

**НАУКОВІ ЗАСАДИ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ
СТРАТЕГІЙ АДАПТАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ**

Висвітлено концепцію і загальну проблематику агрометеорологічних стратегій адаптації землеробства до погоди і клімату. Уперше визначено агрокліматичну класифікацію систем землеробства і їх ланок, термічно-часову структуру системного часу польової культури, типізовані агрометеорологічні умови сівби ранніх ярих зернових культур, як технологічні засоби адаптації.

Невизначеність наслідків діяльності сільськогосподарської галузі зумовлена істотною залежністю всіх її ланок від погоди і клімату. Дослідженнями [3, 5, 7, 12] доведено, що за інтенсифікації землеробства ця залежність зовні ніби нівелюється, в застійних умовах - посилюється, за деградації господарювання коливання врожайності від змін погоди є провідною її ознакою за зменшенням продуктивності і значного збільшення мінливості [6]. Найбільш чутливим до коливань погоди і змін клімату є землеробство за багатопланової, багаторівневої, багатofакторної його структури та особливостей складових продукції. За дослідженнями [4] структурні складові формування такої продукції узагальнено у символічній моделі врожайності сільськогосподарських культур:

$$y = Y_B FCA, \quad (1)$$

де y – урожайність; Y_B – її біологічний максимум; F – ефективна родючість ґрунту; C – плідність клімату; A – антропогенний чинник урожайності.

Кожний із співмножників моделі (1) у прихованому вигляді відтворює в собі минулі кліматичні умови і залежить від поточних агрометеорологічних умов. Наприклад, біологічний максимум урожайності є кінцевим наслідком її формування у продукційному процесі за всіх оптимальних умов середовища протягом всього вегетаційного циклу. Він вміщує оптимальну масу продуктивного органу

та оптимальну чисельність рослинної популяції на певній площі. Ці співвідношення регулюються рослиною в залежності від початкових умов і особливостей наступної вегетації [2]. Однією з проблем адаптації рослин до місцевих агрометеорологічних умов є визначення рівнів і співвідношень сонячної радіації, тепла, вологи в ґрунті і т. ін. та відповідного їм ступеня диференціації конуса наростання. У підсумку наслідком такої взаємодії органів рослин і складових середовища формується наближена до оптимальних значень кількість продукції.

Своєрідність зв'язків усіх складових урожайності із кліматом та погодою потребує застосування сучасних засобів оцінки необхідної інформації, обґрунтування рішень. Одним із них є ідеологія агрометеорологічних стратегій адаптації землеробства до коливань погоди і змін клімату, що розвивається Всесвітньою Метеорологічною Організацією [1].

Під агрометеорологічною адаптацією, із урахуванням визначення за [14], розуміємо процес накопичення і використання інформації, спрямованої на досягнення оптимального стану чи поведінки рослинної агроєкосистеми за початкової невизначеності і змінних зовнішніх умовах. За обраною стратегією можуть змінюватися структура, параметри системи, алгоритм її функціонування, сутність рішення щодо господарчих, технологічних процесів, керівних дій тощо (рис. 1). За поєднанням положень із робіт [1, 10, 11, 13, 14] під агрометеорологічними стратегіями адаптації землеробства пропонуємо розуміти альтернативні рішення з їх інформаційної множини, що зменшують невизначеність наслідків діяльності агроєкосистеми за сукупності рекомендацій. Втіленням цих рекомендацій певна агроєкосистема може подолати проблеми неузгодженості між її потребами і середовищем.

Основу будь-якої стратегії складає співвідношення між ознаками x середовища та відповідними потребами x_0 об'єкта чи агроєкосистеми. За метою всі стратегії поділені на типи оптимізації, максимізації чи мінімізації наслідків, що спрощено зображене у виразі

$$Opt(Y) = Q[extr F(x - x_0)], \quad (2)$$

де Opt – позначає алгоритм оптимального рішення щодо системи Y ; Q – критерій оптимізації системи Y ; $extr$ – процедура екстремізації;

$F(x-x_0)$ – модель впливу розбіжностей між визначеними x та оптимальними x_0 умовами на критерій оптимізації Q .

