

Моделювання процесу оперативного планування режимів краплинного зрошення засобами нечіткої логіки

Л.І. Леві¹, А.В. Тащіліна¹

Summary – Basic principles and technology of designing the process of determining the optimum modes of agricultural cultures' irrigation by facilities of fuzzy logic are considered.

Ключові слова – Нечітка логіка, Моделювання, Режими краплинного зрошення, Нечіткі бази знань.

I. ВСТУП

Великий потенціал України у сфері сільськогосподарського виробництва дозволяє отримувати великі врожаї сільськогосподарських культур лише за умов раціонального ведення зрошеного землеробства. Значний розвиток систем краплинного зрошення при вирощуванні овочевих культур вимагає дотримання науково-обґрунтованих технологій оперативного планування поливів з метою отримання стабільно високих врожаїв, що в свою чергу вимагає побудови математичних моделей визначення оптимальних строків та норм поливу [1].

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Розробка математичних моделей оперативного планування поливів передбачає перш за все формалізацію причинно-наслідкових зв'язків між змінними «вхід-вихід», що визначають вплив зовнішніх та внутрішніх факторів зрошеного масиву на параметри режимів зрошення. Тобто задача визначення оптимальних режимів краплинного зрошення полягає у виборі ефективного варіанту поливу на основі інформації про вектор вхідних змінних $X^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$.

Аналіз існуючих методів розрахунку режимів зрошення дає змогу зробити висновок про недосконалість розроблених технологій визначення строків та норм поливів, пов'язану із неможливістю врахування великої кількості числової та якісної інформації. До того ж неточність розрахунку обумовлена фізичною та лінгвістичною невизначеністю параметрів, що визначають потребу у проведенні поливів.

У зв'язку з відсутністю точних математичних моделей, що дозволяють враховувати всю вичерпну інформацію про ґрунтово-кліматичні характеристики зрошеного масиву та фізіологічні характеристики рослин в умовах, коли традиційно прийняття рішення щодо вибору оптимального режиму зрошення базується на експертних

знаннях типу «Якщо-Тоді», моделювання оперативного планування поливів доцільно проводити засобами нечіткої логіки.

Реалізація технології визначення оптимальних режимів краплинного зрошення реалізується наступним алгоритмом [2]:

1. Визначення факторів, що впливають на вибір оптимальних параметрів краплинного зрошення.
2. Побудова дерева логічного висновку.
3. Формалізація параметрів стану лінгвістичними змінними.
4. Побудова функцій належності ґрунтово-кліматичних та фізіологічних факторів, що визначають режими краплинного зрошення культур.
5. Формування нечіткої бази знань за експертною інформацією у вигляді правил типу «Якщо-Тоді».
6. Побудова за нечіткою базою знань сукупності нечітких логічних рівнянь.
7. Настроювання нечіткої моделі за експериментальними даними, шляхом підбору параметрів функцій належностей вхідних змінних до їх лінгвістичних термів.

III. ВИСНОВОК

Застосування інтелектуальних технологій при моделюванні процесу оперативного планування режимів краплинного зрошення дозволить на основі накопиченої дослідниками експертної інформації проводити науково-обґрунтовані розрахунки строків та норм поливу сільськогосподарських культур.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] Ромащенко М.І. Системи краплинного зрошення: навчальний посібник / Ромащенко М.І., Доценко В.І., Онопрієнко Д.М. – Дніпропетровськ: ООО ПКФ «Оксамит-текст», 2007 – 175с.
- [2] Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / Ротштейн А.П. - Винница: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. - 320 с.

¹ Луганський національний аграрний університет, Луганськ, 91008, УКРАЇНА, E-mail: Tashilina@ukr.net