

*Пам'яті Дмитренка В.П.,
доктора географічних наук, професора,
присвячується*

УДК 631:551.50+551.58

О.О. Кривошеїн, Л.П. Однолєток, Л.П. Дзюба

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПОГОДНИХ УМОВ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ЇЇ КЛІМАТИЧНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ

За змістом базової моделі «Погода і урожай» В.П. Дмитренка запропоновано новий підхід для визначення потенціалу врожайності у вигляді кліматичного максимуму. Визначено за коефіцієнтом ефективності цього потенціалу вплив погодних умов та організаційно-технологічних заходів на продуктивність агроєкосистеми на прикладі озимої пшениці.

Ключові слова: агроєкосистема, урожайність, мінливість, продуктивність, сумарний коефіцієнт продуктивності, погодні умови, організаційно-технологічні заходи, несприятливі явища, кліматичний потенціал урожаю, ефективність урожайності, відносна чутливість урожайності.

Вступ

Основним напрямком 60-річної наукової діяльності В.П. Дмитренка було математичне моделювання закономірностей впливу погодних факторів на розвиток і продуктивність польових культур. Методологія досліджень полягала в застосуванні системного підходу, теорії спостережень, засад прикладної математики, положень прогнозування тощо. Його наукова діяльність останніми роками була присвячена поглибленню знань про потенціал урожайності з урахуванням змін клімату та отриманню результатів досліджень із визначенням впливу міжрічної мінливості погодних умов на відносний рівень урожайності польових культур.

У виробничій, управлінській та науковій діяльності, пов'язаній із вирощуванням сільськогосподарських культур і виробництвом рослинної продукції, виникає питання про поточний та очікуваний її рівень і обсяги в певний час на певній території, або про потенціал урожаю. В.П. Дмитренко вперше описав [1, 2] оцінку потенціалу урожаю за ознаками динамічності та оптимальності його елементів у поєднанні із впливом агрометеорологічних факторів. Цей напрямок визначено як підхід сумісної оцінки біологічної, екологічної та антропогенної складових потенціалу врожайності з урахуванням особливостей відповідної місцевості.

У монографії «Погода, клімат і урожай польо-

вих культур» В.П. Дмитренко обґрунтував низку підходів до визначення потенціалу врожайності [6]. Ці підходи були основані на властивостях нормального розподілу значень урожайності та більш-менш рівномірного зростання її рівня в часі. Головним методом оцінки господарського максимуму врожайності було визначено метод Е. Гумбеля [8], до якого додавався вплив тренду на рівень урожайності. Результати досліджень однорідності рядів урожайності польових культур переконливо свідчать про невиконання головної вимоги методу Е. Гумбеля щодо нормального розподілу врожайності. Його істотно порушують десятирічні різнознакові та різнорівневі зміни тренду врожайності. Застосування показників, обґрунтованих методом Е. Гумбеля, викликає істотні розбіжності між розрахованими й фактичними значеннями врожайності. Тому виникла потреба опрацювати нові підходи щодо оцінки господарського максимуму врожайності [7].

Формування геоінформаційного базису дослідження

За тестову культуру обрано озиму пшеницю, вирощування якої за тривалістю вегетаційного циклу охоплює практично весь календарний рік. Ця обставина є зручною ознакою для дослідження впливу погодних умов на врожайність цієї культури загалом за всю вегетацію.

За просторовими особливостями узгодже-

ності сільськогосподарського виробництва із погодними умовами обрано агрокліматичне районування у вигляді агрокліматичних зон [9].

Як вхідну інформацію було використано середньообласні дані про температуру повітря й кількість опадів Українського Гідрометцентру за період 1961-2010 рр. та середньообласну врожайність озимої пшениці за даними Держкомстату за цей же період.

Виходячи із визначення клімату [5], було обрано мінімальний 10-річний період, протягом якого мінливість деяких метеорологічних величин набуває певної стабільності. Цей підхід підтверджується також статистичною оцінкою мінімального часового інтервалу для визначення тренду врожайності [10].

Методологія дослідження

Система методологічних положень охоплює такі поняття об'єкта дослідження як рівень урожайності, його мінливість, розрахункова врожайність та особливості динаміки за трендом.

Нові поняття, розроблені В.П. Дмитренком, описують рівень потенціалу врожаю за кліматичних умов, відображених температурою повітря T та кількістю опадів R , коефіцієнта ефективності кліматичного потенціалу врожайності, а також коефіцієнта відносної чутливості.