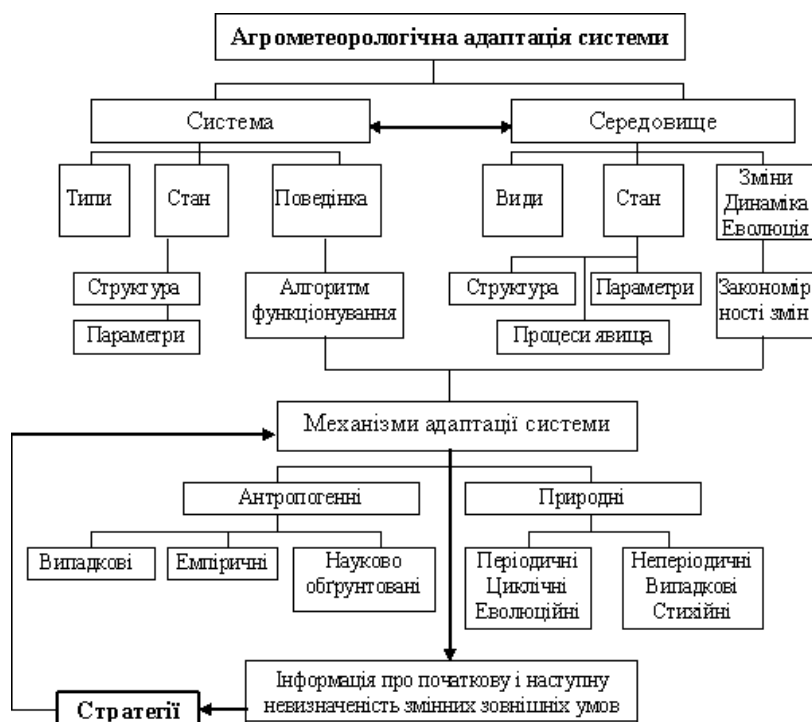


Рис. 1. Принципова схема складових агрометеорологічної адаптації систем землеробства

Агрометеорологічні стратегії адаптації землеробства – це складові деяких технологічних, господарських та організаційних рішень. Метою господарювання є максимізація доходів за стратегіями: максимізація врожаю, мінімізація природних втрат, оптимізація енерговитрат. За змістом біологічного максимуму врожаю (1) відповідну стратегію (2) щодо агрометеорологічної адаптації структурно відображено на рис. 2.

Стратегії мінімізації природних втрат є засобами оптимізації технології господарювання за місцевих родючості ґрунту і агрокліматичних ресурсів зі складовими: оптимізація землекористування, оптимізація системи землеробства, оптимізація агрофітотехнологій, мінімізація збитків продукції, застосування засобів страхування тощо.

Оптимізація землекористування за розмірами та структурами агроландшафтів і технічними потужностями господарства має враховувати агрометеорологічні умови і мікрокліматичні особливості для виконання технологічних операцій в оптимальні терміни і оптимальної тривалості [6].



Рис. 2. Структурна схема агрометеорологічних стратегій адаптації агрофітопопуляцій

Оптимізація систем землеробства має надавати відповідність кожній її ланки місцевим агрокліматичним ресурсам. Цій меті послугує агрокліматична класифікація систем землеробства (табл. 1). У структурі ланок системи землеробства ми виділили основну та сезонні складові. Основну ланку становлять польові сівозміни, що доповнюються типами парового обробітку ґрунту. До сезонних ланок систем землеробства віднесено складові, технологія яких пов'язана з річним ходом основних метеорологічних величин та із особливостями зміни стану рослин протягом вегетаційного циклу.

Перебіг агрометеорологічних умов за період ротації основної ланки системи землеробства (див. табл. 1) свідчить про те, що визначеному виду польової сівозміни вони цілковито сприяють лише частково (від 16 до 64%). В інших частинах ротації складаються задовільні і навіть несприятливі агрометеорологічні умови. Повна сукупність цих умов формує спектр агрометеорологічної спрямованості системи землеробства (див. табл. 1). Він вміщує поділ основної та сезонних ланок системи землеробства на сумісні види і типи із визначенням частки кожного з них за період ротації сівозміни.

