

# СВОЙСТВО КОНТИНУУМ УПРАВЛЯЕМОСТИ ЛИНЕЙНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ СИСТЕМ ПФАФФА В СЛУЧАЕ ДВУМЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ

*О. В. Храмцов (Витебск, Беларусь)*

Рассматривается процесс, описываемый вполне интегрируемой [1] системой Пфаффа

$$\Theta : dx = (A_1x + B_1u(s))ds_1 + (A_2x + B_2u(s))ds_2, \quad u \in R^2, \quad s \in R^2. \quad (1)$$

В работе [2] рассматривалась двух точечная управляемость.

**Определение 1.** Система (1) называется вполне континуум управляемой, если для любого состояния  $x^0 \in R^n$  и любой аналитической ограниченной функции  $\phi$  существует интервал  $I$ , момент  $s_2^0$  и непрерывно дифференцируемое управление  $u = u(s, x^0, \phi)$  такие, что для неторого решения системы (1) выполняются условия

$$x(s^0) = x^0, \quad x(s_1, s_2^0) = \phi(s_1), \quad s_1 \in I = (a, b) \quad (2)$$

Рассмотрим системы (1) класса  $\Theta_1$ , то есть такие, что [2]

$$\exists \alpha \in R^1 : \quad \text{rank}[B_1, B_2] = \text{rank}[B_1, B_2, P] = \text{rank}[\alpha B_1 + (1 - \alpha)B_2] = m \leq r.$$

К классу  $\Theta_{11}$  отнесем те системы Пфаффа  $\Theta_1$ , для которых  $m = 2$ .

**Предложение.** Система Пфаффа класса  $\Theta_{11}$  в случае  $m = 2$  не является континуум управляемой ни при каких условиях.

К классу  $\Theta_{12}$  относятся те системы Пфаффа  $\Theta_1$ , для которых  $m < r = 2$ , следовательно,  $m = 1$ . Тогда каждый из векторов матриц  $B_i$ ,  $i = 1, 2$ , выражается через один вектор  $b$ .

**Теорема 1.** Система Пфаффа (1) класса  $\Theta_{12}$  в случае  $r = 2$  и  $m = 1$  вполне континуум управляема тогда и только тогда, когда

$$\exists \alpha \in R^1 : \quad \text{rank}[b, A(\alpha)b, \dots, A^{n-1}(\alpha)b] = n, \quad A(\alpha) = \alpha A_1 + A_2. \quad (3)$$

**Определение 2.** Система (1) называется вполне максимально управляемой, если для любых состояний  $x^0, x^1 \in R^n$  и любой аналитической ограниченной функции  $\phi$  существует точка  $s^1 = (s_1^1, s_2^1)$ , момент  $s_2^0$ , интервал  $I = (a, b)$  и непрерывно

дифференцируемое управление  $u = u(s, x^0, x^1, \phi)$  такие, что для некоторого решения системы (1) выполняются условия (2) и  $x(s^1) = x^1$ .

**Теорема 2.** Система Пфаффа (1) класса  $\Theta_{12}$  в случае  $r = 2$  и  $m = 1$  вполне максимально управляема, тогда и только тогда, когда выполняется условие (3).

**Литература.** 1. Гайшун И.В. Вполне разрешимые многомерные дифференциальные уравнения. Мн., 1983. 2. Храмов О.В. // Дифференц. уравнения. 1985. Т. 21, № 11. С. 1933–1939.