

## ПИТАННЯ РОЗВИТКУ АПК

УДК 338.436(477):551.582

**С. ДЕМ'ЯНЕНКО,**  
*професор, доктор економічних наук,*  
**В. БУТКО** (Лохвиця Полтавської області)

### **СТРАТЕГІЯ АДАПТАЦІЇ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ ДО ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ**

*Розглянуто перспективні напрями адаптації аграрних підприємств України до глобальних кліматичних змін з метою мінімізації їх впливу на сільськогосподарське виробництво. Детально проаналізовано впровадження таких ефективних систем землеробства, як органічне та система, в основі якої лежить безполічковий обробіток ґрунту.*

Зміни клімату викликають серйозні проблеми у розвитку сільського господарства. Причому найбільше це стосується країн, де місце і роль сільського господарства в економіці є визначальними, і до яких належить також Україна. Характерною ознакою змін клімату протягом останнього десятиріччя є глобальне потепління, яке проявляється у підвищенні середньорічної температури повітря на 2–3°C. Наслідком глобального потепління для сільського господарства є скорочення виробництва аграрної продукції у зв'язку із зниженням урожайності сільськогосподарських культур і продуктивності сільськогосподарських тварин. З продовженням тенденції до глобального потепління ситуація в аграрному секторі погіршуватиметься. За науковими прогнозами, підвищення середньорічної температури на 1° спричиняє скорочення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції на 10%, а прогнозоване підвищення середньорічної температури на 1–3° у найближчому майбутньому найбільшою мірою вплине на виробництво зернових. Тим часом сільське господарство, у свою чергу, вносить власну частку у глобальне потепління викидами парникових газів від виробничої діяльності у цій галузі.

Крім підвищення середньорічної температури повітря, на сільське господарство впливають й інші фактори (частіші посухи, паводки, перепади температур), які теж спричиняють істотне скорочення обсягів виробництва зернових, а також захворюваність і падіж худоби. У деяких країнах, які розвиваються, сільське господарство потерпає від підвищення солоності поверхневих вод і водоносних шарів ґрунтових вод внаслідок підвищення рівня морів. Зменшення кількості опадів призведе до скорочення запасів води для іригації та тваринництва (особливо в посушливих зонах). Прогнозується, що від 75 млн. до 250 млн. осіб в Африці відчують істотний дефіцит води. Значна частина іригаційних систем може вийти з ладу в районах, де тануть льодовики. Це стосується, зокрема, країн Центральної Азії (Непал, Китай) і Південної Америки (Анди), де передбачається зниження обсягів сезонного стоку вод, використовуваних для іригації.

Бідні прошарки населення найбільше потерпають від змін клімату внаслідок сильної залежності від сільського господарства і менших можливостей для відповідної адаптації, яка передбачає використання інших (тобто пристосованих до підвищення середньорічних температур) сортів сільськогосподарських культур, заміну технології вирощування цих культур на пристосовану до скорочення їх вегетацій-

ного періоду. Щоб здійснити таку адаптацію, необхідними є відповідні власні або залучені кошти, саме відсутність яких і є основною перешкодою для неї.

У цій ситуації важливу роль повинна відіграти держава, визначивши невідкладні завдання з метою мінімізації впливу змін клімату на сільське господарство. Зокрема, держава може сприяти такій адаптації галузі завдяки розгортанню програм страхування посівів зернових і поголів'я худоби, створенню систем соціального страхування, підтримці створення й поширення сортів зернових культур, стійких до підвищеної вологості, спеки й посухи. Будівництво і реконструкція іригаційних систем у посушливих сільськогосподарських районах є одними з ефективних заходів щодо подолання наслідків глобального потепління. Крім того, важливим фактором є також поліпшення і розповсюдження інформації про клімат (наприклад, за рахунок довгострокових прогнозів погоди).

Щоб мінімізувати наслідки глобального потепління для сільського господарства, потрібні спільні зусилля світового співтовариства у рамках програм ООН. Міжнародному співтовариству необхідно розробити нові механізми надання ряду суспільних послуг глобального характеру (зокрема, це можуть бути інформування про клімат і прогнози погоди, наукові дослідження щодо нових сортів сільськогосподарських культур і технологій, які б зберігали родючість ґрунтів, а також кредитування і страхування).