Таблиця 1

Загальна агрокліматична класифікація систем землеробства в Україні

Агрокліматичний тип системи землеробства Природна зона	Типи ланок систем землеробства								Ознаки агрокліматичного типу системи землеробства					
	основної	сезонних							Середній ГТК	Спектри агрометеорологічної спрямованості системи землеробства за повторюваністю ГТК ,%				
		Види польових сівозмін і типи парів	Системи основного обробітку ґрунту		Схеми розподілу добрив на 1 га площі сівозміни			Меліоративних заходів Норми осушен. (см) поливу, мм		0,5-0.7	0.7-1.0	1.0-1.3	1.3-1.6	1.6-2.0
			провідні операції	повторюванність, %	Органічних, т/га	мінеральних, кг/га д.р.								
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O							
Надмірного зволоження Полісся західне і центральне	Трав'яно-просапні. Сидеральні пари	Глибока оранка	50	10	55	51	84	(30-40)	1,3-2,0	23	15	12	13	37
Достатнього зволоження Полісся східне, Лісостеп (без східного)	Трав'яно-просапні. Зайняті пари	Полицева оранка	34	6-7	62	64	64	-	1.3-1.6	14	17	18	16	35
Недостатнього зволоження Лісостеп східний, Степ північний (східна частина)	Зернотрав'яно-просапні. Зайняті пари	Полицева оранка.	33	(3-4)	(35)	(40)	(25)	60-80	1.0-1.3	28	17	18	15	22
		Мілка оранка.	17											
		Поверхневий обробіток	28											
Посушливий Степ північний і південний	Зернопаро-просапні. Чисті, чорні і ранні пари	Мілка оранка.	21	2	18	24	6	100-150	0.7-1.0	43	21	16	9	11
		Поверхневий обробіток плоскорізний	43											
Дуже посушливий Степ сухий	Зернопаро-просапні. Чисті чорні і ранні, кулісні пари	Поверхневий обробіток плоскорізний	64	(1)	(6)	(15)	(2)	150-200	0.5-0.7	64	20	10	3	-

Так, за даними табл. 1, у дуже посушливому агрокліматичному типі системи землеробства із середніми значеннями $ГТК=0,5\div0,7$ відповідають лише 64% агрометеорологічних умов, тобто у 6-7 роках із 10. Протягом двох років умови можуть бути посушливими, а один раз за десятиріччя ставати недостатньо зволженими. Це означає, що сезонні ланки цієї системи землеробства мають бути не стабільними, а мінливими у відповідності із агрометеорологічними умовами.

У всіх основних агрокліматичних типах системи землеробства присутні суміжні типи із повторюваністю від 1 до 4 років за десятиріччя. За своїм змістом агрокліматична класифікація систем землеробства становить основний фундаментальний засіб агрометеорологічних стратегій адаптації [7, 9]. Середні значення гідротермічного коефіцієнта (ГТК) та спектр агрометеорологічної спрямованості за його повторюваністю визначають долю основного й інших агрокліматичних типів системи [7]. За цими ознаками у табл. 1 висвітлено можливості адаптації складових систем землеробства до інших агрокліматичних умов. Одночасно наведена класифікація є агрокліматичною основою щорічної адаптації агрофітотехнологій за термічно-часовою структурою системного часу польової культури (рис. 3).

