

Ministry of Education and Science of Ukraine

**National University
of Food Technologies**

82
**International scientific
conference of young scientist
and students**

**"Youth scientific
achievements to the 21st
century nutrition
problem solution"**

April 10-13, 2016

Part 2

Kyiv, NUFT 2016

Міністерство освіти і науки України

**Національний університет
харчових технологій**

**82 Міжнародна
наукова конференція
молодих учених,
аспірантів і студентів**

**“Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті”**

13–14 квітня 2016 р.

Частина 2

Київ НУХТ 2016

**Section
18**

**Automation and
computer-integrated
technologies**

**Секція
18**

**Автоматизація та
комп'ютерно-
інтегровані технології**

21. Робастне керування нелінійним об'єктом з запізнюванням

Владислав Зайко, Борис Гончаренко

Національний університет харчових технологій

Розглядається задача побудови оптимального робастного керування у вигляді зворотного зв'язку від стану лінійної динамічної системи, яке мінімізує інтегрально-квадратичний функціонал при найбільш несприятливих збуреннях системи. Більшість реальних об'єктів керування є нелінійними і функціонує [1] в умовах невизначеності, пов'язаної з запізнюванням об'єкту керування. Завданням керування такими об'єктами приділяється велика увага [2]. Пропонується розв'язок задачі побудови робастного керування лінійною системою, що знаходиться під впливом збурень невідомої природи, в умовах запізнювання [3].

Динаміка стану об'єкта $x(t)$ при керуванні $u(t)$ і зовнішніх збуреннях $f_0, f(t)$

$$\begin{cases} \frac{dx(t)}{dt} = A(t)x(t) + B(t)u(t) + K(t)f(t), & 0 < t \leq T, \\ x(0) = Lf_0, \end{cases} \quad (1)$$

Постає задача пошуку оптимального керування u^* , що задовільняє умову

$$J(u^*) = \inf_{u \in U} \left\{ \sup_{f \in S_f} I(u, f) \right\}, \quad (2)$$

де $I(u, f)$ – інтегрально - квадратичний критерій оптимальності

$$I(u, f) = (Hx(T), x(T)) + \int_0^T ((G(t)x(t), x(t)) + (D(t)u(t), u(t))) dt,$$

де $H = H^T \geq 0$, $G(t) = G^T(t) \geq 0$, $D(t) = D^T(t) > 0$ – задані матриці.

Для її розв'язання за принципом Понтрягіна побудована функція Гамільтона $H(x, v, w, \lambda)$, з умови мінімізації (максимізації) якої за v (w) отримане матричне диференціальне рівняння типу Ріккати, розв'язок якого дає оптимальні значення для функцій $v(t)$ і $w(t)$

$$v^*(t) = -B_v^T(t)P(t)x(t), \quad w^*(t) = \frac{1}{\gamma^2} K_w^T(t)P(t)x(t). \quad (3)$$

Література

1. Поляк Б. Т. Вероятностный подход к робастной устойчивости систем с запаздыванием / Б. Т. Поляк, П. С. Щербаков // Автом. телемех – М.: Наука. –1996. – Вып. 12, с. 97 – 108.
2. Понтрягин Л. С. Математическая теория оптимальных процессов / Л. С. Понтрягин, В. Г. Болтянский, Р. В. Гамкрелидзе, Е. Ф. Мищенко, – М.: Наука. – 1961. с. 124 – 125.
3. Цыкунов А.М. Алгоритмы робастного управления с компенсацией ограниченных возмущений. Автом. телемех – М.: Наука. –2007. – Вып. 7, с. 103 – 115.