

Дієві управлінські заходи повинні сприяти забезпеченню продовольчої безпеки та гарантувати, що харчові продукти, які доступні на ринку, є безпечними, якісними та доступними для всіх верств населення.

Список використаних джерел:

1. Харченко Т.О. *X 20 Державне регулювання сталого розвитку аграрного сектора економіки України: теоретико-методологічні підходи: монографія*. Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія», 2023. 360 с.
2. *Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року: Постанова КМУ від 03.03.2021 р. № 179* URL: <http://surl.li/trqct>
3. Курман Т. В. *K 93 Сталий розвиток сільськогосподарського виробництва: проблеми правового забезпечення : монографія*. Харків : Юрайт, 2018. 376 с
4. *Розвиток суб'єктів економічної діяльності в сучасних умовах господарювання : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, Харків, 24–25 листопада 2022 року / [редкол. : Н. М. Матвєєва, І. І. Килимник, О. П. Коюда]; ХНУМГ ім. О. М. Бекетова та ін. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 282 с.*
5. Бурачек І.В. *Сучасний стан та перспективні напрямки розвитку сільського господарства в Україні. Глобальні та національні проблеми економіки: Економіка та управління національним господарством*. Миколаїв. 2018. Вип. 21. URL: <http://global-national.in.ua/archive/21-2018/27.pdf>
6. Полянчиков С. Капітонська О. *Інтелектуальне сільське господарств*. *Агроном*. №4. 2020. С. 22-25
7. *Застосування IoT у сільському господарстві*. URL: <http://surl.li/ksvmq>

4.8. Ефективність вирощування зернових культур в умовах зміни клімату

Прокопенко К. О.,

кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу форм і методів господарювання в агропродовольчому комплексі, ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»

Зміна клімату наразі стала одним з найбільших ризиків для розвитку суспільства, навколишнього середовища та економіки як у світі, так і в Україні. Її вплив відчувають всі регіони світу та всі верстви населення. Дослідження свідчать, що без проведення заходів з адаптації зміна клімату до 2050 року може знизити глобальне зростання сільського господарства до 30% [1]. Критично постраждають 500 мільйонів невеликих ферм у всьому світі.

Глобальні зміни клімату, спричинені насамперед активною господарською діяльністю людини, призводять до глибоких змін кругообігу

речовин в біосфері, який формувалася тисячоліттями. Спостерігається глобальна антропогенна зміна функціонування рослинності, посилюється ерозія ґрунтів, змінюється клімат Землі, відбувається глобальне потепління [2].

Сільське господарство суттєво залежить від погоди, а отже від довгострокових тенденцій і змін кліматичних умов. Оскільки сільське господарство є ключовою галуззю економіки, яка забезпечує продовольчу безпеку, зміна клімату стає важливим чинником формування продовольчої безпеки, бо може порушити виробництво продуктів харчування та спричинити невизначеність і нестабільність цін на продукти харчування. Однозначно неможливо визначити, наскільки зміна клімату вплине на глобальне постачання продовольства порівняно з іншими рушійними факторами. Однак можна із впевненістю твердити, що частота та інтенсивність екстремальних подій (хвилі спеки, посухи та повені) може зрости і це призведе до зниження рівня врожайності та збоїв у виробництві. Підвищення температури та зміни в часі, величині та розподілі опадів, ймовірно, посилять вологий і тепловий стрес для сільськогосподарських культур і худоби, сільськогосподарські системи зіткнуться зі зростаючими ризиками ерозії ґрунту, стоку, зсувів та поширення шкідників.

Наразі клімат України перебуває у тренді глобального потепління, воно охопило всю територію нашої країни, а швидкість підвищення температури повітря навіть дещо випереджає середньосвітову. Історичні кліматичні дані свідчать про підвищення річної температури на території України, а кліматичні прогнози припускають подальше потепління, особливо на півдні України [3]. Кліматичні зони зміщуються на північ та захід, спека і посухи стають все більш катастрофічними, багато екстремальних явищ погоди, які раніше були рідкісними, часто повторюються в невластиві сезони та на невласливих для них територіях. Всі ці явища критично впливають на виробництво сільськогосподарських культур, стан лісів та водних об'єктів, тваринництво та рибне господарство тощо.

