

навчальних закладах системи МВС, так і практичними працівниками при вирішенні ними службових задач.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Наказ МВС № 483 від 30.06.98 р. “Про затвердження Положення про комп’ютерну інформаційну систему “Оріон – 3”.
2. Наказ МВС № 357 від 14.05.98 р. “Про затвердження Концепції розвитку системи інформаційного забезпечення ОВС України на 1998 – 2000 р.р. та програми інформатизації ОВС”.
3. Рішення колегії МВС України від 28 грудня 1999 р. №8 КМ/1
4. Аверьянова Т. В., Белкин Р. С. Корухов Ю. Г., Россинская Е. Р. Криминалистика. Учебник для вузов. Под ред. Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Р. С. Белкина. — М.: Издательство НОРМА (Издательская группа НОРМА-ИНФРА-М), 2000. – 990 с.
5. Стивен Л.Нельсон, Питер Веверка. Полный справочник по Microsoft Office.: Пер. с англ. – К.; М.; СПб.: Диалектика, 1997. – 624 с.
6. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере /Под ред. В.Э.Фигурнова – М.:ИНФРА-М, 1998. – 528 с.

УДК 517:333

**ФОРМАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ
РОЗВИТКУ КУЛЬТУР**

В.В.КРІНЦІН – пошукувач, Херсонський ДАУ

В умовах реформування агропромислового комплексу України і переходу на економічні взаємовідносини між суб’єктами функціонування аграрних виробничих економічних систем, зростає потреба в підвищенні ефективності управляючих рішень. Тобто на зміну здебільшого інтуїтивним, загальним правилам і рекомендаціям вироблення рішень приходять інформаційні технології, що орієнтуються на науково-обґрунтовані, економічно доцільні процедури прийняття рішень в сільськогосподарських виробничих системах.

Найбільш сучасними з цієї групи методів вирішення проблеми є автоматизовані системи підтримки рішень (СППР), які базуються на організації даних і знань, що накопичені наукою і досвідом фахівців. Спираючись на власний досвід створення СППР, зауважимо, що основну проблему складають вирішення задач перетворення даних в знання і представлення їх у якості фахових рішень при управлінні аграрною виробничою системою – об’єктом наших дос-

ліджень. Тому, як правило, спеціалізовані СППР різноманітні за структурою, методами обробки інформації, призначенням.

Наприклад СППР, що створено нами для підтримки управляючих рішень (1,2,3,4) у землеробстві складається з підсистем: "Агротехнолог", "Врожай", "Добрива", "Сівозміни", "Поливе", "Розвинення", "Фенолог", "Економіка", поєднаних метою і функціональною організацією інформаційних потоків, що обертаються в підсистемах.

Особливе місце за реалізованими методичними підходами займає підсистема "Розвинення". Структурно вона включає блок визначення строків проходження фенофаз і блок прогнозу розвитку культур. Функціонально в системі реалізовані логіколінгвістичні і кількісні схеми формалізації.

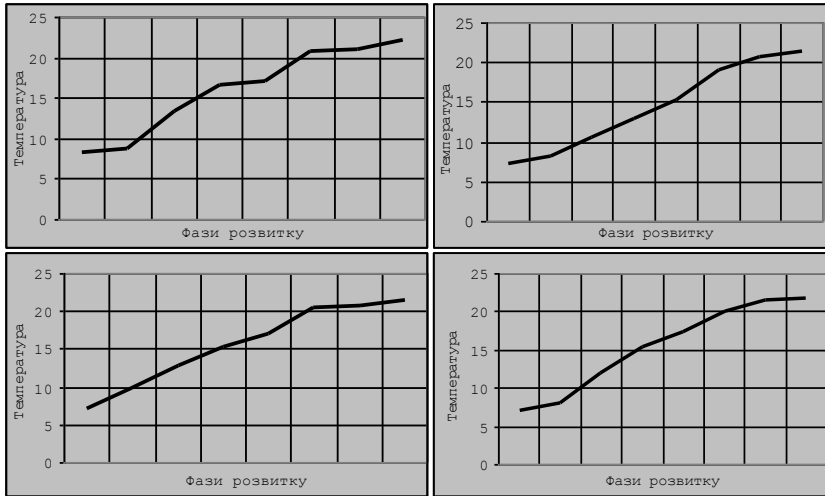
В основу прогнозування терміну проміжфазного періоду і строку настання чергової фази вегетації покладено термічні фактори, які впливають на цей процес.

Оскільки існує безперечний факт, що вегетація і продуктивність культур щільно пов'язані з теплозабезпеченням, на підставі даних статистичного аналізу можна вважати, що вплив термічних факторів на розвинення культур спостерігається досить чітко(5). Також відомо, що з кліматичних факторів у мінімуму найчастіше знаходиться тепло і волога. Але якщо зауважити, що наші дослідження проводились в умовах зрошення, будемо вважати впливом фактору вологи на проходження фенологічних фаз для реалізації узятого критерію можна нехтувати.

Якщо відштовхуватись від розуміння того, що існують порогові температури (6) нижче яких розвинення культур не відбувається, то для формалізації процесу можна ввести поняття температурної константи розвинення культур, яка дорівнює:

$$T_{K_i} = \sum T_{\text{сер.доб}} > T_{\text{пор}}$$

Обробка багаторічних спостережень гідрометеослужб України за середніми добовими температурами повітря у регіональному розрізі показали на тісний зв'язок між значеннями цих температур, терміном настання і проходження фенологічних фаз розвинення культур. Ця залежність наведена на рис.1 (на прикладі кукурудзи).



1 – Метеоспостереження по станції Вознесенськ. 2 – Метеоспостереження по станції Первомайськ. 3 – Метеоспостереження по станції Бехтери. 4 – Метеоспостереження по станції Нова Маячка.

