

РБ, Минск, Белорусский государственный технологический университет  
 МОДАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМАХ НАД КОММУТАТИВНЫМИ КОЛЬЦАМИ

При изучении качественных свойств нескольких типов линейных систем управления, например, систем с кратными запаздываниями, систем с многомерным временем, систем с коэффициентами, зависящими от параметров, было выяснено, что их всех можно записать в виде линейной системы над конкретным коммутативным кольцом, т. е. в виде

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t), \quad x(t_0) = x_0, \quad (1)$$

(Здесь  $A - n \times n$ ,  $B - n \times r$  матрицы с элементами из коммутативного кольца  $R$ ).

Проблема модального управления для системы (1) рассматривается в двух различных постановках.

Определение 1. Система (1) называется управляемой полюсами (pole assignable), если для любых  $r_1, r_2, \dots, r_n \in R$  существует матрица  $Q$  такая, что характеристический многочлен матрицы  $A + BQ$  равен  $(s - r_1)(s - r_2) \dots (s - r_n)$ .

Определение 2. Система (1) называется управляемой по коэффициентам (coefficient assignable), если для любого многочлена  $q(s)$  над  $R$ , где  $q(s) = a_0 + a_1s + \dots + a_{n-1}s^{n-1} + s^n$  существует матрица  $Q$ , такая что характеристический многочлен матрицы  $A + BQ$  равен  $q(s)$ .

В докладе для системы (1) исследованы задачи частичного модального управления, т. е. когда в определении 1 рассматривается изменение части собственных чисел матрицы  $A$ , а в определении 2 рассматривается многочлен степени меньше  $n$ , т. е. изучается вопрос о возможности нахождения матрицы  $Q$ , обеспечивающей характеристический многочлен матрицы  $A + BQ$  в виде  $(a_0 + a_1s + \dots + a_{l-1}s^{l-1} + s^l) f_{n-l}(s)$ , где  $a_0, a_1, \dots, a_{l-1}$  заданные элементы кольца  $R$ , а  $f_{n-l}(s)$  многочлен степени  $l$ . Получены необходимые и достаточные условия разрешимости таких задач, предложены методы выделения неизменяемых собственных чисел и соответствующих многочленов. Изучается возможность изменения собственных чисел с помощью линейной обратной связи по выходу, т. е. вопрос о собственных числах матрицы  $A + BQC$ .

В заключение отмечается связь рассмотренных задач с задачами модального управления для систем с запаздыванием с помощью линейных разностных регуляторов, указаны постановки задач модального управления для систем с запаздыванием нейтрального типа.