Останнім часом було проведено багато глибоких і масштабних досліджень щодо вивчення впливу зміни клімату, на сільськогосподарську діяльність [4]. Проблема зміни глобального клімату настільки складна і значуща для людства, що її дослідженням займаються великі наукові колективи в багатьох країнах світу, міжнародні організації і спеціально створені творчі групи. Ученими світу розроблені десятки різних сценаріїв можливих змін клімату Землі під впливом антропогенних факторів – зростаючої господарської діяльності людини, а також військових конфліктів різного масштабу. Загальним для всіх сценаріїв еволюції майбутнього клімату є його потепління. За даними

Світової метеорологічної організації, п'ятирічний період 2015–2019 рр. став найтеплішим за будь-який еквівалентний період у світовому масштабі, зі зростанням на 1,1 С глобальної температури за доіндустріальний рівень та зростанням на 0,2 С порівняно з попереднім п'ятирічним періодом [5].

Вченими доведено, що наслідком глобального потепління для сільського господарства є скорочення виробництва аграрної продукції через зниження урожайності сільськогосподарських культур. Зокрема на цьому наголошувалося у роботах С. Дем'яненко [6] та М. Шенхарт [7].

Проблема впливу температур на урожайність сільськогосподарських культур, а отже ефективності виробництва рослинницької продукції, розглядається у публікаціях багатьох вітчизняних та закордонних авторів. Оцінку впливу погодних чинників на урожайність озимої пшениці в Україні здійснено у роботі О. Кривошеїна, Л. Однолетка та Л. Дзюби [8]. Впливу кліматичних змін на урожайність зернових культур присвячена низка досліджень [9, 10].

Зміна рівнів урожайності й, як наслідок, зміна ефективності виробництва різних сільськогосподарських культур, а також зміщення їх виробництва в інші агрокліматичні зони розглядається в контексті дослідження трансформаційних процесів під впливом кліматичних змін, що відбуваються в аграрному секторі України. Сільське господарство як складова економіки найбільшою мірою залежить від впливу природних чинників, головним із яких є трансформація агрокліматичних умов, зумовлена глобальними кліматичними змінами.

Вплив зміни клімату на аграрний сектор в Україні вже проявляється у зниженні урожайності у довгостроковій перспективі, зміщенні агрокліматичних зон на північ (північний захід), зниженні рівня вологості ґрунтів та інтенсифікації ерозії, зростанні ризику поширення шкідників та хвороб, посиленні та збільшенні частоти екстремальних погодних умов.

Україна складається з трьох основних агрокліматичних зон: Степ, Лісостеп, Полісся та Передкарпаття. Така класифікація була проведена за співвідношенням кількості опадів до кількості накопиченого тепла. Тепер же, зі зміною середньорічної температури і кількості накопиченого тепла, ці агрокліматичні зони зміщуються. За даними синоптиків, кліматичні зони поступово мігрують на північ. Підвищення температури на 1°С зсуває межу агрокліматичних зон в середньому на 100 км на північ. Оскільки температура зросла майже на 2°С, то межа кліматичних зон змістилася на 200 км. Наразі практично зникає зона Полісся, яка раніше була зоною достатнього зволоження й не таких високих температур.

Внаслідок інтенсивного потепління останніх десятиліть відбулися зміни у структурі сільськогосподарського виробництва, площі посівів польових культур і рівні їх врожайності. Дані свідчать, що зона Степу, в якій зосереджено 44 % посівів зернових, нині забезпечує лише 35 % загального виробництва зерна, порівняно з 46 % у 1990 р. (табл. 1).

За 30 років значно змінилося розміщення виробництва кукурудзи, яка потребує вищих температур та достатньої вологості. Частка виробництва у зоні Степу зменшилася з 43,7 до 16%, відповідно скоротилися й площі під цією культурою.

Таблиця 1

Зміни в структурі виробництва зернових культур в агрокліматичних зонах України, %

Агрокліматичні зони	Зібрана площа		Валовий збір	
	1990	2021	1990	2021
Зернові та зернобобові культури -всього				
Степ	44,9	44,2	45,8	34,8
Лісостеп	41,2	41,5	42,6	49,0
Полісся	12,4	12,8	9,9	14,6
Передкарпаття	1,5	1,5	1,7	1,6
Пшениця				
Степ	51,9	56,1	52,0	51,1
Лісостеп	36,7	34,0	38,6	38,8
Полісся	10,0	8,9	8,0	9,1
Передкарпаття	1,4	1,0	1,4	1,0
Кукурудза				
Степ	45,6	20,5	43,7	16,0
Лісостеп	48,3	59,0	50,2	61,9
Полісся	4,3	18,2	3,8	20,0
Передкарпаття	1,8	2,3	2,3	2,1

Джерело: розраховано автором за даними Держстату України.