Кожен із зазначених показників уміщує певну частку впливу погодних умов та організаційно-технологічних заходів на формування продуктивності озимої пшениці.

Основні положення останньої новації Дмитренка В.П. базуються на змісті й значеннях структури та блоків базової моделі «Погода і урожай» УкрГМІ за виразом:

$$y_p = Y_{II} (1-u)S(T,R)\prod(1-\gamma_K), \quad (1)$$

де y_p – розрахована врожайність, ц/га; Y_{II} – потенціал урожайності, ц/га; u – зрідженість посівів у відносних одиницях; $S(T,R)$ – сумарний коефіцієнт продуктивності польової культури за значеннями температури повітря T і кількістю опадів R протягом вегетаційного періоду; γ_K – фактори, що порушують біологічні особливості формування врожайності за їх числовою відносною ідентифікацією.

Провідним показником моделі (1), який визначає рівень розрахованої врожайності за відповідним механізмом її вирощування, є потенціал урожайності Y_{II} .

Основою визначення будь-якого потенціалу врожайності є метод її модельної оцінки, що впливає із загальної моделі (1) у вигляді виразу

$$Y_{II} = \frac{\bar{y}}{(1-u)S(T,R)\prod(1-\gamma_K)}, \quad (2)$$

де Y_{II} – потенціал урожайності, ц/га, \bar{y} – середнє значення врожайності за період, u – зрідженість посівів у відносних одиницях; $S(T,R)$ – сумарний коефіцієнт продуктивності польової культури за значеннями температури повітря T і кількістю опадів R протягом вегетаційного періоду; γ_K – фактори, що порушують біологічні особливості формування врожайності за їх числовою відносною ідентифікацією.

Зважаючи на випадковість значень $(1-U)$ та $(1-\gamma_K)$ у виразі (1) та певну стабільність коефіцієнтів продуктивності у відповідному часовому інтервалі отримуємо значення кліматичного потенціалу врожайності $Y_{II,кл}$ у вигляді:

$$Y_{II,кл} = \frac{\bar{y}}{S(\bar{T},\bar{R})}. \quad (3)$$

Кліматичний потенціал урожайності оцінює внесок метеорологічних факторів за виразом сумарного коефіцієнта продуктивності $S(\bar{T},\bar{R})$ у кліматичний інтервал на середній рівень урожайності \bar{y} .

Коефіцієнт ефективності кліматичного потенціалу $\eta_{кл}$, показник у відносних одиницях або у відсотках, визначається за відношенням поточної врожайності (y_i) до кліматичного потенціалу врожайності ($Y_{II,кл}$)

$$\eta_{кл} = \frac{y_i}{Y_{II,кл}}. \quad (4)$$

Коефіцієнт ефективності кліматичного потенціалу врожайності є важливим показником у визначенні властивостей врожайності за різними механізмами її формування. Він дозволяє оцінити внесок погодних умов та застосування інтенсивних та адаптованих технологій у формування врожайності.

Щорічні коефіцієнти ефективності потенціалу врожайності змінюються в межах від 0,2 до 1,2. Оцінку їх господарського значення визначив В.П. Дмитренко (табл. 1).

Доповненням коефіцієнта ефективності до цілковитої оцінки за повного задоволення потреб польової культури в метеорологічних умовах та організаційно-технологічних заходах є коефіцієнт відносної чутливості δ , який відображено виразом:

$$\delta = S(T,R)_i - \eta_{кл,i}, \quad (5)$$

де $S(T,R)_i$ – щорічний коефіцієнт продуктивності польової культури, $\eta_{кл,i}$ – щорічний коефіцієнт

ефективності відповідного потенціалу врожайності.

Таблиця 1
Типізація коефіцієнтів щорічної ефективності потенціалів урожайності за їх рівнем

Тип рівня	Числові межі рівня	Зміст типу
Вище традиційного	$\geq 1,01$	Урожайність вища за потенціал
Звичний відмінний	0,9-1,0	Урожайність на рівні потенціалу
Звичний добрий	0,7-0,9	Урожайність вища середньої
Задовільний	0,5-0,7	Урожайність на рівні середньої
Незадовільний	0,2-0,5	Урожайність нижча середньої
Надзвичайний низький	0,0-0,2	Урожайність за невідповідних і надзвичайних умов вирощування

Механізми пристосування агроєкосистеми до мінливості погодних умов та організаційно-технологічних заходів уперше опрацював В.П. Дмитренко із подальшим визначенням класифікаційних ознак і змісту складових відносної чутливості врожайності (табл. 2).

