

Середній вплив культур на ґрунти зріс з 3 балів до встановлених 5, а чистий прибуток з 1986 до 2608 грн., що вказує на високу ефективність запропонованої моделі.

Широке використання розробленої моделі підвищить ефективність використання зрошуваних земель на 10-15% і одночасно сприятиме відновленню родючості ґрунтів, що є на сьогодні основними завданнями подальшого розвитку галузі рослинництва в нових умовах господарювання.

#### **Література:**

1. Браславец М.Е., Кравченко Р.Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1972.-591 с.
2. Новиков Г.И., Колузанов К.В. Применение экономико-математических методов в сельском хозяйстве.-М.: Колос, 1975.-268 с.

УДК 517:333

### **ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДУ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАТЬ В ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМАХ**

**В.В.КРІНІЦІН** – пошукувач, Херсонського ДАУ

Проблема представлення знань при створенні автоматизованих систем (АС) прийняття рішень остаточно ще не вирішена. Організація і представлення знань є головною, найбільш інтелектуальною частиною таких систем. Проблема значно ускладнюється, коли мова йде про сільськогосподарські об'єкти і знання, що там обертаються. Викликано це специфічністю інформації, оскільки інформаційні потоки в сільському господарстві не структуровані, мають переважно якісні характеристики, погано піддаються формалізації.

У практиці створення АС накопичено чималий досвід представлення таких знань у вигляді спеціальних методів: евристичні, логіко-лінгвістичні, емпіричні.

Найбільш придатним для систем підтримки прийняття рішень(СППР) визнано евристико-оптимізаційний, а для експертних систем (ЕС), як передумову систем штучного інтелекту(СШІ) – фреймове моделювання.

Подання знань за допомогою фреймів набуло поширення у сільському господарстві, зокрема у технологічній сфері завдяки

тому, що фреймова структура надає можливості зберігати ієрархію знань у явній формі, що значно спрощує доступ до бази знань.

Якщо вважати, що фрейм – це структура опису якоїсь стереотипної ситуації у землеробстві, то елементами структури технологічних знань будемо вважати технологічні процеси (ТП) і технологічні операції (ТО) різного рівня ієрархії. Фрейм у цьому випадку буде складатись з значень елементарної структури технології, що має назву слота. З останнім пов'язані деякі природні та технологічні умови реалізації другої частини фрейма – його заповнювача. Заповнювач слотів реалізується у вигляді мовного, числового або комбінованого опису (тексту).

Наприклад, технологічна операція внесення азотних добрив для підживлення культури озимої пшениці може бути описана двома фреймами, що матимуть такий вигляд:

Фрейм: підживлення азотом озимої пшениці.

Слот 4. Якщо поверхня ґрунту суха, добрива вносяться в ґрунт приладами МВВ-12, СЗК-3,6, СЗ-3,6А, СЗТ-3,6А, СЗП-3,6. У разі вологого ґрунту добрива вносять на поверхню: РМГ-4А, МВУ-5, СГТ-10, СВА-1, МСУ-0,5, РУМ-8, КСА-3.