Дуже суттєво збільшилося виробництво у зоні Полісся, де раніше ця культура на зерно практично не вирощувалася, оскільки не встигала визрівати. Також збільшується виробництво кукурудзи у зоні Лісостепу. Такі тенденції пояснюються змінами клімату, а саме потеплінням та поширенням посушливих зон у Степу. За 30 років відбулися значні зміни в урожайності зернових в агрокліматичних зонах (табл. 2).

Слід зазначити, що вплив на урожайність мав не лише інноваційний чинник (технології, насіння тощо), а й зміна клімату. Зокрема, середня врожайність зернових в зоні Степу за цей період, попри її зростання на 50% в загальнодержавному масштабі, зросла від 35,8 ц/га в 1990 р. до 42,5 ц/га у 2021р.

**Динаміка урожайності зернових культур в агрокліматичних зонах
України, ц/га**

Агрокліматичні зони	Урожайність		
	1990	2000	2021
<i>Зернові та зернобобові культури -всього</i>			
Полісся	28,1	18,2	61,7
Лісостеп	36,3	21,7	63,7
Степ	35,8	17,3	42,5
Передкарпаття	38,6	23,2	57,7
<i>Кукурудза</i>			
Полісся	34,5	37,8	84,2
Лісостеп	40,0	36,9	80,5
Степ	36,9	24,8	60,0
Передкарпаття	47,5	35,2	73,1
<i>Пшениця</i>			
Полісся	32,3	20,8	46,7
Лісостеп	42,5	21,5	51,6
Степ	40,4	17,5	41,3
Передкарпаття	39,9	21,2	44,3

На Поліссі і в Лісостепу зафіксовано зростання врожайності з 28,1 до 61,7 та з 36,3 до 63,7 ц/га відповідно. Якщо у 1990 р. урожайність кукурудзи та пшениці у Поліссі була найнижчою і ця зона вважалася несприятливою для вирощування кукурудзи на зерно, оскільки не встигала дозрівати, то наразі найнижчою є врожайність у зоні Степу через нестачу вологи, а виробництво кукурудзи переміщується в зону Полісся. Завдяки цьому наразі в Поліссі та Лісостепу виробляється 64 % зерна, хоча частка посівів даної групи культур тут становить лише 54 %.

Урожайність сільськогосподарських культур є результатом комбінацій генетичних характеристик біологічних об'єктів і умов оточуючого середовища, серед яких найважливіша роль належить кліматичним умовам. Клімат визначає культури, які вирощують в даному регіоні, а фактична погода упродовж сезону – врожайність цих культур. На початку 90-х років у Поліссі кукурудзу висаджували переважно на силос, оскільки через погодні умови, вона не встигала дозрівати, а значні площі під кукурудзою на зерно були зосереджені в зоні Степу. Наразі через зміну клімату та агротехнічні новації ситуація кардинально змінилася, тому доцільно дослідити наскільки окремі фактори впливали на урожайність кукурудзи на зерно у цих двох зонах.

Динаміка урожайності кукурудзи на зерно у Степу та Поліссі у довгостроковому періоді носила дуже нестабільний характер (рис. 1).