Тим часом власне саме сільське господарство може сприяти зменшенню негативного впливу господарської діяльності на зміни клімату. Виробництво тваринницької та рослинницької продукції пов'язане з викидами вуглекислого газу, метану й окису азоту, що робить сільське господарство великим джерелом парникових газів. На цю галузь припадає 15% світових обсягів викидів парникових газів. Якщо ж врахувати ще й вирубку лісів, у чому сільське господарство відіграє провідну роль, то його частка у загальних викидах парникових газів зростає до 30%. При цьому майже 80% цих викидів від сільськогосподарської діяльності припадає на країни, що розвиваються.

На сільське господарство припадає майже половина світового обсягу викидів двох найнебезпечніших неуглекислих парникових газів — окису азоту і метану. Викиди окису азоту з ґрунту (як наслідок використання мінеральних і органічних добрив) і викиди метану у тваринництві складають понад 60% сукупного обсягу викидів неуглекислих парникових газів, і, за прогнозами, цей показник збільшуватиметься. Викиди решти парникових газів (крім вуглекислого) відбуваються від спалювання біомаси, виробництва рису і заготівлі компосту. Сільське господарство істотно впливає також на накопичення (в'язання) вуглецю у ґрунті та викидів вуглекислого газу внаслідок змін у землекористуванні (зокрема, при зменшенні частки гумусу у ґрунті у зв'язку з нераціональним використанням землі, при підвищенні рівня розораності земель, при переведенні лісових угідь у сільськогосподарські).

Перспективними напрямками скорочення викидів парникових газів є реабілітація виснажених орних земель і пасовищ; поліпшення кормової бази у тваринництві та генетики жуйної худоби; вдосконалення технологій заготівлі та зберігання компосту; виробництво з нього біогазу. Перелічені заходи дозволяють не тільки знизити викиди парникових газів, але й підвищити продуктивність використання ресурсів шляхом виробництва корисної супутньої продукції (наприклад, біопалива).

У четвертій доповіді Міжурядової групи з глобального потепління (IPCC) про оцінку впливу кліматичних змін на сільське господарство говориться, що існує

багато шляхів послаблення такого впливу. Майбутня уразливість цієї галузі залежить не тільки від змін клімату, але й від шляхів її розвитку. Сталий розвиток зможе зменшити уразливість до змін клімату, і водночас зміни клімату можуть перешкоджати можливостям країн досягати шляхів сталого розвитку<sup>1</sup>.

Окреслені фактори впливу змін клімату безпосередньо стосуються і сільського господарства України. За даними Національної метеорологічної служби Великої Британії, на континентальних територіях України у XXI ст. періоди літньої посухи збільшаться (удвічі порівняно з попереднім періодом), а течії річок значно зменшаться (також удвічі). Наслідком цього стане підвищення солоності води у Чорному морі. Взагалі в Україні виникне більший дефіцит води<sup>2</sup>. Тим часом потепління клімату в Україні позитивно вплине на продуктивність рослинництва, а збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері сприятиме прискоренню на 30–100% процесу фотосинтезу<sup>3</sup>. Слід зазначити, що в цілому рослини по-різному реагують на збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері, причому, як правило, за цією ознакою сільськогосподарські рослини поділяють на дві групи: рослини з високою чутливістю до збільшення концентрації вуглекислого газу (пшениця, ячмінь, соняшник, рис, соя); рослини з низькою чутливістю до збільшення концентрації вуглекислого газу (кукурудза, сорго, цукрові буряки, просо). Очікується, що при збільшенні концентрації вуглекислого газу в атмосфері рослини першої групи ростимуть краще, строки їх дозрівання прискоряться, а врожайність підвищиться на 20–30%, тоді як урожайність рослин другої групи істотно знизиться. У цілому від глобального потепління слід очікувати збільшення врожайності озимої пшениці для всіх природно-кліматичних зон України (зокрема, на 10% для Лісостепу, на 20–30% для Степу і на 20–40% для Полісся), а у сприятливі роки врожайність цієї культури може зрости у 2–2,5 рази на всій території України. Таким чином, очікується, що зміни клімату сприятимуть збільшенню виробництва зерна озимої пшениці на території України на 3,8–6,1 млн. т, причому зона гарантованого виробництва цієї сільськогосподарської культури зміститься у вищі широти<sup>4</sup>. Одночасно спостерігатиметься значне поширення шкідливих комах, що, у свою чергу, негативно вплине на врожайність сільськогосподарських культур<sup>5</sup>.