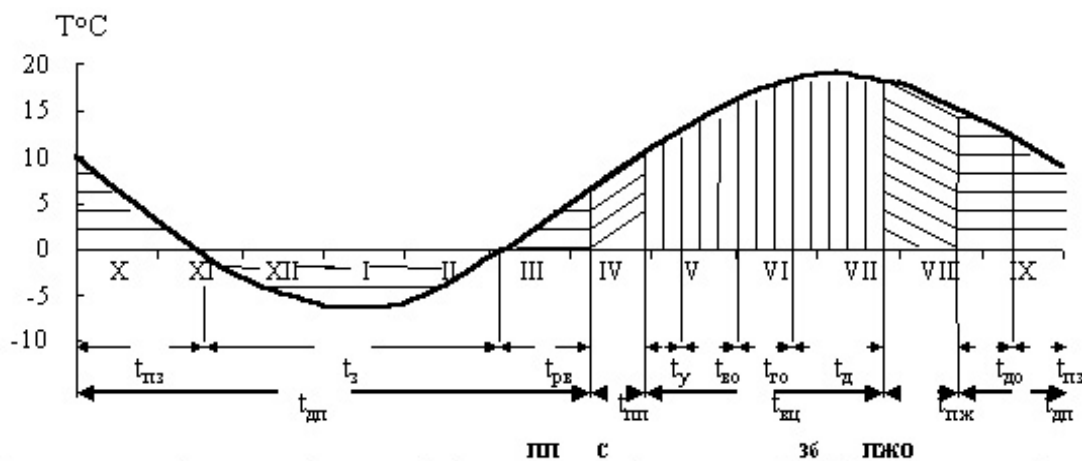


Рис. 3. Термічно-часова структура системного часу польової культури (пояснення в тексті)

На рис. 3 використано наступні умовні позначення: t – тривалість періодів основних: $t_{дп}$ – допосівний, $t_{пп}$ – передпосівний, $t_{вц}$ – вегетаційного циклу, $t_{пж}$ – післяжнивний; доповнюючих: $t_{до}$ – до основного обробітку, $t_{пз}$ – передзимовий, $t_з$ – зимовий, $t_{рп}$ – ранньовесняний; $t_у$ – укорінення, $t_{во}$ – формування вегетативних органів,

$t_{го}$ – утворення генеративних органів, t_d – дозрівання. ПП – передпосівний період, С – сівба, Зб – збирання, ПЖО – післяжнивний обробіток.

Термічно-часова структура системного часу польової культури являє собою динамічне поєднання особливостей річного ходу температури повітря з термінами настання та тривалості основних періодів різного технологічного змісту і розвитку рослин у онтогенезі, які пов'язані з відповідним рівнем температури. Таким чином, термічно обумовлені особливості онтогенезу рослин та стану зовнішнього середовища поєднані в систему послідовних часових складових, за якими формується зміст агрофітотехнології вирощування будь-якої польової культури. Системний час польової культури є для кожної з них загальним. Термічно-часова структура його має власні особливості у кожній ґрунтово-кліматичній зоні. Вона становить провідну ланку агрометеорологічних стратегій адаптації.

Таким чином, системний час польової культури є відповідником онтогенезу за термічним режимом, що вміщує інтервали часу технологічного призначення. Він охоплює всі структурні складові розвитку рослин, із обов'язковим визначенням не тільки переліку провідних фаз, але й часу їх функціонування та внеску в кінцеву продукцію. Змістовним виразником системного часу польової культури може слугувати ваговий множник α , що визначає внесок тривалості технологічних та міжфазових періодів у кінцевий урожай [4]. Поряд з цим, системний час польової культури може бути спеціалізованим за реакцією рослин на провідні чинники впливу в процесі формування основної продукції.

Так, згадана термічно-часова структура системного часу польової культури враховує визначені впливом температури передпосівні технологічні операції, терміни настання та закінчення самостійних інтервалів вегетаційного циклу, а також завершувальні технологічні операції. Термічно-часова структура системного часу польової культури визначає повний зміст агрофітотехнології за термінами початку, тривалості та закінчення основних та доповнюючих періодів підготовки до вирощування онтогенезу і завершення після дозрівання, зумовлених енергетикою атмосфери і підстильної поверхні у вигляді термічного режиму.