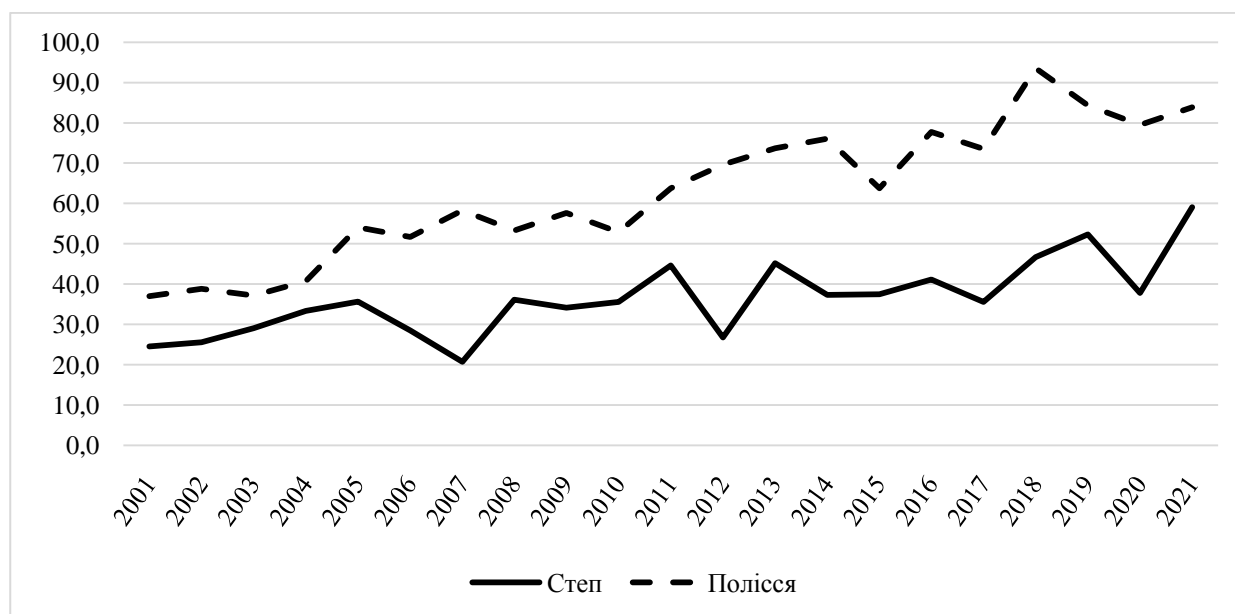


Рис. 1. – Динаміка урожайності кукурудзи у зонах Полісся та Степу, ц/га.
Джерело: побудовано за даними Державної служби статистики України.

Для визначення впливу на врожайність сумарної дії комплексу агротехнічних факторів одним з оптимальних методів є аналітичне вирівнювання рядів динаміки способом найменших квадратів. Для вирівнювання даного ряду динаміки використаємо рівняння прямої лінії:

$$y_t = a_0 + a_1 t \quad (1)$$

Спочатку проведемо дослідження урожайності кукурудзи у зоні Степу (табл. 3)

Таблиця 3

Розрахунок для вирівнювання динамічного ряду урожайності кукурудзи на зерно способом найменших квадратів для зони Степу

Рік	Урожайність, ц/га	t	t ²	yt	Вирівняна врожайність, ц/га \tilde{y}_t	y - \tilde{y}_t	(y - \tilde{y}_t) ²	y - \underline{y}	(y - \underline{y}) ²
2001	24,5	-10	100	-245,1	25,04	-0,5	0,28	-12,0	144,66
2002	25,6	-9	81	-230,3	26,19	-0,6	0,36	-11,0	119,96
2003	29,0	-8	64	-232,3	27,34	1,7	2,88	-7,5	56,29
2004	33,3	-7	49	-233,3	28,49	4,8	23,38	-3,2	10,34
2005	35,6	-6	36	-213,8	29,64	6,0	35,82	-0,9	0,84
2006	28,5	-5	25	-142,7	30,79	-2,3	5,07	-8,0	64,04
2007	20,7	-4	16	-83,0	31,94	-11,2	125,50	-15,8	249,72
2008	36,1	-3	9	-108,4	33,09	3,0	9,29	-0,4	0,16
2009	34,1	-2	4	-68,2	34,24	-0,1	0,02	-2,4	5,89
2010	35,6	-1	1	-35,6	35,39	0,2	0,05	-0,9	0,86
2011	44,6	0	0	0,0	36,54	8,1	64,96	8,1	64,96
2012	26,8	1	1	26,8	37,69	-10,9	119,41	-9,8	95,60

2013	45,2	2	4	90,4	38,84	6,4	40,61	8,7	75,21
2014	37,4	3	9	112,1	39,99	-2,6	6,90	0,8	0,68
2015	37,5	4	16	149,9	41,14	-3,7	13,52	0,9	0,85
2016	41,2	5	25	205,8	42,29	-1,1	1,27	4,6	21,37
2017	35,6	6	36	213,6	43,44	-7,8	61,47	-0,9	0,88
2018	46,7	7	49	326,8	44,59	2,1	4,40	10,1	102,97
2019	52,3	8	64	418,6	45,74	6,6	43,36	15,8	249,17
2020	37,8	9	81	340,3	46,89	-9,1	82,40	1,3	1,62
2021	59,1	10	100	590,6	48,04	11,0	121,50	22,5	507,26
Σ	767,3	0	770	882,3	767,34	–	762,45	–	1773,33

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України.