На нашу думку, стратегією адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату може стати вибір ефективної системи землеробства. У цій статті ми спробуємо проаналізувати, як за допомогою використання різних систем господарювання можна послабити вплив глобальних змін клімату на аграрні підприємства України.

Система землеробства – це комплекс взаємозв'язаних технологічних (агротехнічних), меліоративних і організаційних заходів щодо використання землі, відновлення й підвищення родючості ґрунту. На сьогодні найпопулярнішими є

<sup>1</sup> Див.: IPCC Fourth Assessment Report. “Working Group III Report: Mitigation of Climate Change” chapter 8 (<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-spm.pdf>; <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg3.htm>).

<sup>2</sup> Див.: Наслідки зміни клімату. Україна. Національна метеорологічна служба Великої Британії. Посольство Великої Британії в Україні (<http://ukinukraine.fco.gov.uk/uk/news/?view=News&id=563954982>).

<sup>3</sup> Див.: Стефановська Т. Р., Підліснюк В. В. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України ([http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ekol\\_bezpeka/2010\\_1/pdf/62.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ekol_bezpeka/2010_1/pdf/62.pdf)).

<sup>4</sup> Див.: Адаменко Т. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління. “Агроном” № 1, 2008, с. 10–12.

<sup>5</sup> Див.: Стефановська Т. Р., Підліснюк В. В. Зазнач. праця.

три системи землеробства – традиційний обробіток ґрунту, органічне землеробство і безполічковий (або нульовий) обробіток ґрунту (БО) – так званий “No-till”. Нині багато вчених і практиків сходяться в думці, що традиційна система землеробства завдає шкоди навколишньому природному середовищу. Це відбувається через руйнування структури ґрунту і значну секвестрацію вуглецю у повітрі. Тому стає зрозумілим, що за допомогою традиційної системи землеробства важко буде зменшити наслідки впливу змін клімату на аграрні підприємства. Отже, вся наша увага зосередиться на двох інших системах.

Тему адаптації сільського господарства до змін у кліматичних умовах за допомогою органічного сільського господарства чудово розкрив у своєму дослідженні “Можливості органічного землеробства як стратегії адаптації країн, які розвиваються, до зміни клімату”<sup>6</sup> А. Мюллер з соціоекономічного інституту університету Цюріха. Ми ж, використовуючи певні його та інших іноземних вчених напрацювання<sup>7</sup>, спробуємо проаналізувати, як за допомогою органічного землеробства можна пристосувати аграрне виробництво в Україні до кліматичних змін.

Органічне сільське господарство – цілісна система управління виробництвом, яка поліпшує стан агроєкосистеми (зокрема, біологічну варіативність, біологічні цикли та біологічну активність ґрунту). Це можливо при використанні для виконання певної функції в межах системи культурних, біологічних і механічних методів на противагу використанню синтетичних матеріалів. Органічне землеробство – це не тільки певна система сільськогосподарського виробництва; це також системний і всеохоплюючий підхід до життєздатних засобів існування, де кожен дію виконано відповідно до факторів впливу на сталий розвиток сільського господарства<sup>8</sup>.

Перевагою органічного сільського господарства є те, що воно з давніх часів завжди використовувалось як система землеробства і було пристосоване до багатьох кліматичних зон і місцевих умов<sup>9</sup>. За рахунок того, що при органічному землеробстві використовуються лише органічні матеріали (добрива, засоби захисту рослин та ін.), збільшується вміст органічних речовин у ґрунті. Як результат, при цьому у ґрунті за рахунок дії природних факторів набагато більше вологи, ніж при використанні традиційної системи землеробства. Таким чином, при використанні системи органічного землеробства можливо певною мірою нівелювати дію природних факторів, що особливо важливо в умовах глобальних змін клімату. Крім того, органічне землеробство знижує уразливість сільськогосподарських підприємств, оскільки – через відмову при такій системі господарювання від дорогих синтетичних добрив і засобів захисту рослин – підприємства значно скорочують власні витрати на одержання продукції, що істотно знижує ризики в разі часткового або повного неврожаю у зв'язку з екстремальними погодними умовами, які виникнуть внаслідок глобальних змін клімату.

