

Література:

1. Міхеев Є.К. Платонов В.А. Планирование технологических процессов в земледелии. К.: "Урожай", 1991. – 167 с.
2. Міхеев Є. К. Формування ресурсозберігаючих технологій вирощування культур // Вісник аграрної науки. - К., 2000. - №8. - С. 10-13.
3. Ушкаренко В.О., Міхеев Є. К. Проблеми прийняття управляючих рішень в землеробстві // Таврійський науковий вісник. – 1999. - №12. – С. 140-148.

УДК 51:63:631.4

**ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ АВТОМАТИЗОВАНОГО
ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ КУЛЬТУР**

В.В.КРИНЦІН – аспірант, Херсонський ДАУ

Дослідження такої складної системи як землеробство можливе лише на підставі системного аналізу. Вирішуючи задачу створення автоматизованих засобів управління таким об'єктом на першому етапі застосували основний принцип системного аналізу - принцип поділення об'єкту на більш прозорі, органічно самостійні підсистеми і розглядали їх як цілісні системи.

Основною складовою системи землеробства є технологічний процес вирощування культур. Процес управління технологіями вирощування культур полягає у прийнятті оперативних рішень відносно призначення агрозаходів, які по якісним і кількісним характеристикам були б найбільш придатними у конкретних умовах впливу погодних і організаційно-ресурсних факторів.

В основу таких рішень повинно бути покладено прогнозування стану посівів, яке реалізується на підставі спеціальних розрахункових процедур. У онтогенезі розвинення культур їх реакція на зміну факторів зовнішнього впливу є головним аспектом. Тому невід'ємною частиною розрахункових схем повинна стати математична модель розвинення посіву, яка була б спроможною, у разі її машинної реалізації прогнозувати строки настання етапів вегетації культур. Але попередньо слід визначити крок (головний інтервал) розрахунків.

Однак, на цьому шляху нас спостерігають труднощі, які полягають в тому що вік посіву визначений у добовому або іншому календарному вимірі не може вважатись адекватною оцінкою біологічного віку рослини. Тобто, потрібна така схема яка б зіставляла біологічний вік посіву і текучий календарний час. Слід означити, що

існуючи календарі, які використовуються на практиці не можна вважати оптимальними з наступних причин:

1. Природна мінливість погоди робить недоцільним спирання на середні сталі строки проходження фенофаз. Виникає потреба оперативного коректування календарних строків відповідно до ситуацій, що складаються реально. Однак без моделювання фенологічного стану посіву це неможливо. При моделюванні враховуються біологічні особливості культури і умови зовнішнього середовища, тобто фактори що дослідженні не до кінця, тому потребує притягнення експертних знань.

2. На терміни проходження фенофаз вегетації впливають не лише погодні фактори. Мікрокліматичні особливості розміщення ділянки, експозиція схилу, механічний склад ґрунту, параметри деяких агрозаходів можуть привести до суттєвого зміщення фактичних строків відносно середніх.

З цього приводу зауважимо, що при створенні системи машинного прогнозування треба передбачити і вирішити такі задачі:

- створення надійної моделі розвитку культур;
- можливості параметризації моделі для основних районів гібридів і сортів;
- розробку алгоритмів розрахунку біологічного віку посіву для визначеного часу;
- створення комп'ютерних програм, що реалізують алгоритм;
- створення належного і надійного інформаційного фонду і можливостей підтримки його функціонування у реальному часі;
- розробку форм вхідної і вихідної документації, що повинна забезпечити зручність її використання;

Якщо концептуально сформулювати вимоги до системи, то в цілому вона повинна:

- кількісно моделювати процес розвитку рослини;
- бути інструментарієм для ділової гри, тобто дозволяти досліджувати ситуацію типу "а що, якщо...", при цьому вираз "якщо" передбачає значний набір можливих умов наміру, що віддзеркалюють особливості клімату, культури і сорту, строки сівби і т.ін.
- працювати з кількісною і якісною інформацією;
- видавати альтернативні рішення, проводити порівняльну оцінку;
- використовувати евристичні методи для обмеження галузі визначення вхідних даних і результатів, які отримано;
- доповнювати знання людини і контролювати коректність введення даних; робити перевірку знань (в учбовому процесі)
- надавати у зручній формі інформацію, що зберігається у базі знань;

– адаптуватися до об'єкта і користувача;

Зауважимо, що більшість цих вимог може бути виконано лише при застосуванні методів створення системи підтримки рішень у контексті експертних систем як прототипів систем штучного інтелекту.

У функціональному плані система повинні дозволяти:

– проводити кількісний аналіз впливу на динаміку розвитку посіву як зовнішніх факторів так і сортових властивостей сорту;

– інформувати фахівців про розвиток посіву як на “модельному” полі при умовах, що задаються, так і на конкретній ділянці при реальних умовах погоди і виробництва;

– планувати систему спостережень на полях;

– інформувати про склад і обсяг знань, які є у системі і видавати їх по запиті.

Для реалізації цих функцій система повинна здійснювати:

– накопичення фенологічної і метеорологічної інформації;

– моделювання розвитку посіву в умовах які задає фахівець і при наявному обсязі інформації;

– прогноз розвитку посіву;

– діалогову взаємодію з фахівцем, надання йому знань які є у базі і результати розрахунків;

Особливостями системи слід вважати:

– розвинені засоби взаємодії користувача з системою;

– наявність режиму моделювання з розширеними можливостями призначаємих умов на підставі зручного діалогу;

– можливості працювати в умовах неповної і помилкової інформації, інтерпретація нечітких уявлень фахівця про зовнішнє середовище;

– можливість настроювати систему на інші задачі пов'язані з прогнозом розвинення культур;

– не обов'язкова наявність спеціальних навичок щодо адаптації системи.

Висновки. Висловлені і аналізуються концептуальні підходи до створення автоматизованої системи прогнозування розвинення культур.

Конкретна реалізація принципів на наступних етапах потребує створення: інформаційного фонду, моделі розвинення і алгоритму її вирішення, програмного комплексу.

В кінцевому варіанті обґрунтування і пропозиції, що наведені, можуть бути покладені в основу створення комп'ютерної системи управління технологіями вирощування культур.