Коефіцієнт регресії $a_1 = 1,15$ ц/га свідчить про те, що в середньому за досліджуваний період врожайність кукурудзи щорічно підвищувалась на 1,15 ц/га. Збільшення врожайності пов'язане в основному з підвищенням рівня агротехніки. Середній рівень урожайності кукурудзи за період 2001-2021 роки становить 36,54 ц/га.

Отже, лінійна трендова модель має наступний вигляд:

$$y_t = 36,54 + 1,15t \quad (2)$$

Розкладемо коливання врожайності за рахунок агротехнічних факторів і кліматичних умов. Для цього використаємо результати, отримані вище, а також визначимо відхилення фактичної врожайності від вирівняних за рівнянням рівнів урожайності і від середньої врожайності за весь період. При цьому відхилення фактичної врожайності від вирівняної за рівнянням характеризують коливання врожайності під впливом кліматичних факторів, а відхилення фактичної врожайності від середньої за весь період – це коливання врожайності під дією всіх умов і причин (економічних та метеорологічних).

Варіація врожайності під впливом усіх факторів визначається за допомогою загальної дисперсії:

$$\sigma_{\text{заг}}^2 = \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n} = 84,44 \quad (3)$$

Визначимо випадкову дисперсію, що характеризує варіацію врожайності під впливом кліматичних умов:

$$\sigma_{\text{випад}}^2 = \frac{\sum(y - \hat{y})^2}{n} = 36,31 \quad (4)$$

Знайдемо факторну дисперсію, що характеризує варіацію урожайності під впливом агротехнічних факторів:

$$\sigma_{\text{фактор}}^2 = \sigma_{\text{заг}}^2 - \sigma_{\text{випад}}^2 = 84,44 - 36,31 = 48,13 \quad (5)$$

Звідси можна визначити, що 57% загального коливання врожайності припадає на агротехнічні фактори, а 43% - на дію кліматичних факторів.

Тепер проведемо дослідження урожайності кукурудзи у зоні Полісся (табл. 4).

Коефіцієнт регресії $a_1 = 2,55$ ц/га свідчить про те, що в середньому за досліджуваний період врожайність кукурудзи щорічно підвищувалась на 2,55 ц/га. Збільшення врожайності пов'язане в основному з підвищенням рівня агротехніки. Середній рівень урожайності кукурудзи за період 2001-2021 роки становить 62,91 ц/га.

Отже, лінійна трендова модель має наступний вигляд:

$$y_t = 62,91 + 2,55t \quad (6)$$

Розкладемо коливання врожайності за рахунок агротехнічних факторів і кліматичних умов для даних по зоні Полісся.

Варіація врожайності під впливом усіх факторів визначається за допомогою загальної дисперсії:

$$\sigma_{\text{заг}}^2 = \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n} = 268,02 \quad (7)$$

Таблиця 4

Розрахунок для вирівнювання динамічного ряду урожайності кукурудзи на зерно способом найменших квадратів для зони Полісся