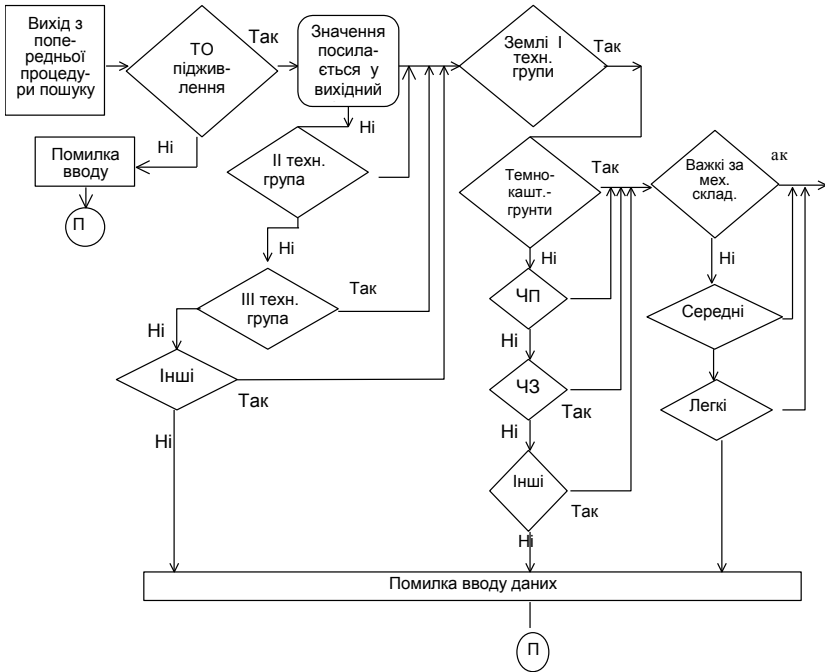
Слот 4.1.1.1.5.1. Норма-30кг/га д.р. Відхилення норми від розрахункової  $\pm 10\%$ .

Слот 4 несе інформацію про технологію внесення азоту, а слот 4.1.1.1.5.1. другого фрейму конкретизує, в яких умовах і яка потрібна норма. В останньому вміщується така інформація: 1-технологічна група земель -перша, 1-ґрунти темно-каштанові, 1-ґрунти важкі за механічним складом, 5-попередник пропашні, 1-під попередник внесено гній великої рогатої худоби.

Алгоритм реалізації моделі може бути зображений у вигляді схеми (рис.1). Обидва наведені слоти вміщують всю інформацію алгоритму пошуку заповнювачів слотів.

Сукупність фреймів, що моделюють технологію вирощування культури завжди мають ієрархічну структуру. Так, фрейм зі слотом 4 містить інформацію більш загального характеру, яка має пряме відношення до фреймів нижчого порядку. Функціональна єдність фреймів забезпечується семантичними або рядовидними зв'язками.

Кожний фрейм відповідає лише одній елементарній одиниці технологічних знань, а слоти містять інформацію, що є описом тільки одного заповнювача слоту.



Продовження рис. 1

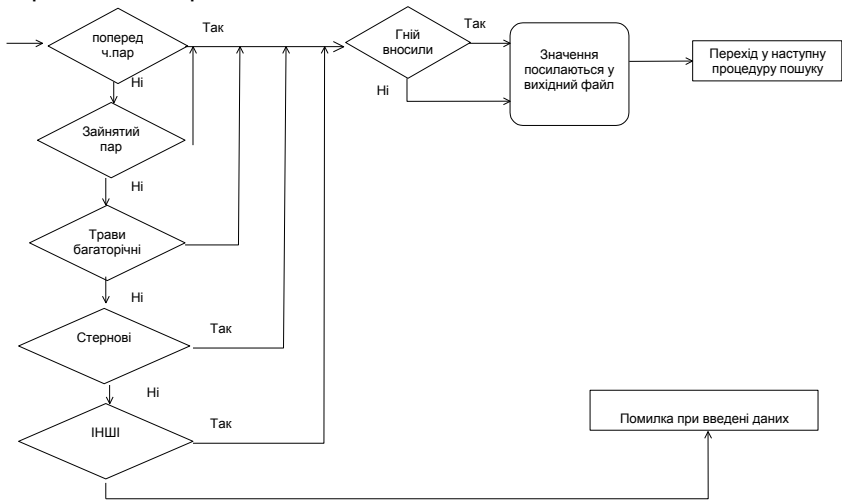


Рисунок 1. Алгоритм представлення технологічних знань

Ймовірно, технологічні знання, що описують процес вирощування культури, суттєво не змінюватимуться у часі, тому фреймова структура якісно також не зміниться. Однак кількість фреймів буде зростати з появою нових технологічних засобів і заходів. Можлива і зміна значень слотів за умови подальшої деталізації, перегляду виробничих або природних умов реалізації ТО. Для цих випадків у програмній реалізації забезпечуються значні обсяги пам'яті у файлах, що відповідають за процес пошуку та логічного виведення знань.