

УДК 517.91 + 338.124  
 МНОГОТОЧЕЧНАЯ МАТРИЧНАЯ ЗАДАЧА ПРАВСТОРОННЕГО  
 УПРАВЛЕНИЯ ТИПА КОШИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЛЯПУНОВА

В. Н. ЛАПТИНСКИЙ, И. И. МАКОВЕЦКИЙ

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
 «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 Могилев, Беларусь

Рассматривается матричный аналог задачи [1]:

$$\frac{dX}{dt} = A_1(t)X + XA_2(t) + Q(t)U, \quad (1)$$

$$X(t_i) = X_i, \quad i = 0, 1, \dots, k, \quad (2)$$

где  $X \in \mathbb{R}^{n \times m}$ ,  $U \in \mathbb{R}^{r \times m}$ ,  $A_1(t)$ ,  $A_2(t)$ ,  $Q(t)$  – известные класса  $C[0, \tilde{T}]$  матричные функции соответствующих размерностей,  $0 = t_0 < t_1 < \dots < t_k \leq T < \tilde{T}$ , при этом допускаются определенные ограничения на управление.

Известно [2], что к матричным дифференциальным моделям приводят различные прикладные задачи, в частности, некоторые задачи экономики [3]. Достаточно широко известны векторные дифференциальные модели ряда задач экономики, например, [4, с. 311].

В данной работе установлено, что методики [1, 5] могут быть развиты применительно к задаче (1), (2), при этом управление имеет аналогичную структуру, но более громоздкое по форме. Поэтому для иллюстрации применения развитых методик рассмотрен классический (двухточечный) случай:  $X(0) = X_0$ ,  $X(t_1) = X_1$ . При выполнении условия  $\det \tilde{M}_1(t_1) \neq 0$  одно из возможных управлений получено в виде

$$U(t) = \left\{ R_1^T(t) \tilde{M}_1^{-1}(t_1) H - R_1^T(t) \tilde{M}_1^{-1}(t_1) \int_0^{t_1} R_1(\tau) P(\tau) d\tau \right\} \Phi_2(t),$$

где  $R_1(t) = \Phi_1^{-1}(t) Q(t)$ ,  $\tilde{M}_1(t_1) = \int_0^{t_1} R_1(\tau) R_1^T(\tau) d\tau$ ,  $P(t)$  – произвольная кусочно-непрерывная матрица,  $H = \Phi_1^{-1}(t_1) X_1 \Phi_2^{-1}(t_1) - X_0$ . Здесь матрицы  $\Phi_1(t)$ ,  $\Phi_2(t)$  – решения задач  $d\Phi_1/dt = A_1(t)\Phi_1$ ,  $\Phi_1(0) = E_n$ ;  $d\Phi_2/dt = \Phi_2 A_2(t)$ ,  $\Phi_2(0) = E_m$  ( $E_p$  – единичная матрица порядка  $p$ ),  $(\cdot)^T$  – знак транспонирования матриц.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Лаптинский, В. Н.** Об одной задаче управления / В. Н. Лаптинский // Еругинские чтения – XI : тез. докл. междун. матем. конф., Гомель, 24–26 мая 2006 г. – Минск : Ин-т мат. НАН Беларуси, 2006. – С. 83.
2. **Приставко, В. Т.** Матричные модели управления / В. Т. Приставко. – СПб. : НИИ химии СПбГУ, 2001. – 255 с.
3. **Приставко, В. Т.** Прогнозирование динамики цен на мировом рынке / В. Т. Приставко // Динамические системы. – Киев, 1985. – С. 15–20.
4. **Моисеев, Н. Н.** Численные методы в теории оптимальных систем / Н. Н. Моисеев. – М. : Наука, 1971. – 424 с.
5. **Лаптинский, В. Н.** Конструктивный анализ управляемых колебательных систем / В. Н. Лаптинский. – Минск : Ин-т мат. НАН Беларуси, 1998. – 300 с.