Дані табл. 2 дозволяють класифікувати типи механізмів формування врожайності за відповідних погодних умов та технологічних заходів.

Вплив погодних умов на врожайність озимої пшениці проведено на основі гідрометеорологічного блоку моделі «Погода-урожай» у вигляді сумарного коефіцієнта продуктивності $S(T,R)$, який характеризує вплив термічного режиму T , а також кількості опадів R в основні періоди розвитку польової культури.

Загальний вигляд сумарного коефіцієнта продуктивності відображено виразом:

$$S(T,R) = \sum_i \eta(T)\eta(R) \cdot \alpha, \quad (6)$$

де $\eta(T,R)$ – коефіцієнт продуктивності, який описує вплив температури повітря та опадів на врожай по періодах вегетаційного циклу; α – ваговий множник внеску тривалості кожного i -того періоду вегетаційного циклу на рівень урожайності за оптимальних значень його елементів.

Визначення рівня розрахованої врожайності y_p за значеннями кліматичного потенціалу $Y_{ПКЛ}$ та щорічного тренду A і коефіцієнта продуктивності $S(T,R)$ здійснено за рівнянням:

$$y_p = [Y_{ПКЛ} + A(t-t_0)]S(T,R)_i. \quad (7)$$

Таблиця 2

Класифікаційні ознаки і зміст складових коефіцієнта відносної чутливості врожайності (δ) щодо оцінки впливу погодних умов та технології вирощування за значеннями коефіцієнта ефективності кліматичного потенціалу ($\eta_{кл}$) [5]

Умови	Межі зміни коефіцієнта відносної чутливості врожайності	Механізми формування врожайності
$S(T,R)_i = \eta_i$	0	Визначає рівновагу, відповідність впливу поточних агрометеорологічних умов $S(T,R)$ коефіцієнту ефективності кліматичного потенціалу $\eta_{кл}$
$S(T,R)_i > \eta_i$	>0	Свідчить про переважаючий вплив погодних умов. Вищий рівень розрахованої врожайності ніж фактична свідчить про несприятливі погодні умови
$S(T,R)_i < \eta_i$	<0	Фіксує більший рівень фактичної врожайності ніж розрахована завдяки застосуванню інтенсивних та адаптованих технологій
$\eta_i = y/Y_{ПКЛ}$	0-1,0	Визначає ступінь щорічної відповідності вирощеної врожайності y_i кліматичному потенціалу $Y_{ПКЛ}$
	>1	Відображає застосування в поточному році нетрадиційних технологічних засобів

З метою оцінки узгодженості розрахованої врожайності озимої пшениці за моделлю (7) із фактичними (за обліком Держкомстату) було визначено справджуваність, яка здебільшого перевищувала рівень 70 %, за винятком Лісостепу західного (Івано-Франківська та Чернівецька області), де вона становила лише 60 % [7].

Отримані результати

Особливості впливу погодних умов та організаційно-технологічних заходів за мінімальні 10-річні часові інтервали на властивості агроєкосистем озимої пшениці наведено в табл. 3, із якої можна визначити особливості динаміки ознак властивостей агроєкосистем озимої пшениці та їх відповідність особливостям погодних умов і господарській діяльності в агрокліматичних зонах України.

Середній рівень фактичної врожайності озимої пшениці (\bar{y}) за 10-річні періоди в різних агрокліматичних зонах визначається нестабільністю та непослідовними безсистемними коливаннями

Таблиця 3

Зміни властивостей урожайності озимої пшениці під впливом погодних умов та господарської діяльності за десятиріччя в агрокліматичних зонах України