<sup>6</sup> Див.: Muller A. Benefits of Organic Agriculture as a Climate Change Adaptation and Mitigation Strategy for Developing Countries. April 2009.

<sup>7</sup> Див.: Lancker S., Gramon-Taubadel S. von. Efficiency analysis of organic farming systems – an overview on joint topics, results and conclusions. In: 36. наук. праць “Формування ринкової економіки”. Спец. вип. у 2 ч. Організаційно-правові форми агропромислових формувань: стан, перспективи та вплив на розвиток сільських територій. К., КНЕУ, 2011, ч. 1, с. 11–32.

<sup>8</sup> Див.: E y h o r n F. Organic Farming for Sustainable Livelihoods in Developing Countries: The Case of Cotton in India. PhD diss. Department of Philosophy and Science, University of Bonn ([http://www.zb.unibe.ch/download/eldiss/06eyhorn\\_f.pdf](http://www.zb.unibe.ch/download/eldiss/06eyhorn_f.pdf)). 2009.

<sup>9</sup> Див.: Scialabba El-Hage N., and Hattam C. Online document. “Organic Agriculture, Environment, and Food Security”. Environment and Natural Resources Service, Sustainable Development Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (<http://www.fao.org/docrep/005/y4137e/y4137e00.htm>). February 12, 2009.

Ще один позитивний момент використання системи органічного землеробства полягає в тому, що при виробництві сертифікованої продукції ціни на неї є майже удвічі вищими, ніж на звичайну продукцію сільського господарства. А це, у свою чергу, дозволяє господарствам одержувати більші доходи і покривати витрати на виробництво навіть при незначних урожаях.

Для підтвердження сказаного ми порівняли витрати і прибуток середньостатистичного сільськогосподарського підприємства при використанні ним традиційної технології за умови середньої врожайності озимої пшениці 45 ц з га та підприємства, яке використовує органічне землеробство за умови, що середня врожайність цієї культури буде в 1,5 раза меншою (тобто на рівні 30 ц з га). Слід зауважити також, що при наших розрахунках ціна реалізації органічної продукції бралася на 15% вищою. Дані таких розрахунків наведено у таблиці.

**Порівняння економічних результатів використання традиційної та органічної технологій виробництва озимої пшениці \***

Показники	Технології			
	традиційна технологія		органічне землеробство	
	сума (грн./га)	сума (грн./т)	сума (грн./га)	сума (грн./т)
Витрати (всього).....	6203	1379	3727	1242
у тому числі:				
насіння.....	349	78	349	116
добрива.....	2427	539	661	220
засоби захисту рослин.....	412	91	0	0
пальне та мастила.....	469	104	439	146
амортизація.....	1291	287	1226	409
ремонт.....	779	173	714	238
інші.....	28	6	60	20
загальновиробничі.....	448	100	277	92
Доход від реалізації.....	6300	1400	4800	1600
Прибуток.....	97	21	1073	358

\*Джерело: власні розрахунки авторів.

Як бачимо, при використанні органічного землеробства підприємства одержують значно більший прибуток у першу чергу за рахунок зниження витрат, а отже, вони є менш уразливими до змін у природних умовах, оскільки одержуватимуть прибуток навіть при значному недоотриманні врожаю. А той факт, що через значну дорожнечу синтетичних добрив і засобів захисту рослин більшість сільськогосподарських підприємств України і так частково відмовляються від них, дає органічному землеробству ще одну перевагу порівняно з традиційним.

За своїм характером органічне землеробство – це стратегія адаптації до глобальних змін клімату, яка може використовуватися для поліпшення умов існування сільського населення у посушливих районах Степу України і зміцнення (за рахунок зменшення фінансових ризиків) фінансової стабільності.