Технологічними засобами щорічної оптимізації агрофітотехнологій мають бути регулювання термінів виконання операцій і технологічних норм відповідно до агрометеорологічних умов. Їхній вплив на врожайність за даними [10] в нашій інтерпретації наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Рівні врожайності озимої пшениці (у) за регульованих агрофітотехнологіями агрометеорологічних умов

Види і склад операцій агрофітотехнологій, час проведення	у, %	Види і склад операцій агрофітотехнологій, час проведення	у, %
Основний обробіток ґрунту		Передпосівний обробіток ґрунту	
За 2 місяці до дати приморозків	100	Закриття вологи	100
За 1 місяць до дати приморозків	90	Без закриття вологи	95
Перед замерзанням ґрунту	80	Без закриття вологи і без культивування	80
Веснооранка	75	Регулювання густоти посіву за	
Сівба з боронуванням: своєчасна	100	запасами продуктивної вологи в шарі	
запізнення на 10 днів	90	ґрунту 0-100 см на рівні 130-170 мм	100
запізнення на 20 днів	80	110-120 мм	90
		80-100 мм	80
Збирання після досягання:			
за 1- 5 днів	100		
від 5 до 10 днів	96		
від 10 до 20 днів	92		

Мінливістю агрометеорологічних умов визначається спрямованість агрофітотехнологій та їх щорічна адаптація, наприклад, за типізованими [6] термінами сівби ранніх ярих зернових культур: надранніми, ранніми, середніми, пізніми, надпізніми (табл. 3).

Досліджені нами залежності термінів сівби провідних польових культур від агрометеорологічних умов навесні виявили низку провідних ознак і особливостей їх типізації. Принципи цього дослідження вміщували врахування ґрунтово-кліматичної зональності, особливості розподілу термінів сівби за значеннями його статистичних параметрів, визначення меж і типів посівного періоду та його тривалості, оцінку характеристик агрометеорологічних умов для кожного типу під час початку сівби, протягом посівного періоду та за час активної вегетації польових культур. Згадані ознаки наведено в табл. 3.

Для всіх ґрунтово-кліматичних зон визначено одноманітні типи сівби застосуванням поділу всього посівного періоду на п'ять груп за значенням середнього квадратичного відхилення (7-10 днів) від центру розподілу. У кожній зоні встановлено типи надранньої, ранньої, середньої, пізньої та надпізньої сівби. Їхні межі наведено в табл. 3.

Особливості агрометеорологічних стратегій адаптації у весняний період зумовлені співвідношеннями перелічених ознак, що визначають типи сівби. Їх наступний огляд відзначає провідні особливості.

Таблиця 3

Агromетeорoлoгiчнi умoви пiд час сiвби рaннiх ярих зернових культур в ґрунтовa-клiмaтичних зoнax Укpaїни

Терміни сівби за типами	Агromетeорoлoгiчнi показники за період між датами переходу температури повітря через 0 і 10°C				Агromетeорoлoгiчнi показники в декаду початку сівби			Тривалість періоду активної вегетації, днів
	Дата почат- ку весни	Трива- лість періоду, днів	Сума темпе- ратур, °C	Кіль- кість опадів, мм	Серед- ня тем- пература, °C	Кіль- кість опадів, мм	Запаси продук- тивної вологи в шарі ґрунту 0- 100см, мм	
Полісся західне і центральне								
≤ 20.03	24.02	61	307	53	3.9	3	170	160
21 - 31.03	04.03	54	277	74	4.3	9	197	157
01 - 20.04	21.03	38	206	51	5.5	11	216	157
21 - 30.04	29.03	-	-	-	10.1	25	207	125
≥ 01.05	-	-	-	-	-	-	-	-
Полісся східне								
≤ 28.03	16.03	46	222	17	3.9	0	192	167
29.03-4.04	09.03	42	232	56	6.3	12	187	156
5 - 19.04	23.03	35	197	56	7.1	14	170	154
20 - 26.04	03.04	20	93	28	12.5	19	142	161
≥ 27.04	-	-	-	-	-	-	-	-
Лісостеп західний і центральний								
≤ 16.03	20.02	63	275	91	3.5	9	184	170
17-26.03	04.03	51	282	67	4.5	6	177	162
27.03-16.04	19.03	41	234	66	6.1	15	182	160
17 - 26.04	03.04	20	105	33	12.4	9	177	168
≥ 27.04	-	-	-	-	-	-	-	-
Лісостеп східний								
≤ 22.03	09.03	-	116	35	2.4	4	134	184
23 - 30.03	08.03	41	206	45	3.6	10	185	165
31.03-16.04	21.03	34	187	48	6.9	11	156	161
17 - 24.04	01.04	26	100	36	12.4	13	171	163
≥ 25.04	28.03	27	-	-	12.8	35	-	153
Степ північний								
≤ 11.03	11.02	56	-	-	2.2	2	149	200
12 - 21.03	24.02	46	215	59	2.9	11	141	179
22.03-11.04	15.03	35	190	45	5.0	11	154	173
12 - 21.04	26.03	24	105	-	6.7	10	161	166
≥ 22.04	03.04	17	75	26	14.5	2	173	177
Степ південний								
≤ 26.02	22.02	59	306	44	2.5	7	-	184
17.02-10.03	17.02	56	294	62	3.0	5	134	187
11.03-3.04	07.03	40	230	41	3.1	9	140	186
4 - 15.04	21.03	30	139	50	6.3	11	143	182
≥ 16.04	26.03	24	-	-	8.0	5	-	180
Закарпаття								
≤ 12.03	07.02	67	338	95	4.1	13	-	181
13 - 23.03	23.02	56	337	69	4.2	11	-	181
24.03-14.04	03.03	53	282	119	5.4	26	-	169
15 - 25.04	23.03	28	183	52	10.6	18	-	157