Часові інтервали	Ознаки змін метеорологічних умов		Ознаки властивостей урожайності						
	$S(\bar{T}, \bar{R})$, д.о.	$C_{v,S(T,R)}$, %	загальні			кліматичний потенціал			
			\bar{y} , ц/га	$C_{v,y}$, %	A	$Y_{п.кл.} + At$	C_v , %	$\eta_{кл.}$	δ , %
Полісся									
1961-1970	0,79	8	18,3	21	0,67	23,6	8	0,77	2
1971-1980	0,80	6	25,2	16	0,02	31,7	1	0,79	1
1981-1990	0,79	8	30,6	10	1,17	39,0	9	0,77	2
1991-2000	0,82	6	25,7	18	-1,06	31,0	10	0,83	-1
2001-2010	0,82	6	26,7	19	0,38	32,8	6	0,81	1
Лісостеп західний									
1961-1970	0,77	7	19,1	20	0,77	25,1	9	0,76	1
1971-1980	0,78	5	27,4	17	0,30	35,7	2	0,77	1
1981-1990	0,78	6	34,0	18	1,58	44,6	11	0,76	2
1991-2000	0,82	5	29,8	24	-1,55	35,5	14	0,83	-1
2001-2010	0,81	6	26,6	18	0,81	33,5	7	0,79	2
Лісостеп центральний									
1961-1970	0,79	8	23,0	23	0,90	29,6	9	0,78	1
1971-1980	0,80	6	32,8	13	0,25	41,2	2	0,80	0
1981-1990	0,78	7	37,0	17	1,65	48,4	10	0,76	2
1991-2000	0,82	5	33,0	17	-0,97	39,9	7	0,83	-1
2001-2010	0,81	6	31,2	25	0,98	39,3	7	0,79	2
Лісостеп східний									
1961-1970	0,78	8	20,4	26	0,57	26,7	6	0,77	1
1971-1980	0,76	6	30,3	18	-0,17	38,8	2	0,76	0
1981-1990	0,78	10	33,9	22	1,95	44,2	13	0,76	2
1991-2000	0,80	5	28,4	27	-1,77	34,3	16	0,82	-2
2001-2010	0,81	6	29,4	30	0,24	36,5	4	0,81	0
Степ північний									
1961-1970	0,80	8	20,6	26	0,56	26,0	6	0,79	1
1971-1980	0,79	6	28,3	22	0,17	36,1	2	0,78	1
1981-1990	0,79	8	31,1	22	0,22	40,4	13	0,77	2
1991-2000	0,83	5	26,1	26	-1,72	30,6	18	0,85	-2
2001-2010	0,80	7	28,9	31	-0,22	35,9	2	0,80	0
Степ південний									
1961-1970	0,81	5	20,6	24	1,12	26,2	13	0,78	3
1971-1980	0,81	8	28,8	17	-0,14	35,7	3	0,81	0
1981-1990	0,78	9	30,2	23	1,75	39,5	13	0,76	2
1991-2000	0,82	4	25,7	23	-0,88	31,7	8	0,81	1
2001-2010	0,77	8	25,8	32	0,16	33,7	2	0,77	0

від 18,3 до 37 ц/га за період з 1961 до 1990 рр., які супроводжувались помітним зменшенням її мінливості ($C_{v,y}$) від 26 до 10 % та коливальним зростанням тренду (A) від 0,02 до 1,95 ц/га-за рік. Виняток становлять Лісостеп східний та Степ південний, де в 1971-1980 рр. тренд становить від'ємні значення (-0,14 – -0,17 ц/га-за рік) через несприятливі метеорологічні умови і невідповідність їм технологічних заходів.

Таким чином, за інтенсифікації землеробства в період з 1961 до 1990 рр. продуктивність озимої пшениці зростає. Залежність урожайності від агротехнологічних заходів ніби нівелюється, тренд урожайності є позитивним.

За недостатньої уваги владних структур до сільськогосподарського виробництва в пері-

од 1991-2000 рр. відзначено падіння середньої фактичної врожайності озимої пшениці від 33,0 до 25,7 ц/га, збільшення її мінливості від 17 до 27 % та від'ємне значення тренду від -0,88 до -1,77 ц/га-рік в усіх агрокліматичних зонах. Це свідчить про погіршення соціально-економічної складової під час вирощування с.-г. культур, що викликало помітну недостатність організаційно-технологічних заходів відповідно до мінливості погодних умов. Це підтверджується падінням кліматичного потенціалу врожайності $Y_{п.кл.}$.

За період 2001-2010 рр. урожайність озимої пшениці коливалася від 25,8 ц/га (Степ південний) до 31,2 ц/га (Лісостеп центральний), мінливість збільшилася від 19 до 32 %, окрім Лісостепу західного (18 %). Значення тренду зросло

до 0,98 ц/га·за рік (Лісостеп центральний), окрім Степу північного, де його значення від'ємне (-0,22 ц/га·за рік).

Поряд зі значною неоднорідністю властивостей урожайності лише показник сумарного коефіцієнта продуктивності $S(T,R)$ за 10-річні періоди виявився досить стабільним.

Ця обставина підтверджується також досить вузькими межами 10-річної мінливості сумарного коефіцієнта продуктивності $C_{v,S(T,R)}$. Мінливість його впливу на ознаки врожайності становили 5-8 % в усіх зонах, окрім Лісостепу східного, де вона досягала 10 % у період 1981-1990 рр. та Степу південного (9 % у цей же період).

