РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ им. С. Л. СОБОЛЕВА

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОБОЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Международная школа-конференция,
посвященная 110-летию
со дня рождения С. Л. Соболева

Новосибирск, Россия, 10–16 декабря 2018 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

НОВОСИБИРСК
2018

УДК 517
ББК В16
С545

С545 Соболевские чтения. Международная школа-конференция, посвященная 110-летию со дня рождения С. Л. Соболева (Новосибирск, 10–16 декабря 2018 г.): Тез. докладов / Под ред. Г. В. Демиденко. — Новосибирск: Изд-во Института математики, 2018. — 248 с.

ISBN 978-5-86134-222-3

В сборнике представлены тезисы докладов на Международной школе-конференции "Соболевские чтения", посвященной 110-летию со дня рождения С. Л. Соболева. Тематики докладов охватывают следующие направления: уравнения с частными производными, уравнения математической физики, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения с запаздывающим аргументом, теория операторов, спектральная теория, функциональные пространства, теоремы вложения, теория приближений, кубатурные формулы.

УДК 517
ББК В16

Организаторы

Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН

Новосибирский государственный университет

Ответственный редактор: Г. В. Демиденко

Organizers

Sobolev Institute of Mathematics SB RAS

Novosibirsk State University

Editor-in-Chief: G. V. Demidenko

С $\frac{1602070100-02}{Я82(03)-2018}$ Без объявл.

© Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН, 2018

ISBN 978-5-86134-222-3

ГЛОБАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЛЯПУНОВА ТРЕХМЕРНЫХ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ С ЛОКАЛЬНО ИНТЕГРИРУЕМЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ И НАБЛЮДАТЕЛЕМ

Бурак А. Д.[1], **Козлов А. А.**[2]

Полоцкий государственный университет, Новополоцк, Республика Беларусь;
[1]burakad@inbox.ru, [2]kozlovaa@tut.by

Рассмотрим линейную равномерно вполне управляемую [1] систему

$$\dot{x} = A(t)x + B(t)u, \quad x \in \mathbb{R}^3, \quad u \in \mathbb{R}^m, \quad m \in \{1, 2, 3\}, \quad t \geqslant 0, \tag{1}$$

с наблюдателем $y = C^T(t)x$, $y \in \mathbb{R}^k$, $k \in \{1, 2, 3\}$.

Наряду с системой (1) рассмотрим систему с нулевым управлением

$$\dot{x} = A(t)x, \quad x \in \mathbb{R}^3, \tag{2}$$

обладающую свойством равномерной полной наблюдаемости [2, с. 304].

Будем полагать, что матрицы-функции $A(\cdot)$, $B(\cdot)$ и $C(\cdot)$ принадлежат классу локально интегрируемых и интегрально ограниченных матричных функций.

Построим по (1) и по выходу y систему асимптотической оценки состояния

$$\dot{\widehat{x}} = A(t)\widehat{x} + V(t)(y(t) - C^T(t)\widehat{x}) + B(t)u, \quad \widehat{x} \in \mathbb{R}^3, \tag{3}$$

где $\widehat{x}$ — оценка состояния системы (1). Выберем векторное управление u в системе (3) в виде линейной обратной связи $u = U(t)\widehat{x}$, $U(\cdot)$ — измеримое и ограниченное управление. Подставив выбранное управление в систему (1), (3), положив $\widetilde{x} := x - \widehat{x}$ и $\begin{pmatrix} x \\ \widetilde{x} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} E & 0 \\ E & -E \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ \widehat{x} \end{pmatrix}$, перейдем к системе

$$\begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{\widetilde{x}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A(t) + B(t)U(t) & -B(t)U(t) \\ 0 & A(t) - V(t)C^T(t) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ \widetilde{x} \end{pmatrix}, \tag{4}$$

обладающей конечным набором (спектром) характеристических показателей Ляпунова $\lambda_1(A_0) \leq \ldots \leq \lambda_n(A_0)$, где A_0 — матрица коэффициентов системы (4).

Определение [1]. Задача о построении для системы (4) обратной связи $u = U(t)x$, влекущей выполнение равенств $\lambda_i(A_0) = \mu_i$, $i = \overline{1, n}$, для любых наперед заданных вещественных чисел $\mu_1 \leq \ldots \leq \mu_n$, называется задачей глобального управления характеристическими показателями Ляпунова линейной системы (4).

На основании метода, предложенного в [3], нами была доказана теорема.

Теорема. *Если система* (1) *с локально интегрируемыми и интегрально ограниченными коэффициентами равномерно вполне управляема, система* (2) *с наблюдателем и такими же, как у системы* (1), *коэффициентами равномерно вполне наблюдаема, то показатели Ляпунова системы* (4) *глобально управляемы.*

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект № Ф16М-006).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тонков Е. Л.* Критерий равномерной управляемости и стабилизации линейной рекуррентной системы // Дифференц. уравнения. 1979. Т. 15, № 10. С. 1804–1813.
2. *Красовский Н. Н.* Теория управления движением. М.: Наука, 1968.
3. *Зайцев В. А.* К теории стабилизации управляемых систем. Дисс. д-ра физ.-мат. наук. Ижевск, 2015.