За своїми системним характером, інтегральним підходом до адаптації та значним потенціалом органічне землеробство повністю відповідає Цілям Розвитку Тисячоліття ООН, а саме – особливій Цілі № 1 (“знищення надзвичайної бідності”) та Цілі № 7 (“гарантування екологічної безпеки”) <sup>10</sup>. Таким чином, органічне землеробство має багато переваг і цілком може виступити як стратегія адаптації сільського господарства України до глобальних змін клімату.

Ще одним напрямом адаптації вітчизняних аграрних підприємств до глобальних змін клімату може стати використання безполічкового обробітку ґрунту (БО).

<sup>10</sup> Див.: UN Millennium Development Goals (<http://www.un.org/millenniumgoals/envIRON.shtml>).

БО — це технологія вирощування сільськогосподарських культур, яка вилучає з виробничого циклу такі механічні прийоми впливу на ґрунт, як оранка, дискування, культивация. При цьому посів проводиться на рівномірно розподілених поживних рештках культури-попередника<sup>11</sup>. Слід зазначити, що в Україні БО активно впроваджувався у Полтавській області у 70–80-х роках минулого століття. Тоді добре відомим було ім'я першого секретаря Полтавського обкому КПУ Ф. Моргуна, який активно пропагував цю систему землеробства. Досвід майже 15-річного застосування БО у Полтавській області підтвердив його високу виробничу та економічну ефективність<sup>12</sup>.

Аналіз матеріалів міжнародних конференцій з обміну досвідом застосування технології БО, що проходили в Україні у 2004–2010 рр. за участі практикуючих експертів-консультантів, фермерів, науковців-дослідників з більш як 20 країн п'яти континентів світу, свідчить: приклади успішного багаторічного досвіду застосування технології БО існують повсюдно у світі, де практикується рослинництво, — незалежно від кліматичних умов (кількості опадів і температурного режиму), типу ґрунтів, виду вирощуваних зернових і зернобобових культур.

Практики одностайно відзначають багато позитивних ефектів від застосування технології БО, але найголовнішим з них є той факт, що за цієї технології утримується волога у ґрунті, поліпшується доступність води, знижується ерозія ґрунтів, ефективніше використовується вода, оскільки поліпшується її інфільтрація у ґрунті, зменшуються стоки і втрати води від випаровування вологи і збільшується водоутримання (поповнюються запаси води). Як результат усього цього, розширюються можливості для підвищення рівня стабільності виробництва сільськогосподарських культур<sup>13</sup>.

Велику роботу з доведення цих фактів здійснив магістр у галузі сільськогосподарського машинобудування, Президент Американської конфедерації зі стійкого землеробства Д. Л. Панігатті. Так, в Аргентині у напіввологих умовах при порівнянні БО з традиційною системою обробітку ґрунту помітили, що за допомогою системи прямого посіву можливо зберегти близько 7,5 см “додаткової” вологи, доступної для рослин<sup>14</sup>.

Причина такого поліпшення накопичення вологи полягає переважно у поліпшенні інфільтрації, а також у зниженні випаровування вологи завдяки присутності на поверхні ґрунту рослинних залишків. Згідно з оцінкою вчених, як правило, коефіцієнт, який відображає взаємозв'язок добового рівня опадів і обсягу засвоєної вологи, знижується при підвищенні інтенсивності опадів. Але, чим вищою є інтенсивність опадів, тим більшою є різниця між значеннями цього коефіцієнта у двох системах (традиційній і БО), причому на користь другої<sup>15</sup>. Цю думку підтверд-

<sup>11</sup> Див.: Стеггенборг С. (Kansas State University Manhattan, Kansas U.S.A). Третя міжнародна конференція по самовідновлюваному землеробству на основі системного підходу No-till, Україна, 2006.

<sup>12</sup> Див.: Черкізов І. О. Історичний аспект розвитку основного обробітку ґрунту на Полтавщині. Автореферат дис... канд. сільгосп. наук. К., Інститут землеробства Академії аграрних наук України, 2005, 28 с.