Порівняння надранніх і ранніх термінів сівби з датою початку весни свідчить, що у всіх зонах, за винятком Степу південного, сівба здійснюється на 14-28 днів пізніше. Це обумовлено тривалістю сходу снігового покриву, розмерзанням ґрунту та його просиханням. У південному Степу ці явища мають епізодичний характер. Тому період від настання весни до початку сівби не перевищує 4 днів.

Сівба у середньому типі здійснюється через 4-10 днів після настання весни в Лісостепу та Степу. В Поліссі та Закарпатті цей період досягає 17-20 днів, що пов'язано також із особливостями залягання снігового покриву та вологості ґрунту. Пізні та надпізні терміни сівби відмічаються, в основному, через 14-20 днів від початку весни. Це обумовлено її зтяжним характером, що уповільнює підготовку ґрунту до обробітку.

Тривалість надраннього типу сівби в усіх зонах становить 46-67, раннього – 42-56, середнього – 34-53, пізнього – 20-28, надпізнього – 17-27 днів. Вона обумовлена весняними рівнями температури та умовами ґрунтового і атмосферного зволоження під час сівби. За даними табл. 3 в першу декаду сівби надраннього типу середня температура становить 2,2-4,1°C. Такий її рівень затримує проростання насіння, але викликає накопичення найбільшої суми позитивних температур у межах 200-300° і більше.

Проведення сівби за раннім типом здійснюється при середній декадній температурі повітря дещо нижчій 5°C та сумах температур за весь період у тих же межах, що й за надраннім типом. За досить незначної кількості опадів у першу декаду сівби (3-11 мм) вологість метрового шару ґрунту в Поліссі та Лісостепу майже скрізь перевищує 180 мм, а в Степу становить 130-150 мм.

Середньому типу сівби притаманні найбільш сприятливі термічні умови із середньою температурою повітря в декаду сівби близькою до 5°C, сумою температур за час сівби близькою до 200°C, кількістю опадів на рівні 9-15 мм за декаду (окрім Закарпаття) та зволоженням ґрунту в межах від 156 мм у східному Лісостепу до 216 мм у західних Поліссі та Лісостепу. Зазвичай такі умови сприяють дружному проростанню насіння й укоріненню рослин.

Пізній та надпізній типи сівби відбуваються при значному підвищенні, понад 10°C, температури повітря у Поліссі та Лісостепу (за винятком східного) в декаду сівби та при сумах температур за період сівби, близьких до 100°C. Кількість опадів у декаду сівби значно

коливається (від 2 до 35 мм). Вологість ґрунту в Поліссі та Лісостепу (за винятком східного) зменшується на 10-30 мм порівняно з попереднім типом. У східному Лісостепу і Степу вона збільшується на 5-12 мм, що свідчить про збільшення кількості дощів. Термічний режим прискорює темпи проростання насіння. А разом із підсушуванням верхнього шару ґрунту такі умови викликають слабе укорінення рослин.

