

ОСНОВНІ АСПЕКТИ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗНАТЬ

Є.К.МІХЕЄВ - д.с.-г.н., професор, Херсонський ДАУ

Серед великої кількості різноманітних по складності і специфічних за характеристиками задач, що вирішуються при створенні автоматизованих систем підтримки управляючих рішень в землеробстві, головними є задачі, які пов'язані з вирішенням проблем представлення технологічних знань. У даному випадку під представленням знань будемо розуміти організацію інформаційних потоків у вигляді формалізмів.

Основний тягар вирішення цієї проблеми полягає в тому, що досліджуємих з цієї метою об'єкт (в даному випадку, технологія вирощування культур) цілісно описати за допомогою якогось з існуючих формальних методів неможливо із-за специфічності сільськогосподарської інформації, а технологічної особливо. Специфічність зумовлюється наявністю по конкретним елементах системи (технологічні операції) інформації переважно з якісними характеристиками.

Тому вирішення проблеми можливе лише за умови комплексного підходу, який передумовлює розчленіння цілісного об'єкту на умовно самостійні підсистеми, а для їх описування використовувати поряд з математичними (чисельними) методами, фреймові дедуктивні) побудови. Тобто, підхід, у відповідності з вимогами системного аналізу, вимагає поетапної реалізації.

Однією з першочергових задач при формальному описуванні технологічного процесу (ТП), у складі загальної системи прийняття технологічних рішень (СПТР), являється його дослідження і на підставі отриманих відомостей, пошуки взаємозалежностей, які кількісно або якісно визначають вплив змінних управління і параметрів на змінні, стану системи. Дослідження ТП полягає у постанові експерименту і обробці отриманих даних, а також, у узагальненні раніше зібраного експериментального матеріалу.

Результатом вивчення ТП буде розробка засобів і складових його описування, декомпозиції і ієрархічної структуризації об'єкту як системи.

Якщо можливе використання кількісних методів (аналітична форма описування), то, для формалізованого представлення технологічних знань буде потрібно:

- встановити параметри, що визначають процес;
- визначити початкові умови і вхідні дані;

– визначити критеріальну функцію і основні показники, що кількісно характеризують взаємозв'язки елементів ТП і впливаючи на нього зовнішні фактори;

– визначити співвідношення між показниками і параметрами агрозаходів;

– навести усі апріорні показники, параметри і залежності.

Представлення усіх співвідношень у аналітичній формі дозволяє перейти до створенню математичної моделі ТП.

У самому загальному вигляді і математична модель ТП для прийняття оперативних рішень може бути представлена так:

$$U(t + \Delta t) = F[F_b X(t) + F_u U(t)]$$

де: $U = (U_1, U_2, \dots, U_m)$ – вектор змінних стану процесу;

$X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ – вектор змінних управління процесом;

F, F_b, F_u – оператори дії системи в цілому, змінних управління і некерованих впливів;

$t, \Delta t$ – час від початку циклу функціонування системи до одержання контрольної інформації про результат цього функціонування.

Якщо формалізується економічна інформація, яка у великій мірі має понятійні описування, тоді метод представлення знань у СПТР буде тісно пов'язаним з розумінням специфіки проблемної дільниці об'єкту (у нашому випадку ТП).

Серед різноманітності моделей представлення такого роду знань, найбільш перспективним, на наш погляд, буде вважатися фреймова модель, у межах сучасних форм якої можливе поєднання різноманітної інформації.

Фрейми являють собою ієрархічні інформаційні структури, які пристосовані для описування типових об'єктів, подій, явищ, стереотипних ситуацій або діянь. Якщо сформулювати перевагу формалізації знань на основі фреймового підходу, то вони будуть полягати у наступному:

– природне відображення структуризації масиву інформації;

– вирішується проблема обробки і представлення інформації, яка змінюється в умовах наявності альтернативних варіантів і невизначеності;

– можливість включення розрахункових схем;

– виразність, чіткість, гнучкість і зручність;

– чітко визначена придатність для використання в системах штучного інтелекту (СШІ).

Труднощі використання фреймів пов'язані з відсутністю єдиної загальновизнаної методики. Тому, визначивши фреймову форму представлення технологічних знань за основу, зауважимо, що практична реалізація її вимагає використання спеціальної мови описування. Мова, яка використовувалась нами має три рівня використання, розрахованих на різні ступені фаховості експертів. Перший рівень – звичайна професійно орієнтована мова експерта. Другий і третій рівні більш наближені до мови програмування.

Приклад фреймового описування фрагменту моделі ТП буде мати приблизно такий вигляд:

ФРЕЙМ "ПРОЦЕС" "*технологічний процес*"

Фрейм "ПРОЦЕС" є фреймом другого рівня ієрархії (перший "ТЕХНОЛОГІЯ") і являє собою комплекс операцій. Слотами будуть:

Слот "ДРУКОВАНЕ ІМ'Я" "*друковане ім'я ТП*". Текст слота виконує функції зв'язку між людиною і машиною, видається на екран ПЕОМ.

Слот "ТІЛЬКИ ДЛЯ" "*умови існування*". Містить логічні умови активізації фрейма.

Слот "КОМЕНТАРІ" "*коментарі*". Містить пояснюючий текст.

Слот "ПАРАМЕТРИ" "*перелік параметрів, впливаючих на ТП*".

Слот "ОПЕРАЦІЯ" "*перелік технологічних операцій*".

Слот "ПЛАНУВАННЯ ТП" "*рівняння вибору ТП в цілому*".

Слот містить модель прийняття рішень про вибір сукупності ТО.

Таким чином, схема, яка запропонована для описування системи представлення знань у СПТР, спрощує, полегшує формалізацію технології, скорочує строки цієї процедури, забезпечує повноту результатів моделювання і, головне, робить зручним і зрозумілим для фахівця прикладної дільниці документування процесу створення моделі.