<sup>13</sup> Див.: “No-till. Улучшение функционирования почвы и сохранение влаги”. “Зерно” від 19 лютого 2011 р.

<sup>14</sup> Див.: D a r d a n e l l i J. Eficiencia del uso del agua según sistemas de labranza. In: “Siembra Directa” (J.L.Panigatti et al. Eds.). Buenos Aires, “Hemisferio Sur”, 1998, p. 107–115.

<sup>15</sup> Див.: Z e l j k o v i c h T. de, Z e l j k o v i c h L. V., and B l o t t a L. Sistemas de Labranza en la Rotación Trigo-Soja-Maíz. Efectos en el Contenido de Humedad del Suelo y en el Consumo y Eficiencia del Agua del Cultivo del Maíz. EEA INTA Pergamino: República Argentina, 1984.

жено дослідженням на основі порівняння ефективності використання вологи кукурудзою, що вирощувалася при традиційній технології та БО. У цифровому вираженні результати були такими: на 1 мм фактичної евапотранспірації (ФЕТ) при БО вироблено 14,5 кг зерна (що відповідає 0,147 т зерна на 1 см фактично евапотранспірованої вологи), а на ґрунті, що обробляється традиційним методом, – 10,6 кг (що відповідає 0,108 т). Ці дані свідчать про підвищення ефективності використання вологи при системі БО на 37% порівняно з традиційною. На сьогодні є емпіричні дані, що підтверджують ефективність використання вологи при БО, яка перевищує навіть показники дослідження, проведеного Т. Зельчковичем.

З огляду на середню кількість “додаткових” міліметрів вологи, які можна накопичувати при використанні технології БО, і середню ефективність використання вологи, характерну для культур, вирощуваних у Степу України, ми можемо просто розрахувати “додатковий” урожай, який можна було б зібрати, використовуючи ці “додаткові” міліметри вологи. У випадку з кукурудзою кількість “додаткового” врожаю становить 1,5 т на 1 га. Крім поліпшення здатності накопичувати вологу, ґрунт, добре покритий поживними рештками, знижує також втрати води, зумовлені її випаровуванням безпосередньо з ґрунту. Це ще один фактор, здатний значною мірою підвищити доступність ґрунтової вологи, чого можна досягти при використанні БО. Зростання здатності ґрунту накопичувати вологу, зумовлене використанням БО, створює дуже сприятливі умови для скорочення стоків, а відповідно, послаблення наслідків ерозії та забруднення. Особливо гостро це питання постає в умовах адаптації сільського господарства України до змін у навколишньому природному середовищі. В умовах підвищення середньорічної температури та незрошеного землеробства “додаткова” волога у ґрунті здатна підвищити продуктивність культур, коли кількість опадів є меншою від норми. Певною мірою “додаткова” волога, що накопичилась у ґрунті, може запобігти досягненню культурою своєї точки стійкого в’янення. Враховуючи можливість забезпечити ґрунт більшою кількістю вологи шляхом використання технології БО, сільське господарство в умовах глобальних змін клімату дістає тим самим переваги порівняно з традиційним землеробством.

Підвищення здатності ґрунту вбирати воду в поєднанні з її мінімальним випаровуванням безпосередньо з його поверхні є основними факторами, що пояснюють можливість накопичити цінні “додаткові” міліметри вологи. При вирощуванні культур у звичайних умовах ці “додаткові” міліметри мають велике значення у період посухи. Тим самим негативні наслідки для потенціальної врожайності можуть бути зведені до мінімуму. В умовах глобального потепління та нестійких опадів декілька “додаткових” міліметрів вологи можуть стати навіть визначальним фактором виживання рослин.

Таким чином, в умовах глобальних змін клімату та прогнозованого вченими опустелювання частини території України за допомогою правильного вибору системи землеробства можна певною мірою нівелювати наслідки цих змін для сільського господарства. Інакше кажучи, сьогодні вже є науково обґрунтовані стратегії адаптації до змін у кліматичних умовах на планеті. При цьому важливим кроком є підтримка з боку держави використання альтернативних систем землеробства як стратегії адаптації сільського господарства України до глобальних змін клімату.

*Стаття надійшла до редакції 14 лютого 2012 р.*