Рік	Урожайність, ц/га	t	t ²	yt	Вирівняна врожайність, ц/га, \bar{y}_t	$y - \bar{y}_t$	$(y - \bar{y}_t)^2$	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$
2001	37,0	-10	100	-370,25	37,41	-0,4	0,15	-25,9	670,0
2002	38,8	-9	81	-349,425	39,96	-1,1	1,29	-24,1	580,1
2003	37,2	-8	64	-297,4	42,51	-5,3	28,46	-25,7	662,3
2004	40,7	-7	49	-285,075	45,06	-4,3	18,79	-22,2	492,2
2005	54,1	-6	36	-324,3	47,61	6,4	41,47	-8,9	78,5
2006	51,7	-5	25	-258,625	50,16	1,6	2,45	-11,2	125,1
2007	58,3	-4	16	-233,3	52,71	5,6	31,53	-4,6	21,0
2008	53,3	-3	9	-159,825	55,26	-2,0	3,94	-9,6	92,8
2009	57,7	-2	4	-115,3	57,81	-0,2	0,03	-5,3	27,7
2010	52,9	-1	1	-52,9	60,36	-7,5	55,65	-10,0	100,2
2011	63,8	0	0	0	62,91	0,9	0,79	0,9	0,8
2012	69,7	1	1	69,65	65,46	4,2	17,56	6,7	45,4
2013	73,7	2	4	147,45	68,01	5,7	32,66	10,8	117,0
2014	76,1	3	9	228,3	70,56	5,5	30,69	13,2	174,0
2015	63,8	4	16	255,2	73,11	-9,3	86,68	0,9	0,8
2016	77,8	5	25	388,75	75,66	2,1	4,37	14,8	220,2
2017	73,5	6	36	441	78,21	-4,7	22,18	10,6	112,1
2018	93,6	7	49	654,85	80,76	12,8	163,58	30,6	938,8
2019	84,3	8	64	674,4	83,31	1,0	0,98	21,4	457,5
2020	79,5	9	81	715,275	85,86	-6,4	40,77	16,6	274,4
2021	83,8	10	100	838,25	88,41	-4,6	21,02	20,9	437,4
Σ	1321,2	0	770	1966,725	1321,11	0	605,04	0	5628,4

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України.

Визначимо випадкову дисперсію, що характеризує варіацію врожайності під впливом кліматичних умов:

$$\sigma_{\text{випад}}^2 \frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n} = 28,81 \quad (8)$$

Знайдемо факторну дисперсію, що характеризує варіацію врожайності під впливом агротехнічних факторів:

$$\sigma = \sigma_{\text{заг}}^2 - \sigma_{\text{випад}}^2 = 268,02 - 28,81 = 239,21 \quad (9)$$

Для зони Полісся дані свідчать про те, що 89% загального коливання врожайності припадає на агротехнічні фактори, а 11% - на дію кліматичних факторів. Тобто у зоні Степу вплив кліматичних факторів є значно сильнішим, а у зоні Полісся значного підвищення урожайності вдалося досягнути передусім за рахунок агротехнічних факторів, а саме, впровадження технологій, використання нових типів насіння тощо, а саме інноваційної складової, яка дозволила зробити кліматичні умови Полісся сприятливими для вирощування кукурудзи на зерно. Хоча вплив зміни клімату та збільшення суми активних температур у цій зоні звичайно мали свій вплив.

Для збереження ефективності виробництва рослинницької продукції в умовах зміни клімату необхідна адаптація складових агротехнологій вирощування культур. Зокрема, зміни температурних режимів навесні призводять до зсуву початку посівної кампанії, а відповідно, і всіх інших стадій, в останні роки. Так, посівна кампанія починається в середньому на 2 тижні раніше. Для збереження вологи в ґрунті необхідно використовувати властивості ґрунтових екосистем, що формуються за умови зменшення глибини та інтенсивності обробітку ґрунту та покритті поверхні ґрунту рослинною мульчою. Так, застосовують технології поверхневого рихлення ґрунту (mini-till), а в південних регіонах, за відсутності ущільнення ґрунтів, виправданим є застосування технології (no-till). Ці ж технології дозволяють зменшити ерозію ґрунту та відновити його родючість. Важливим є перехід до використання стійкого до кліматичних факторів насіння (посухи та високих температур) сортів або гібридів. Також, через несприятливі погодні умови, спричинені сильними вітрами та високими температурами, господарства переносять виконання робіт на нічний час.

Слід також зазначити, що практично всі посівні площі сільськогосподарських культур в Україні знаходяться в зоні ризикованого землеробства (території із природним дефіцитом опадів), де є постійний ризик втрати обсягів урожаю у надто посушливий рік або втрати якості урожаю у надмірно дощовий рік.

