К УПРАВЛЯЕМОСТИ ДИСКРЕТНЫХ МНОГОМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Горячкин В.В., Крахотко В.В. (Беларусь, Минск)

Рассмотрим дискретную систему управления вида

$$\begin{cases} x(t+1,\tau) = A_1 x(t,\tau), \\ x(t,\tau+1) = A_2 x(t,\tau) + u(t,\tau),\ t,\tau = 0,1,\ldots \end{cases} \tag{1}$$

Здесь $x, u \in R_n$, A_1, A_2 - постоянные матрицы размеров $n \times n$.

В плоскости (t,τ) рассмотрим произвольную дискретную кривую L, соединяющую точки (0,0) и (t,τ). Если задать начальное условие $x(0,0) = x_0 (x_0 \in R_n)$, то вдоль кривой L, т.е. $x_L(t,\tau) \equiv x(t,\tau)$, $x(0,0) = = x_0$. В нашем случае система (1) вполне разрешима тогда и только тогда, когда для каждой точки (t,τ), $t \geq 0$, $\tau \geq 0$ выполнено условие: $A_1 A_2 = A_2 A_1$ и $u(t+1,\tau) = A_1 u(t,\tau)$.

Рассмотрим последнее равенство чтобы из него определить $u(t,\tau)$ нужно задать условие $u(0,\tau)=\phi(\tau)$, $\tau\geq 0$. Тогда $u(t,\tau)=\Delta_1^t\phi(\tau)$, $t\geq$ ≥ 0, $\tau\geq 0$, где $\phi(\tau),\tau=0,1,\ldots$ — произвольные векторы.

Следовательно, система (1) примет вид

$$\begin{cases} x(t+1<\tau)=A_1x(t,\tau), \\ x(t,\tau+1)=A_2x(t,\tau)+A_1^t\phi(\tau),\ t\geq 0,\ \tau\geq 0. \end{cases}$$

Таким образом, функции $\phi(\tau)$, $\tau\geq 0$, можно трактовать как управление в системе, где $A_1A_2=A_2A_1$ и рассматривать различные задачи управляемости, при этом система управления становится нестационарной.

Литература. 1. Гайшун И.В. Вполне разрешимые многомерные дифференциальные уравнения. "Наука и техника". Мн. 1983г.