

на // Математическое моделирование, компьютерная оптимизация технологий, параметров оборудования и систем управления: Межвуз. сб. науч. тр. / под ред. В.С. Петровского; ГОУ ВПО «ВГЛУА». – Воронеж, 2009. – Вып. 14. – С. 71–73.

**УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ
ЯВЛЕНИЯ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ
ДЛЯ ПРОИЗВОДНЫХ РЕШЕНИЙ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ
С ПАРАМЕТРОМ**

Зюкин П.Н., Сапронов И.В., Зенина В.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,
Воронеж, e-mail: pzukin@mail.ru

Рассматривается задача Коши

$$(x + \varepsilon) \frac{dy_\varepsilon}{dx} + \lambda y_\varepsilon = f(x), \quad (1)$$

$$y_\varepsilon(0) = \psi(\varepsilon), \quad (2)$$

где $x \in [0, 1]$, $\varepsilon \in (0, \varepsilon_0]$; 1 – комплексное число; $f(x)$ – гладкая (то есть бесконечно дифференцируемая на отрезке $[0, 1]$) функция, значениями которой являются комплексные числа. При каждом ε ($\varepsilon \in (0, \varepsilon_0]$) решение задачи (1), (2) будем обозначать $y_\varepsilon(x)$. Дифференциальное уравнение, в которое переходит уравнение (1) при $\varepsilon = 0$, обозначим (3). Пусть $y(x)$ – гладкое решение уравнения (3), k – наименьшее из натуральных чисел n таких, что $-n < \operatorname{Re} \lambda$.

Известно, что если $\operatorname{Re} \lambda = b \leq 0$, то для функций $y_\varepsilon(x)$ явление пограничного слоя по отношению к $y(x)$ в точке $x = 0$ при $\varepsilon \rightarrow 0$ отсутствует, для функций $y_\varepsilon^{(j)}(x)$ (j – натуральное число, $1 \leq j \leq k - 1$) в случае $k > 1$ явление пограничного слоя по отношению к $y^{(j)}(x)$ в точке $x = 0$ при $\varepsilon \rightarrow 0$ отсутствует.

Теорема 1. Пусть в дифференциальном уравнении (1) 1 не является целым числом и $\operatorname{Re} \lambda = b \leq 0$, m – натуральное число, $m \geq k$. Тогда для функций $y_\varepsilon^{(m)}(x)$ явление пограничного слоя по отношению к $y^{(m)}(x)$ в точке $x = 0$ при $\varepsilon \rightarrow 0$ имеет место в том и только том случае, если

$$\psi(\varepsilon) = \sum_{j=0}^m (-1)^{m-j} \varepsilon^{m-j} \left(\prod_{i=j}^m (\lambda + m - i) \right)^{-1} f^{(m-j)}(0) + \varepsilon^m \gamma(\varepsilon),$$

где $\varepsilon^{m+b} \gamma(\varepsilon) \rightarrow 0$ и $\gamma(\varepsilon)$ не стремится к 0 при $\varepsilon \rightarrow 0$.

**УПРАВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ
СИСТЕМОЙ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ
РАБОТУ ЭЛЕКТРОСЕТИ**

Раецкая Е.В., Зенина В.В., Спирина Н.М.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,
Воронеж, e-mail: raetskaya@inbox.ru

Электрическая сеть, описываемая уравнениями Кирхгофа, специальной заменой переменных сводятся к дескрипторной системе

$$A \frac{dx(t)}{dt} = Bx(t) + Du(t) + Cf(t). \quad (1)$$

Здесь $x(t) \in R^n$ – функция состояния, $u(t) \in R^k$ – управление, известная (измеряемая) функция $f(t) \in R^n$ задает входные и выходные параметры системы, A, B, D, C – соответствующие матричные коэффициенты, $t \in [0, T]$, T – конечно или бесконечно.

Строится управляющая функция, которая обеспечивает на выходе изначально заданный результат. Исследование ведется методом каскадного расщепления исходного пространства и перехода к системам в подпространствах [1–3].

Приводится четкий алгоритм и блок-схема поэтапного построения управления. Приведены структурные схемы расщеплений пространств. Получена формула для построения функции состояния.

Список литературы

1. Raetskaya E.V. A Study of the Rigidity of Descriptor Dynamical System in a Banach Space / S.P. Zubova, E.V. Raetskaya // Journal of Mathematical Sciences, New York. – 2015. Vol. 208, № 1, – P. 179–185.
2. Раецкая Е.В. Построение управления для получения заданного выхода в системе наблюдения / Е.В. Раецкая, С.П. Зубова // Вестник тамбовского университета. – Тамбов. Том 20, вып. 5, 2015. – С. 1400–1404.
3. Зубова С.П. О полиномиальных решениях линейной системы управления / С.П. Зубова, Е.В. Раецкая, Ле Хай Чунг // Автоматика и телемеханика. – № 11. – 2008. – С.41–47.

**О НЕКОТОРЫХ РЕШЕНИЯХ УРАВНЕНИЯ
ВОЛЬТЕРРА I РОДА**

Сапронов И.В., Зенина В.В., Зюкин П.Н.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,
Воронеж, e-mail: 585386@mail.ru

Введем семейство банаховых пространств $M_{q,\gamma}^{k,\alpha}$, $q \geq 1$:

$$M_{q,\gamma}^{k,\alpha} = \left\{ \varphi(x) : \varphi^{(i)}(x) = x^{\alpha - qi} e^{\gamma \int_0^x \frac{dt}{t^\alpha}} \omega_i(x), \right.$$

$$\left. \omega_i(x) \in Q([0, \delta], E); \|\varphi\|_{M_{q,\gamma}^{k,\alpha}} = \max_{0 \leq i \leq k} \|\omega_i\|_{Q([0, \delta], E)} \right\}.$$

Рассматривается интегральное уравнение Вольтерра I рода вида

$$\int_0^x K(x,t)u(t)dt = 0, \quad (0 \leq x \leq \delta). \quad (1)$$

в $M_{4,\nu}^{0,-12}$, где $K(x,t)$ – заданная функция со значениями в $L(E)$, имеющая вид

$$K(x,t) = [-4C_0x^7t + 5C_0x^8] + [C_1x^5 - C_1x^4t] + \left[\frac{1}{2}C_2t^2 - C_2xt + \frac{1}{2}C_2x^2 \right], \quad (2)$$

где операторы C_0, C_1, C_2 являются ограниченными в E .