Коефіцієнт кліматичної ефективності $\eta_{кл}$ у формуванні врожайності озимої пшениці в агрокліматичних зонах України, незважаючи на наявність несприятливих погодних умов, є також досить стабільним за 10-річні періоди (0,76-0,85). Звертає на себе увагу та обставина, що коефіцієнт кліматичної ефективності врожайності $\eta_{кл}$ відрізняється від сумарного коефіцієнта продуктивності $S(T,R)$ коефіцієнтом відносної чутливості δ лише на 1-2 % в усіх зонах. Істотна збіжність цих показників свідчить про сталість впливу погодних умов на властивості озимої пшениці в усіх агрокліматичних зонах України. Відсутність розбіжності між показниками $S(T,R)$ і $\eta_{кл}$ ($\delta = 0$) свідчить про відповідність впливу поточних агрометеорологічних умов коефіцієнту ефективності кліматичного потенціалу (табл. 2) і спостерігається в лісостеповій та степовій зонах в окремі періоди. Лише за період 1991-2000 рр. зафіксовано від'ємне значення коефіцієнта відносної чутливості врожайності ($\delta < 0$). Це означає, що переважний вплив на врожайність озимої пшениці тоді мала недостатність організаційно-технологічних заходів відповідно до мінливості погодних умов (табл. 2), окрім Степу південного.

Визначений вплив погодних умов як узагальнених кліматичних ресурсів за 10-річні періоди не враховує і не відображає вплив погодних умов на рівень урожайності за щорічними її коливаннями. На рис. 1 наведено динаміку щорічної фактичної врожайності озимої пшениці (y_{ϕ} , ц/га), розрахованої врожайності (y_p , ц/га) та кліматичний потенціал урожайності з урахуванням тренду At ($U_{п.кл}$, ц/га) в окремих областях агрокліматичних зон за період 1961-2010 рр.

Динаміка щорічної фактичної врожайності y_{ϕ} в наведених областях як і в агрокліматичних зонах за 10-річні періоди визначається неоднорідністю та нестабільністю.

Відхилення щорічної фактичної врожайності y_{ϕ} від розрахованої y_p свідчить про переважаючий

вплив на неї погодних умов або організаційно-технологічних заходів.

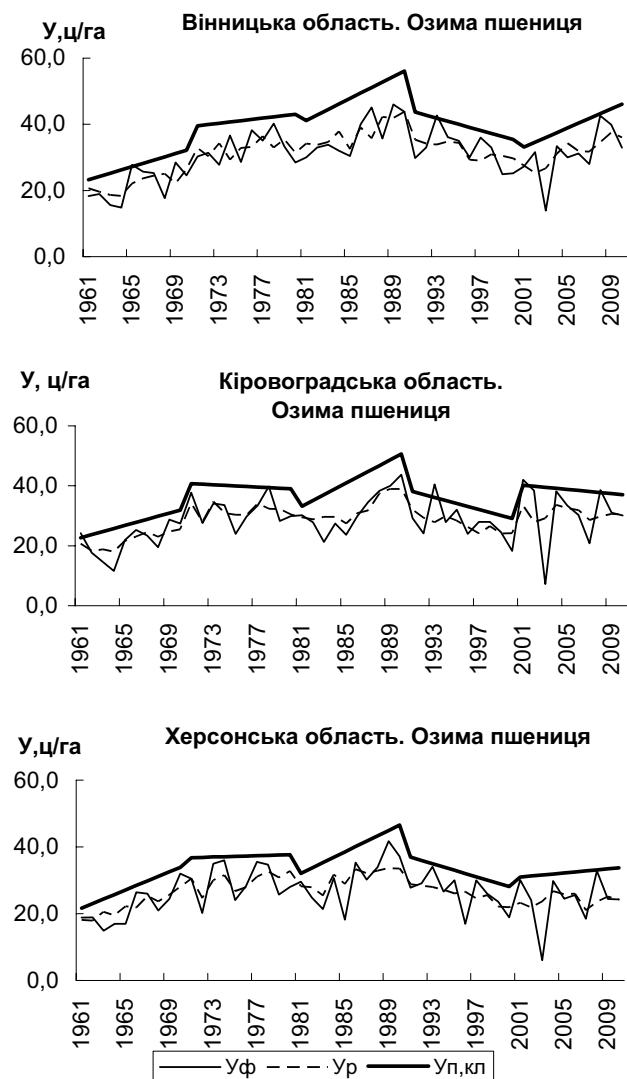


Рис. 1. Графіки динаміки щорічної фактичної врожайності озимої пшениці (y_{ϕ} , ц/га), розрахованої (y_p , ц/га) за моделлю (7) та кліматичного потенціалу врожайності з урахуванням тренду At ($U_{п.кл}$, ц/га) в окремих областях (Вінницька – Лісостеп центральний, Кіровоградська – Степ північний і Херсонська – Степ південний) за період 1961-2010 рр.

