

**В. Е. Самонов** (Ставрополь, СевКавГТУ). **О некоторых особенностях задач нечеткого управления.**

Задачи нечеткого управления получили большое развитие в технических устройствах и нашли широкое применение в самых различных областях [1]. В основе таких устройств лежат, так называемые, системы нечеткого вывода, использующие базу правил ЕСЛИ-ТО, построенную на основе экспертных оценок. При этом сам объект управления рассматривается в виде «черного ящика».

Несмотря на широкое распространение, такой подход обладает рядом недостатков [2]. Во-первых, используемая оператором стратегия, хоть и обеспечивает успешное управление, может быть далека от оптимальности. И, во-вторых, небольшое изменение системы требует переработки всей базы правил, объем которой может достигать нескольких сотен и тысяч.

По этой причине в [2] предложен, так называемый, предписывающий подход к нечеткому управлению, являющийся нечетким обобщением дискретной задачи оптимального управления. В качестве нечетких параметров здесь могут рассматриваться переменные состояния системы или управления. Этот подход успешно применен к задаче оптимизации для дискретных многошаговых систем, которая рассматривается как обобщение задачи принятия решений в нечеткой среде [3].

Обобщение данного подхода на непрерывные системы приводит к математической модели

$$J = \int_{t_0}^{t_1} F(\vec{x}, \vec{u}, t) dt, \quad \dot{\vec{x}}(t) = \vec{f}(\vec{x}, \vec{u}, t), \quad \vec{x}(t_0) = \vec{x}_0, \quad \vec{x}(t_1) = \vec{x}_1, \quad \{\vec{u}(t)\} \in U. \quad (1)$$

Здесь  $\vec{x}$  — вектор переменных состояния,  $\vec{u}$  — вектор управлений,  $\dot{\vec{x}}(t) = \vec{f}(\vec{x}, \vec{u}, t)$  — уравнения эволюции системы.

В отличие от известных работ, все параметры в (1), включая уравнения эволюции, предложено считать нечеткими. Это особенно актуально при моделировании трудноформализуемых объектов, таких как социально-экономические и политические системы (см., например, [4] и [5]).

Реализация предложенного подхода рассмотрена на конкретных примерах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Леоненков А. В.* Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
2. *Kasprzyk J.* Multistage Fuzzy Control: A Model-Based Approach to Fuzzy Control and Decision Making. John Wiley & Sons, 1997.
3. *Мальшев Н. Г., Берштейн Л. С., Боженов А. В.* Нечеткие модели для экспертных систем в САПР. М.: Энергоатомиздат, 1991.
4. *Самонов В. Е.* Математическая модель безопасной экономико-социально-политической трансформации. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2008, т. 15, с. 515.
5. *Самонов В. Е.* О математическом моделировании антикризисной политики. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2009, т. 16, с. 924.