Деес Б. Р., Ягер Д., Уоррик Р., 1989. Парниковый эффект. Изменение климата и экосистемы, Л., Гидрометеиздат, 357 с.

7. *Україна та глобальний парниковий ефект. Книга 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату.* //За ред. В.В. Васильченка, М.В. Рапцуна, І.В. Трофимової. – Київ: 1998. – 208 с.

8. Сердюченко Н. Оцінювання кліматообумовлених коливань урожайності основних зернових культур в Україні // Збірник праць УкрНДІПВТ 2014. Вип. 18(32). – С. 95-101.

9. Eric E. Massey. Experience of the European Union in Adaptation to Climate Change and its Application to Ukraine. Office of the Co-ordinator of OSCE Economic and Environmental Activities. 2012. 40 p. <http://www.osce.org/ukraine/104019>

10. United Nations (1992) United Nations Framework Convention on Climate Change (United Nations, Geneva), p 25.

11. Adaptation to Climate Change in the Agricultural Sector AGRI-2006-G4-05 / AEA Energy & Environment and Universidad de Politécnica de Madrid. (Report to European Commission Directorate - General for Agriculture and Rural Development). ED05334. Issue Number 1. December 2007. 245 p.

12. Чайка В.М., Бакланова О.Б., Білявський Ю.В. Потепління і прогноз фітосанітарного стану агроценозів України// Зб. Наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН».- Київ, 2009.- С. 56-68.

13. Адаменко Т.И. Как потепление действует на рынок зерна // Зерно. №10, 2008 [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.zerno-ua.com/?p=2633](http://www.zerno.ua.com/?p=2633)

14. F. William Simmons, Emerson D. Nafziger Soil Management and Tillage / Illinois Agronomy Handbook. pp. 133-142. Available at <http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter10.pdf>

***Аннотація.** Сельское хозяйство является одним из важнейших секторов экономики Украины и сильно зависит от изменений и колебаний климата. В статье проанализированы научные исследования оценки изменений агроклиматических ресурсов Украины в условиях глобального*

потепления и приведены варианты возможных стратегий адаптации сельскохозяйственного производства Украины к климатическим изменениям, имеющие принципиальное значение для определения набора динамических вариантов климатической политики.

Summary. *Agriculture is one of the most important sectors of the Ukrainian economy and is highly dependent on changes and fluctuations in the climate. In this article the scientific researches of the estimation of changes in agroclimatic resources of Ukraine in the conditions of global warming are analyzed and variants of possible strategies of agricultural production adaptation to climate changes are given.*