Вищий рівень розрахованої врожайності за моделлю (7), ніж фактичний ($y_{\phi} < y_p$), свідчить про вплив на врожайність несприятливих погодних умов (табл. 2). Значне падіння врожайності озимої пшениці (рис.1) за несприятливих погодних умов у наведених областях спостережено в 2003 р., коли атмосферна й ґрунтова посухи восени та промерзання ґрунту взимку охопили Лісостеп центральний та степову частину України [7]. Особливості впливу несприятливих явищ на врожайність озимої пшениці в 2003 р. наведено в

табл. 4, звідки видно, що фактична врожайність y_{ϕ} значно нижча за розраховану y_p . Коефіцієнт ефективності кліматичного потенціалу $\eta_{кл}$ на рівні 0,39 (Вінницька область) свідчить про незадовільний рівень урожайності – нижчу за середню, на рівні 0,18-0,19 (Кіровоградська і Херсонська області) фіксує надзвичайно низький рівень урожайності за невідповідних і надзвичайних умов вирощування (табл. 1).

Коефіцієнт відносної чутливості врожайності δ коливається від 35 до 57 % та відображає значний вплив несприятливих погодних умов на врожайність озимої пшениці в цьому році в наведених областях (табл. 2).

Більший ніж розрахований рівень фактичної врожайності ($y_{\phi} > y_p$) в окремі роки (рис. 1) свідчить про застосування інтенсивних та адаптованих технологій. Вищий рівень фактичної врожайності за кліматичний потенціал ($y_{\phi} > Y_{п,кл}$) свідчить про застосування в поточному році нетрадиційних технологічних засобів (сортовий склад, добрива тощо) – (табл. 2) [7].

Унаслідок проведених досліджень особливостей впливу погодних умов та організаційно-технологічних заходів на врожайність озимої пшениці в агрокліматичних зонах України впливає, що кардинальним положенням стратегії вирощування озимої пшениці є суворе дотримання науково обґрунтованої системи технологічних операцій відповідно до мінливості агрометеорологічних умов поточного року. Тоді будь-які зміни погодних умов матимуть несуттєвий вплив на рівень та мінливість продуктивності озимої пшениці. На жаль, в аналізованих даних за 10-річними часовими інтервалами теза про відповідність технологічних операцій змісту й мінливості впливу метеорологічних умов не підтверджується. Технологію вирощування озимої пшениці обумовлено соціально-економічними особливостями стану суспільства. Вона потребує ретельнішого узгодження із мінливістю поточних агрометеорологічних умов.

Поточне значення в регулюванні технології вирощування озимої пшениці із попереднім

передбаченням наслідків на очікуваний рівень урожайності належить методу оцінки коефіцієнтів продуктивності польових культур, опрацьованому В.П. Дмитренком [9]. В основі табл. 5, як принципи здійснення гнучкої агрофітотехнології, визначено її провідні види, виконання їх у відповідний період вегетаційного циклу та особливості регулювання за ступенем відповідності погодних умов потребам рослин за рівнем коефіцієнтів продуктивності. На підставі даних табл. 5 можна без спеціальних економічних розрахунків отримати кількісне уявлення про відповідність метеорологічних умов потребам об'єкта у вигляді польової культури та їх ефективність за відносним рівнем отримання очікуваної врожайності.

Ефективність застосування стратегій адаптації за загальними рекомендаціями відповідно до коефіцієнтів продуктивності польових культур по температурі повітря й кількості опадів визначено за роботами [3] та [4].

Висновок

Потенціал урожайності є провідним показником моделі «Погода і урожай» В.П. Дмитренка, що визначає рівень розрахованої врожайності. За своїм внутрішнім змістом потенціал урожайності поєднує значення біологічних властивостей рослин у формуванні можливої максимальної врожайності за мінливості погодних умов та їх корегування організаційно-технологічними заходами.

В.П. Дмитренко вперше опрацював поняття, значення та зміст кліматичного потенціалу врожайності $Y_{п,кл}$ як прогностичної та оціночної ознаки в розрахунку врожайності озимої пшениці за базовою моделлю “Погода і урожай”.

