

**В. С. Кнышева, Е. А. Ружицкая**

*(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)*

**ПОСТРОЕНИЕ СТАБИЛИЗИРУЮЩЕЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ,  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ЗАДАННУЮ СТЕПЕНЬ  
КОЛЕБАТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА**

Рассмотрим динамическую систему с управлением, поведение которой при  $t \geq 0$  описывается уравнением

$$\dot{x} = Ax + bu, \quad (x, b \in R^n, u \in R, A \in R^{n \times n}, \text{rank}(b, Ab, \dots, A^{n-1}b) = n), \quad (1)$$

где  $x = x(t)$  –  $n$ -вектор состояния системы в момент времени  $t$ ,  
 $u = u(t)$  – значение скалярного управления.

Пусть  $y = Hx$ ,  $H \in R^{m \times n}$   $m$ -вектор выходных сигналов. Введем множества

$$Y(t) = \{y \in R^m : g_*(t) \leq y \leq g^*(t)\}, \quad t \geq 0,$$

где  $g_*(t)$ ,  $g^*(t)$ ,  $-\infty < g_*(t) \leq g^*(t) < \infty$ ,  $t \geq 0$  – заданные непрерывные  $m$ -вектор-функции.

Пусть  $G \subset R^n$  – ограниченная окрестность состояния равновесия  $x = 0$  системы (1),  $u = 0$ . При фиксированных числах  $h > 0, L > 0$  функцию

$$u_s(t, x), \quad s \in [0, h[, \quad t \geq 0, x \in G, \quad (2)$$

назовем *ограниченным стабилизирующим программно-позиционным управлением* системы (1) в области  $G$ , если:

- 1)  $u_s(t, 0) = 0, s \in [0, h[, t \geq 0$ ;
- 2)  $|u_s(t, x)| \leq L, s \in [0, h[, t \geq 0, x \in G$ ;
- 3) траектория замкнутой системы

$$\dot{x} = Ax + bu_s(t, x), \quad x(0) = x_0, \quad x_0 \in G, \quad (3)$$

является непрерывным решением уравнения

$$\dot{x} = Ax + bu(t), \quad x(0) = x_0,$$

при  $u(t) = u_s(kh, x(kh)), s \in [0, h[, t \in [kh, (k+1)h[, k = 0, 1, \dots$ ;

- 4) система (3) асимптотически устойчива в  $G$ .

Ограниченное стабилизирующее программно-позиционное управление (2) назовем *стабилизирующим программно-позиционным управлением, обеспечивающим заданную степень колебательности переходного процесса*, если производные выходных сигналов  $y(t), t = 0$ , соответствующие решению  $x(t), t \geq 0$  системы (3), меняют знак в заданные моменты времени  $t = \frac{q}{k}, k = 1, 2, \dots$

Для одной динамической системы четвертого порядка реализован алгоритм построения стабилизирующей обратной связи, обеспечивающий заданную степень колебательности с использованием вспомогательной задачи оптимального управления – задачи минимизации интенсивности управляющего воздействия.