Для построения оптимального программного управления используется задача минимизации интенсивности управления:

$$\mu \to \min\,,\ \dot{x} = Ax + bu\,,\ x(0) = x_0\,,\ x(\theta) = 0\,,\ |u(t)| \le \mu\,, \tag{2}$$

которая с помощью замены $\xi(t) = u(t)/\mu$, $\xi_0 = 1/\mu$ сводится к линейной задаче терминального управления

$$\xi_0 \to \max\,,\ \dot{x} = Ax + bu\,,\ x(0) = x_0\,,\ x(\theta) = 0\,,\ |\xi(t)| \le 1, \quad \xi_0 \ge 0.$$

Используя задачу минимизации интенсивности управления было построено оптимальное программное управление для гашения колебаний в двухмассовой колебательной системе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Р. Габасов, Е.А. Ружицкая Робастная стабилизация динамических систем ограниченными управлениями // ПММ. Т. 62, Вып. 5, 1988 с. 778-786.

УРАВНЕНИЯ С ЧЕТНЫМИ РЕШЕНИЯМИ

С.П. Дубровская
(ГГУ им. Ф.Скорины, Гомель)

Наличие временных симметрий у решений дифференциального уравнения облегчает качественное исследование этой системы. В настоящем сообщении дается ответ на вопрос, когда у дифференциального уравнения существуют четные решения.

Рассмотрим уравнение n-го порядка, разрешенное относительно старшей производной

$$y^{(n)} = f(t, y, y', \ldots, y^{(n-1)})\,. \tag{1}$$

Теорема 1. *Пусть функция* $f(t, x_1, x_2, \ldots, x_n)$ *такова, что* $f(t, x_1, x_2, \ldots, x_n) \equiv (-1)^n f(-t, x_1, -x_2, \ldots, (-1)^{n+1} x_n)$. *Тогда те решения* $y(t)$ *дифференциального уравнения (1), для которых* $y^{(2k)}(0) = 0$ $\left(k = 1, 2, \ldots, \left[\dfrac{n}{2}\right]\right)$, *являются четными.*

Теорема 2. *Пусть существует функция* $g = g(t, x_1, .., x_{n-1})$ *непрерывно дифференцируемая и такая, что*

$$f(t, x_1, x_2, \ldots, x_{n-1}, g) - (-1)^n f(-t, x_1, -x_2, \ldots, (-1)^n x_{n-1}, (-1)^{n+1} g) \equiv 0,$$

$$\frac{\partial g}{\partial t} + \frac{\partial g}{\partial x_1} x_2 + \frac{\partial g}{\partial x_2} x_3 + \ldots + \frac{\partial g}{\partial x_{n-1}} g - f(t, x_1, \ldots, x_{n-1}, g) \equiv 0, \quad \frac{\partial f}{\partial x_n} \ne 0.$$

Тогда решения уравнения (1), для которых

$$y^{(2k)}(0)=0\left(k=1,2,\dots,\left[\frac{n}{2}\right]\right),$$

$$[f(0,x_1,x_2,\dots,x_n)-(-1)^n f(0,x_1,-x_2,\dots,(-1)^{n+1}x_n)]_{\substack{x_{2k}=y^{(2k)}(0)=0\\ x_{2k+1}=0}}=0$$

являются четными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мироненко В.И. Отражающая функция и периодические решения дифференциальных уравнений. Минск, Университетское, 1986.

ЛИНЕЙНАЯ ЗАДАЧА ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ С НЕФИКСИРОВАННЫМ НАЧАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ

О.А. Ерёменко, Г.Л. Карасёва
(ГГУ им. Ф.Скорины, Гомель)

Рассмотрена линейная задача оптимального управления дискретной системы

$$J(x_0,u)=c'x(t^*)\to\max,$$
$$x(t+1)=Ax(t)+bu(t),$$
$$x(0)=x_0\in X=\{x\in R^n, Gx=f, d_*\le x\le d^*\}, \qquad (1)$$
$$Hx(t^*)=g,\ |u(t)|\le 1,\ t\in T=\{0,1,\dots,t^*-1\}.$$

Здесь $x(t)\in R^n$, $u(t)\in R$, $t\in T$; $A\in R^{nxn}$; $G\in R^{rxn}$; $H\in R^{mxn}$, $rankH=m$; c, b, g, f, d^*, d_* – заданные векторы соответствующих размеров.

Понятия допустимого, оптимального, субоптимального управлений, начального состояния и соответствующих им траекторий вводятся стандартно.

Совокупность $\{J_{on},T_{on}\}$ из опорных индексов $J_{on}=\{j_1,\dots,j_k\}\subset\subset J=\{1,2,\dots,n\}$ и опорных моментов $T_{on}=\{t_1,\dots,t_l\}$, $T_{on}\subset T$, $l=m+r-k$, назовём опорой, если невырождена матрица

$$P_{on}=\left(\begin{array}{c|c} HF_j(t^*,-1),\ j=\overline{1,k} & HF(t^*,t)b, t\in T_{on} \\ \hline G_j,\ j=\overline{1,k} & 0 \end{array}\right)$$

Получена формула приращения критерия качества