За результатами проведеного дослідження висвітлено загальну проблематику агрометеорологічних стратегій адаптації землеробства до коливань погодних умов та виконання технологічних, організаційних і господарських заходів, мета яких є максимізація доходів без істотних додаткових матеріальних і фінансових витрат.

Результати дослідження можуть бути викорис-

Таблиця 4

Показники врожайності озимої пшениці за несприятливих умов 2003 року

Область	$S(T,R)$	y_{ϕ} , ц/га	y_p , ц/га	$Y_{п,кл}$, ц/га	$\eta_{кл}$	$\delta, \%$
Лісостеп центральний						
Вінницька	0,74	13,9	26,7	36,0	0,39	35
Степ північний						
Кіровоградська	0,74	7,2	28,2	38,1	0,19	55
Степ південний						
Херсонська	0,75	6,1	25,8	34,4	0,18	57

Таблиця 5

Загальні рекомендації із агрометеорологічних стратегій адаптації агрофітотехнологій за значеннями коефіцієнтів продуктивності польових культур по температурі повітря й кількості опадів

Вид агрофітотехнології	Період вегетаційного циклу	Особливості агрофітотехнологій за ступенем відповідності агрометеорологічних умов потребам рослин при коефіцієнтах продуктивності		
		0,85-1,00	0,66-0,85	0,36-0,65
Розміщення культур	Передпосівний	За будь-якими рекомендованими попередниками	Диференційовано залежно від вологості ґрунту	Тільки на полях із оптимальним зволоженням ґрунту
Система обробки ґрунту	Передпосівний і інші залежно від виду культури	Рекомендований оптимум видів і кількості прийомів	Набір прийомів, які зберігають вологу чи підсушують ґрунт	Набір прийомів, що зберігають вологу і охолоджують ґрунт або підсушують та утеплюють його
Система удобрення	Передпосівний, сівба-укорінення, утворення вегетативних і формування репродуктивних органів	Рекомендований оптимум видів, доз, способів і кількості внесень	Зменшені дози при нестачі та збільшені при надлишку опадів порівняно із оптимумом	Набір прийомів і доз, що не спричиняють шкоду рослинам і не забруднюють ґрунт
Сівба (терміни, норми, глибина загортання насіння)	Передпосівний	Рекомендований оптимум способів, термінів, норм, глибини загортання насіння	Збільшені норми висіву для озимих, ячменю, зменшені для кукурудзи, збільшена глибина загортання насіння в сухому ґрунті, зменшена за його перезволоження	Збільшені норми висіву і глибина загортання насіння
Регулювання густоти стояння рослин.	Відповідно до технологічних правил.	Рекомендований оптимум	Часткове проріджування посівів	Значне проріджування посівів
Підсів і пересів озимих	Після відновлення вегетації	Не здійснюється	Частковий підсів і вибірковий пересів	Значний підсів і пересів за зрідженістю >15-30%

тані в управлінні рівнем продуктивності озимої пшениці з поєднанням мінливості погодних умов із організаційно-технологічними заходами.

* *

1. Дмитренко В.П. О моделях расчета урожайности сельскохозяйственных культур с учетом гидрометеорологических факторов / Метеорология и гидрология, 1971, № 5. — С. 84-91.
2. Дмитренко В.П. Математическая модель урожайности сельскохозяйственных культур // Тр. УкрНИГМИ, 1973, Вып.122. — С. 3-13.
3. Дмитренко В.П. Методическое пособие по анализу и количественной оценке агрометеорологических условий выращивания полевых культур в отдельном районе. — Л.: Гидрометеоздат, 1980. — 52 с.
4. Дмитренко В.П., Гойса Н.И. Об агрометеорологической оценке уровней и ареалов гарантированного производства зерна основных зерновых культур на Украине// Тр. УкрНИГМИ. — 1989. — Вып. 234. — С.43-54.
5. Дмитренко В.П. Сільськогосподарська метеорологія: Термінологічний довідник / В.П. Дмитренко, Л.В. Шербак, В.В. Бібік / За ред. В.П. Дмитренка. — К.: Ніка-Центр. — Наук. думка, 2009. — 272 с.
6. Дмитренко В.П. Погода, клімат і урожай польових культур. — К.: Ніка-Центр. 2010. — С. 234.
7. Дослідження впливу регіональних кліматичних

- змін в Україні на властивості агроєкосистем і механізми їх пристосування за міжрічної мінливості агрометеорологічних умов та несприятливих явищ. Звіт про НДР (заключний). Шифр роботи 2/12. — К.: УГМІ. 2012. № держреєстрації 01124004652.
8. Гумбель Э. Статистика экстремальных значений. — М.: Мир, 1965, 450 с.
 9. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. — К.: Вид-во Раєвського, 2003. — 343 с.
 10. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. — М.: Физматгиз, 1961. — 480 с.

