

Секция «Математика и механика»

Задача конфликтного управления при неполной запаздывающей информации

*Ладейщиков Александр Николаевич*

*Аспирант*

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России*

*Б.Н.Ельцина, Высшая школа экономики и менеджмента, Екатеринбург, Россия*

*E-mail: aladeyschikov@gmail.com*

Для конфликтно управляемой динамической системы рассматривается задача об оптимальном управлении по принципу обратной связи, при неполной информации о динамической помехе и при запаздывающей неточной информации о значениях фазовой переменной, характеризующей текущее состояние системы.

Дифференциальное уравнение движения системы имеет вид:

$$\dot{x} = A(t)x + B(t)u + C(t)v, \quad t_0 \leq t \leq \vartheta, \quad (1)$$

где  $x \in R^n$ ,  $u \in R^r \subset P$  – управление,  $v \in R^s \subset Q$  – неконтролируемая помеха.  $P$  и  $Q$  – компакты. Моменты времени  $t_0$  и  $\vartheta$  зафиксированы.

Показатель качества  $\gamma$ , для процесса  $\{x[t_0[\cdot]\vartheta]; u[t_0[\cdot]\vartheta]; v[t_0[\cdot]\vartheta]\} = \{x[t], t_0 \leq t \leq \vartheta; u[t], t_0 < t \leq \vartheta; v[t], t_0 < t \leq \vartheta\}$  имеет вид:

$$\begin{aligned} & \gamma(x[t_0[\cdot]\vartheta]; u(t_0[\cdot]\vartheta); v(t_0[\cdot]\vartheta)) = \\ & = |x[\vartheta] - \tilde{x}| + \int_{t_0}^{\vartheta} \varphi(t) |u[t]|^2 dt - \int_{t_0}^{\vartheta} \psi(t) |v[t]|^2 dt, \end{aligned} \quad (2)$$

здесь  $\tilde{x}$  – некоторый фиксированный  $n$ -мерный вектор,  $\varphi(t)$  и  $\psi(t)$  суть заданные кусочно-непрерывные функции  $\varphi(t) \leq \alpha$ ,  $\psi(t) \leq \beta$ , где  $\alpha > 0$ ,  $\beta > 0$  – заданные числа. Информация о состояниях  $x[t]$  идет с запаздыванием и с искажением. Текущая информация при  $t \geq t_0 + h$ , где  $h > 0$  – величина запаздывания, используется в виде  $n$ -мерного вектора  $x^*[t]$ :

$$x^*[t] = x[t - h] + \Delta x^*[t], \quad t \geq t_0 + h. \quad (3)$$

Решается задача о построении оптимальной чистой стратегии управления  $u^0(\cdot) = u^0(t, Y[t], \varepsilon)$ , минимизирующей заданный критерий качества  $\gamma$ , где  $Y[t]$  – информационный образ, величина  $\varepsilon > 0$  – некоторый параметр точности. В рассматриваемой задаче в отличие от известных конструкций оптимального позиционного управления информационный образ  $Y[t]$  является не значением фазового вектора  $x[t]$  или историей движения  $\{x[\tau], t_0 \leq \tau \leq t\}$ , а совокупностью компонент  $\tilde{x}$ ,  $\{x^*[\tau], t_0 - h \leq \tau \leq t\}$ .

Основным результатом работы является построение оптимальной чистой позиционной стратегии методом экстремального сдвига на сопутствующие элементы.

Устанавливается следующая

**Теорема.** Построенная чистая позиционная стратегия управления  $u^0(t, Y[t], \varepsilon)$  является оптимальной стратегией для рассматриваемой задачи конфликтного управления для динамической системы (1) с критерием качества процесса управления  $\gamma$  (2).

### **Литература**

1. Красовский А.Н., Ладейщиков А.Н. Об одной задаче конфликтного управления при неполной запаздывающей информации // Математическая теория игр и ее приложения. 2011. Т. 3. вып. 2. С. 18-36.
2. Красовский А.Н., Ладейщиков А.Н. Задача игрового управления при дефиците информации // Математическая теория игр и ее приложения. 2012. Т. 4. вып. 2. С. 57-70.