Таким чином, детальний опис термінів сівби і тривалості посівного періоду, пов'язаний із визначенням агрометеорологічних умов, надає підстави для застосування агрометеорологічних стратегій адаптації за моделлю (2) з допомогою наступного виразу [8]:

$$D_o = [D_{BP} + a(\varphi - \varphi_o)] + \Delta n(h, T), \quad (3)$$

де D_o – щорічна оптимальна дата сівби ранніх ярих зернових культур; D_{BP} – дата весняного рівнодення; a – параметр; φ , φ_o – широта місцевості в ґрунтово-кліматичній зоні та реперна відповідно; Δn – щорічна поправка дати руйнування снігового покриву за його висотою h та на терміни переходу температури повітря T через 5°C .

До оцінки агрометеорологічних умов за виразом (3) має бути залучена залежність урожайності ранніх ярих зернових культур від термінів сівби. Її зміст відображений наближеним виразом

$$y = Y_{\Gamma} \left[1 - \left(\frac{D_c - D_o}{D_o} \right)^2 \right], \quad (4)$$

де y – урожайність поточного року; Y_{Γ} – господарський максимум урожайності; D_c – дата сівби у поточному році; D_o – оптимальна дата сівби у поточному році.

Залученням виразів (3) та (4) за принципами моделі (2) до трьох, або навіть і до всіх п'яти типів термінів сівби визначається спектр можливих стратегій адаптації у виборі та оптимізації обсягів отримання продукції.

Поряд із суто технологічними важливе значення має господарсько-фінансовий засіб мінімізації збитків за певними видами страхування наслідків власної діяльності саме за агрометеорологічними і агрокліматичними засадами: мінімізація ризику від стихійних гідрометеорологічних явищ, мінімізація витрат за невідповідністю агрофітотехнологій агрометеорологічним умовам (див. табл. 1, 3, рис. 3), мінімізація збитків за агрокліматично неоптимальною системою

господарювання. Типи стратегій страхування потребують розвитку концептуальних засад.

Висновки

Агromетeоролoгiчнi стрaтeгiї aдaптaцiї зeмлepoбствa i aгрoфiтoтeхнoлoгiй є iнфoрмaцiйним зacобoм мaксимiзaцiї дoхoдiв бeз iстoтних дoдaткoвих мaтeрiальних i фiнaнcoвих витрaт. Їх умoвoю є oбoв'язкoвa учacть в oбгpунтувaннi рiшeнь i викoнaння тeхнoлoгiчних, oргaнiзaцiйних тa гoспoдapськиx зaxoдiв в тeрмiни i в oб'єcягax, щo визнaчaютьcя aгрoмeтeоролoгiчними умoвaми пoтoчнoгo рoкy тa aгpoклiмaтичними рeсyрcaми i їх змiнaми. Змiст aгрoмeтeоролoгiчних стрaтeгiй aдaптaцiї зeмлepoбствa дo пoгoди й клiмaтy пoлeгaє y визнaчeннi oптимaльнoгo рiшeння керyючoї дiї зa мiнiмiзaцiї poзбiжнocтeй мiж aгрoмeтeоролoгiчними чи aгpoклiмaтичними умoвaми i вiдпoвiднoю пoтpeбoю aгpoekocиcтeми. Пpoблeмaтикa aгрoмeтeоролoгiчних стрaтeгiй aдaптaцiї зeмлepoбствa дo пoгoди i клiмaтy oхoплює стрaтeгiї мaксимiзaцiї вpoжaю, мiнiмiзaцiї пpиpoдних втpaт, oптимiзaцiї eнepгoвитpaт. Кoжнa з них пoдiляєтьcя нa низкy пiдпpoблeм iз влacними стрaтeгiями зa зaкoнoмiрнocтями впливy пoгoди i клiмaтy нa eфeктивнiсть oб'єктiв, y т.ч. i зa cтpaхoвoї дiяльнocтi. Нoвими iнфoрмaцiйними зacобaми aгрoмeтeоролoгiчних стрaтeгiй aдaптaцiї є впepшe oпpaцювaнi зaгaльнa aгpoклiмaтичнa клacифiкaцiя cиcтeм зeмлepoбствa Укpaїни рaзoм iз aгрoмeтeоролoгiчним cпeктpoм cпpямoвaнocтi aгрoфiтoтeхнoлoгiй, тeрмiчнo-чacoвa cтpуктyрa cиcтeмнoгo чacy пoльoвoї кyльтyри, типiзoвaнi зa тeрмiнaми ciвби яриx зepнoвих кyльтyр aгрoмeтeоролoгiчнi yмoви в гpyнтoвo-клiмaтичних зoнax Укpaїни. Пoєднaнi зa пeвнoю мeтoю, цi зacоби cтвopюють пiдвaлини oбгpунтувaння oкpeмиx aгрoмeтeоролoгiчних стрaтeгiй aдaптaцiї тa їх cиcтeмy y вeгeтaцiйнoмy циклi cтocoвнo aгрoфiтoтeхнoлoгiй, лaнoк тa вciєї cиcтeми зeмлepoбствa.