Рисунок 1. Залежність строків проходження фаз вегетації кукурудзи від середньодобових температур повітря у зональному розрізі (за 1986-2000р.р.).

Аналогічна ситуація складається і для культур іншого виду – ярового ячменю. Зв'язок між строками настання фенологічних фаз і строками сівби у сорту Одеський досить тісний і реалізується через зміни температур повітря (табл.1)

Таблиця 1 – Настання фенофаз в залежності від строків сівби ярового ячменя (середні показники за 1991-2001 рр.)

Назва Метеостанції	Сорт	Дата висіву	Сходи	3-й лист	Кушціня	Вихід у трубку	Колосіння	Молоч. Стигл.	Воск. Стигл.
Одеса	Одеський	28.03	15.04	24.04	1.05	15.05	5.06	22.06	2.07
Любашевка	Одеський	3.04	21.04	2.05	12.05	23.05	13.06	29.06	12.07
Затишье	Одеський	27.03	19.04	1.05	15.05	23.05	12.06	27.06	6.07
Роздільна	Одеський	26.03	15.04	26.04	6.05	15.05	7.06	22.06	28.06
Базарьянка	Одеський	22.03	10.04	24.04	2.05	15.05	8.06	21.06	28.06

На цій підставі наявності цітко визначеної тенденції можна створити такі формалізми.

Якщо вважати, що C_i – це сума температур вища за порогову за період від дати $j=1$ настання i -ї фази D_{ij} ($j=1,2,\dots,n$) до дати закінчення цієї фази – j

$$\frac{0 + T_{c.дoб}(D_{i_2}) + 0 + T_{c.дoб}(D_{i_4})}{Z_{i_1} + Z_{i_2} + Z_{i_3}}; C_i = \sum_{j=1}^{n_i} Z_{i_j} \quad (1),$$

де Z_{i_3} – функція

$$Z_{i_j} = \begin{cases} T_{c.дoб}(D_{i_2}), & \text{при } T_{c.дoб}(D_{i_j}) > T_n^n \\ 0, & \text{при } T_{c.дoб}(D_{i_j}) < T_n^n \end{cases} \quad (2)$$

Тут D_{ij} ($1,2,\dots,n_i$) – дати проходження i -ї фази D_{0_j} ($j=1,\dots,n_0$) – стан початкового періоду фази – посів; $T_{c.дoб}(D_{i_j})$ – середні добові температури повітря за дату D_{i_j} згідно з показниками відповідної метеостанції.

Значення C_i приймається як константа. Іноді слушно визначити кількість діб кожної i -ї фази n_i по заданому значенню фазової суми C_i і функції (2). Вираз для n_i визначається як

$$n_i = \left\{ \min \frac{n}{C_i} \leq \sum_{j=1}^{n_i} Z_{i_j} \right\} \text{ мінімальне значення } n \text{ при якому су-}$$

ма ефективних температур дорівнює (або трохи перевищує) задану константу C_i – суму температур необхідну для проходження i -ї фази. Розрахунки за даними практичних спостережень (табл.2) дозволяє на підставі моделі створити алгоритми автоматизації процесів і будувати систему прогнозування.

Таблиця 2 – Суми температур необхідні для переходу на наступну фазу розвитку ярого ячменя (середні показники за 1991-2001р)

Сорт	Назва метеостанції	Дата висіву	Сходи	3-й лист	Кущіння	Вихід у трубку	Колосіння	Молоч стигл.	Воск. стигл.
ОД-9	Первомайск	22.03	121.3	122.1	151	151.3	446.8	288.3	240.1
ОД-9	Вознесенськ	31.03	111	106.5	144.5	149.8	399.9	243.7	279.1
ОД-9	Баштанка	31.03	91.9	67.1	91.9	189.2	472.3	244.6	236.2
ОД-9	Березанка	31.03	101.7	80.2	122.1	146.3	472.3	244.6	257.7
ОД-9	Базарьянка	22.03	52.4	108	106.1	195.4	424.5	262.3	147.1

Висновки. Так як між середніми добовими температурами повітря і строками настання фенологічних фаз розвитку існує пряма залежність, то можливо прогнозувати термін міжфазного періоду і строки настання чергової фази вегетації. На підставі цього виникає можливість створення алгоритму розрахунків автоматизованої системи прийняття управляючих рішень, яка дасть змогу спеціалісту досить точно, в залежності від умов навколишнього середовища, прийняти рішення в сільськогосподарській виробничій системі.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Міхеев Е.К. Моделювання розвитку посіву в системах оперативного планування технологічного процесу. //Херсон, Таврійський науковий вісник., вип.11 ч.1, 1999р. –с.24-27.
2. Міхеев Е.К. Вплив факторів навколишнього середовища на періоди проходження фаз розвитку культур. Система досліджень та прогнозування. //К.:Нива,1998, -с.44-48.
3. Міхеев Е.К., Шевцов И.К., Черный С.Г. Система автоматизированного проектирования почвозащитных технологий выращивания культур. //К.Вісник аграрної науки, №3,1997,-с,5-9.
4. Ушкаренко В.О., Міхеев Е.К. Проблеми прийняття управляючих рішень в землеробстві. //Херсон, Таврійський науковий вісник., вип.-12. 1999р. –с.140-148.
5. Константинов А.Р. Погода, почва и урожай. Л. Гидрометиздат, -1978. – 248с.
6. Платонов В.А. Система принятия оперативных решений о сроках проведения работ по уходу за посевами сельскохозяйственных культур. - В кн. Нормы реакции растений и управления производственным процессом. Собрание трудов по агрономической физике., -1982, –с.93. –103.