

УДК 681.518

В.В. Смирнов, канд. техн. наук, доцент

Кировоградский национальный технический университет, swckntu@rambler.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

Нечеткие регуляторы находят применение для управления объектами, идентификация параметров которых сложна или невозможна. Нечеткие правила для принятия решения о значении управляющего воздействия регулятора формируются оператором или специалистом по ручному управлению такого рода объектами [1]. В этом случае, возникает вероятность того, что не все правила могут быть корректными по разным причинам, что в определенных ситуациях может повлечь за собой недопустимый режим работы объекта. Например, если величина ошибки e на входе нечеткого регулятора (рис. 1, а) равна e_1 , то значение этой нечеткой переменной будет принадлежать множеству PS со степенью принадлежности $\mu(e_1) = 0.8$ и множеству PM со степенью принадлежности $\mu(e_1) = 0.2$. Если множества PS и PM будут иметь форму трапеции, то степень принадлежности значения e_1 PS будет равна $\mu(e_1) = 1.0$, а результат нечеткого вывода будет отличаться от предполагаемого при тех же условиях.

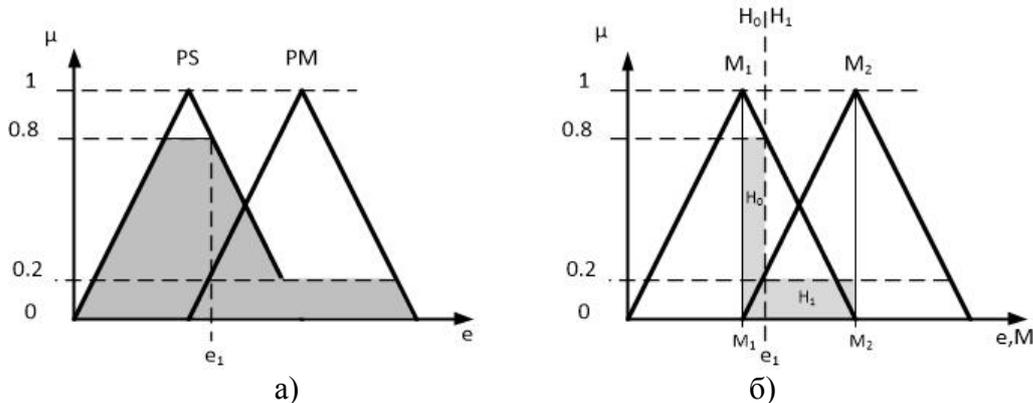


Рис. 1 – Нечеткая логика а) и нечеткая статистическая логика б)

Влияние возмущающих воздействий на объект управления дополнительно усложняет процедуру получения нечеткого вывода. С целью учета влияния возмущающих воздействий и шумов в канале измерения в регулятор введен блок принятия статистических гипотез H_0 и H_1 (рис. 1, б), где M_1 и M_2 – математические ожидания величины ошибки e . В основу теории проверки статистических гипотез положен критерий отношения правдоподобия [2]:

$$L(r) = \prod_{k=r}^n \frac{p_1(y_k)}{p_0(y_k)}, \quad (1)$$

где $p_i(y_k) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(y_k - \mu_i)^2}{2\sigma^2}\right\}$ ($i = 0, 1$).

Таким образом, правила нечеткого вывода на основе теории принятия статистических гипотез, являются менее зависимы от ошибок эксперта и учитывают воздействие возмущающих факторов на регулятор и объект управления. Дальнейшее внедрение статистических методов принятия решений в область нечеткой логики позволит создать интеллектуальные самообучающиеся системы управления с адаптивным изменением степени нечеткости в зависимости от условий работы объекта управления.

Список ссылок

1. Кудинов Ю. И. Нечеткие регуляторы и системы управления / Ю. И. Кудинов, И. Н. Дорохов, Ф. Ф. Пащенко. // Проблемы управления. - 2004. - № 3, – С. 2–14.
2. Бассвиль М. Обнаружение изменения свойств сигналов и динамических систем / [М. Бассвиль, А. Вилски, А. Банвенист и др.]; пер. с англ. И. Б. Вильховченко. – М.: Мир, 1989. – 278 с.