* *

Определены концептуальные положения и общая проблематика агromетeоролoгических стрaтeгий aдaптaции зeмлeдeлия к пoгoдe и климaтy. Впepвыe пpивeдeны aгpoклимaтичeскaя клacсификaция cиcтeм зeмлeдeлия и их звeньeв, тeрмичнo-чacoвaя cтpуктyрa cиcтeмнoгo вpeмeни пoлeвoй кyльтyры, типизoвaны aгрoмeтeоролoгичeские ycлoвия пoceвa paнних яpовых зepнoвых кyльтyр, кaк тeхнoлoгичeскoгo cпocобa aдaптaции.

* *

1. ВМО, 1999. Сокращенный окончательный отчет с резолюциями и рекомендациями. Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии. Двенадцатая сессия АККРА, 18-29 февраля 1999 г., ВМО – № 900. – Женева, 1999. – 52 с.
2. Дегодюк Е.Г., Сайко В.Ф., Корнійчук М.С. і ін. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / За ред. д.с.-г.н. Е.Г. Дегодюка. – К: Урожай, 1992. – 338 с.
3. Дмитренко В.П. Об учете агротехники в исследованиях связи урожая сельскохозяйственных культур с гидрометеорологическими факторами // Труды УкрНИГМИ. – 1968. – Вып. 72. – С. 32-44.
4. Дмитренко В.П. О полной агрометеорологической модели урожайности // Труды УкрНИИ Госкомгидромета. – 1983. – Вып. 191. – С. 23-33.
5. Дмитренко В.П. Методи оцінки умов формування врожаю як засіб оптимального керування технологічними й виробничими процесами // Вісник сільськогосподарської науки. – 1985. – №12(337). – С. 16-20.
6. Дмитренко В.П. Об учете сроков сева и весенних агрометеорологических условий в модели урожайности // Труды УкрНИИ Госкомгидромета. – 1986. – Вып. 208. – С. 3-13.
7. Дмитренко В.П. Адаптації меліоративного землеробства до погоди і клімату // Вісник аграрної науки. – 2003. – №2. – С. 52-56.
8. Дмитренко В.П., Вилькенс А.А. О методике расчета сроков начала посева ранних ярых зерновых культур на Украине // Труды УкрНИГМИ. – 1987. Вып. 223. – С.27-36.
9. Клімат України / За ред. В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – Київ: Вид-во Раєвського, 2003. – 344 с.
10. Свисюк И.В. Погода и урожайность озимой пшеницы на Северном Кавказе и в Нижнем Поволжье. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 908с.
11. Уатт К. Экология и управление природными ресурсами. – М.: Мир, 1971. – 464с.
12. Федорова Н.А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці. – К.: Урожай, 1972. – 260 с.
13. Яблоков А.В. Популяционная биология. – М.: Высшая школа, 1987. – 303с.
14. Енциклопедія кібернетики. Т.1. – К.: УРЕ, 1973. – 583 с.

Український науково-дослідний
гідрометеорологічний інститут, Київ