Український гідрометеорологічний інститут, Київ

Кривошеїн А.А., Однолеток Л.П., Дзюба Л.П.

Оценка влияния погодных условий и организационно-технологических мероприятий на урожайность озимой пшеницы за ее климатическим потенциалом

За содержанием базовой модели «Погода и урожай» В.П. Дмитренко предложен новый подход в определении климатического потенциала урожайности. Определено за коэффициентом эффективности данного потенциала влияние погодных условий и организационно-технологических мероприятий на продуктивность одновидовой агроэко системы на примере озимой пшеницы.

Ключевые слова: агроэкосистема, урожайность, изменчивость, производительность, суммарный коэффициент производительности, погодные условия, организационно-технологические мероприятия, неблагоприятные явления, климатический потенциал урожая, эффективность урожайности, относительная чувствительность урожайности.

Kryvochein O.O., Odnoletok L.P., Dzyuba L.P.

Impact evaluation of weather conditions and farming practices in crop yield of winter wheat through its climatic potential

By the content of the basic model «Weather and harvest» developed by V.P. Dmytrenko the new approach for determining

climatic potential of crop yield was offered. Through efficiency coefficient of that climatic potential the weather conditions impact and impact of farming practices on crop productivity of agroecosystem were determined (on the example winter wheat).

Keywords: agroecosystem, crop yield, variability, productivity, total productivity coefficient, weather conditions, organizational and technological farming practices, adverse events, climatic potential of crop yield, efficiency of crop yield, relative sensitivity of crop yield.

УДК 63:551.5:911.6

Н.В. Кирнасівська

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА ТА РАЙОНУВАННЯ БІОКЛІМАТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконано агрокліматичну оцінку та районування біокліматичного потенціалу території Одеської області в середньому масштабі на основі ущільнення кліматичної інформації з виділенням п'яти мезорайонів. Здійснено оцінку біологічної продуктивності клімату на основі кількісної оцінки мікрокліматичної мінливості показників теплових ресурсів ґрунтів різного механічного складу території області.

Ключові слова: біокліматичний потенціал, агрокліматичні ресурси, районування, мезорайон, мікроклімат ґрунтів.

Вступ

Кліматичні умови мають вплив на сільськогосподарське виробництво. Вони значною мірою визначають урожай культурних рослин, якість сільськогосподарської продукції, територіальну спеціалізацію, а також особливості агротехніки й меліоративних заходів. Значну частину природних ресурсів, зокрема, агрокліматичних, сьогодні використовують недостатньо в різних регіонах України. Це пов'язано, насамперед, з малою вивченістю клімату та місцевого клімату на регіональному рівні. Тому бонітування клімату на обмеженій території в межах адміністративної області і навіть району належить до числа досить актуальних завдань.

Наукові передумови обліку біокліматичного потенціалу (БКП) і оцінки його використання розвинені в працях видатних російських вчених К.А. Тімірязєва, В.В. Докучаєва, А.И. Воейкова, С.Г. Струмилина та ін. Дослідженнями з бонітування клімату щодо території колишнього СРСР і

соціалістичних країн Європи займалися П.І. Колосков, С.А. Сапожникова, Д.І. Шашко та інші автори [7, 13, 17]. Ідеї, закладені в цих роботах, і запропоновані методи оцінки сільськогосподарського бонітету клімату, пізніше отримали визнання і були розвинені в роботах багатьох учених [4, 16, 18] щодо території Азербайджану, Болгарії, РФ. Інший підхід здійснили Е.К. Зоїдзе і Л.І. Овчаренко [5], які запропонували складнішу математичну модель оцінки сільськогосподарського потенціалу клімату і реалізували її стосовно до території суб'єктів Російської Федерації. У роботі О.В. Гордєєва, О.Д. Клещенко та ін. [3] наведено результати оцінки біокліматичного потенціалу територій на основі сучасних якісних та кількісних теорій продуктивності агроекосистем.

Метою роботи є агрокліматична оцінка і середньомасштабне районування показників біокліматичного потенціалу Одеської області, а також оцінка впливу мікроклімату ґрунтів на біокліматичний потенціал території.