

## Нечеткие динамические модели сельскохозяйственных технологических процессов

Ковалев В. А., канд. техн. наук, Сибиркин Д. В., ст. преподаватель, БГАТУ, г. Минск

Для описания систем и объектов управления, моделирования сельскохозяйственных технологических процессов, таких как нагрев или охлаждение, применяют линейные стационарные системы, описываемые линейными дифференциальными уравнениями с постоянными коэффициентами.

В сельскохозяйственном производстве участвуют биологические объекты. Поэтому описание технологического процесса с участием биологического объекта с помощью линейных дифференциальных уравнений возможно лишь в грубом приближении. Для систем управления, от которых не требуется высокая точность и объект управления можно стабилизировать и приблизит к линейному это вполне возможно. При создании самонастраивающихся и адаптивных систем управления необходимо учитывать нестационарность, нелинейность и распределенными параметрами описываются уравнениями в частных производных. Для обеспечения заданной точности сложность описания системы в дифференциальных уравнениях вырастает в геометрической прогрессии, и реализовать систему управления в практическом применении становится просто невозможным.

В последнее время для описания сложных объектов применяют новые информационные технологии, к ним относится нечеткая логика. Она позволяет описать реальные объекты в качественном понимании ("большой", "тепло", "сильно", "чуть-чуть") некоторой функцией достоверности. Степень приближения зависит от человека создающего систему управления или описывающего объект. Теория нечеткой логики позволяет выполнять над такими величинами весь спектр логических операций - объединение, пересечение, отрицание и др. Более того, согласно знаменитой теореме FAT (Fuzzy Approximation Theorem), доказанной Коско, любая математическая система может быть аппроксимирована системой, основанной на нечеткой логике.

На практике применяются в основном нечеткие стационарных логические системы. В простом рассмотрении нечеткие логические системы – это безинерционные, нелинейные системы.

Для описания динамических систем предполагается использование математическое описание инерционного объекта в виде разностных уравнений, коэффициенты которого определяются функцией нечеткой системы в зависимости от величины входных воздействий.