Очікувані зміни потребують здійснення заходів для запобігання їх негативного впливу на функціонування аграрного сектора. Основними напрямками адаптації рослинництва до зміни клімату є:

- селекція посухостійких із високою продуктивністю сортів і гібридів сільськогосподарських культур;
- розширення посівних площ для видів і сортів сільськогосподарських культур із коротким періодом вегетації, що дасть можливість отримувати по два-три урожаї окремих культур;
- впровадження та відновлення ефективних систем зрошення;
- відновлення та створення нових полезахисних лісових смуг;
- зміщення термінів сівби ярих зернових культур на більш ранні та озимих на більш пізні дати, що забезпечить ефективне використання посівами запасів вологи у ґрунті;
- удосконалення системи моніторингу за хворобами та шкідниками;
- удосконалення ефективної системи страхування в рослинництві.

Підсумовуючи вищесказане, можна стверджувати, що наразі сільськогосподарська галузь України не є екстремально вразливою до зміни клімату. Однак зміни погодних умов (підвищення температури повітря, нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий характер у теплий період, неефективне накопичення вологи в ґрунтах) зумовлюють збільшення кількості та інтенсивності посушливих явищ. Разом з іншими негативними чинниками антропогенного впливу це може призводити до розширення зони ризикового землеробства та до опустелювання в південних областях України.

Крім суттєвого територіального перерозподілу структури посівів сільськогосподарських культур, відзначається нерівномірність динаміки та темпів зростання їх продуктивності. В цілому загальне по Україні зростання врожайності зернових і зернобобових культур відбулось за рахунок більш вологозабезпечених регіонів держави Лісостепу і особливо Полісся. Дослідження статистичних даних у довгостроковому періоді свідчать про зміни врожайності зернових культур. Якщо у 1990 ті роки основним зерновиробляючим регіоном був степовий, то в останнє десятиріччя першість перейшла до центрального регіону, а наразі поступово зсувається у зону Полісся. Області, які входять до зон Лісостепу та Полісся, мають найвищу врожайність зернових, а також і динаміку її зростання. Ці зміни необхідно враховувати при формуванні та організації відповідної інфраструктури для їх переробки, зберігання та реалізації. На таку динаміку вплинули зміни клімату, які в різних регіонах України мають тенденцію до істотного потепління, що супроводжується зменшенням кількості опадів.

Актуальними питаннями, що наразі потребують науково обґрунтованих рішень для їх вирішення, є реалізація національних програм спостережень і вивчення зміни клімату, боротьби з деградацією земель та опустелюванням, підвищення лісистості, відновлення та сталого використання торфовищ, збільшення територій та об'єктів природно-заповідного фонду, використання кращих вітчизняних практик землекористування та агротехнологій, спрямованих на адаптацію до зміни клімату та пом'якшення її негативних наслідків.

Список використаних джерел:

1. *Munich Security Report 2020*. URL: <http://surl.li/trqgk>
2. *Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія / за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеський державний екологічний університет. Одеса: ТЕС, 2018. 548 с.*
3. *Як зміни клімату впливають на площі основних сільськогосподарських культур в Україні. Повідомлення НАН України. 21.05.2021. URL: <http://surl.li/trqgg>*
4. *Адаменко Т. І. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? Німецько-український агрополітичний діалог. Київ, 2019. 34 с.*
5. *The Global Climate in 2015–2019. World Meteorological Organization, 2019. URL: www.wmo.int*
6. *Дем'яненко С., Бутко В. Стратегія адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату. Економіка України. 2012. № 6. С. 66-72.*
7. *Schönhart, M., Schauppenlehner, T., Kuttner, M., Kirchner, M., & Schmid, E. Climate change impacts on farm production, landscape appearance, and the environment: Policy scenario results from an integrated field-farm-landscape model in Austria. Agricultural Systems. 2016. 145, p.39–50. doi: 10.1016/j.agry.2016.02.008*
8. *Кривошеїн О. О., Однолеток Л. П., Дзюба Л. П. Оцінка впливу погодних умов та організаційно-технологічних заходів на урожайність озимої пшениці за її кліматичним потенціалом. Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. - 2016. - Вип. 269. - С. 151-158.*
9. *Грицюк П. М., Бачишина Л. Д. Вплив зміни кліматичних умов на динаміку врожайності зернових в Україні. Економіка України. 2016. № 6. С. 68-75.*
10. *Abrol, Y.P., Ingram, K.T. Effects of higher day and night temperatures on growth and yields of some crop plants. Global climate change and agricultural production. Direct and indirect effects of changing hydrological and plant physiological processes. Rome, Italy. 1996. p. 304–310.*