

ISSN 1818-1015

Министерство образования и науки Российской Федерации
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Том 20 № 1 2013

Основан в 1999 г.
Выходит 6 раз в год

*Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-49724 от 11.05.12
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций*

Главный редактор
В.А. Соколов

Редакционная коллегия
С.М. Абрамов, О.Л. Бандман, В.А. Бондаренко,
С.Д. Глызин (зам. гл. ред.), Александр Дехтярь (США), М.Г. Дмитриев,
В.Л. Дольников, В.Г. Дурнев, Л.С. Казарин, Ю.Г. Карпов, С.А. Кащенко,
А.Ю. Колесов, И.А. Ломазова, Г.Г. Малинецкий, В.Э. Малышкин,
В.А. Непомнящий, П.Г. Парфенов, Н.Х. Розов, Р.Л. Смелянский,
Е.А. Тимофеев (зам. гл. ред.), Филипп Шнеблен (Франция)

Ответственный секретарь Е. В. Кузьмин

Адрес редакции: 150000, Ярославль, ул. Советская, 14
E-mail: mais@uniyar.ac.ru
Website: mais.uniyar.ac.ru

Научные статьи в журнал принимаются по электронной почте и на кафедре теоретической информатики Ярославского государственного университета. Статьи должны содержать УДК, аннотации на русском и английском языках и сопровождаться набором текста в редакторе LaTeX. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

©Ярославский государственный
университет им. П.Г. Демидова, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

Моделирование и анализ информационных систем. Т. 20, №1. 2013

Асимптотика решения бисингулярной задачи для системы линейных параболических уравнений. I <i>Бутузова М. В.</i>	5
Квазинормальные формы для уравнений Лэнга–Кобаяши с большим коэффициентом управления <i>Григорьева Е. В., Кащенко И. С., Кащенко С. А.</i>	18
Размерностные характеристики диффузионного хаоса <i>Глызин С. Д.</i>	30
Релаксационные колебания в системе с запаздываниями, моделирующей задачу «хищник–жертва» <i>Кащенко С. А.</i>	52
Влияние деформации области на поведение решений распределенной кинетической системы <i>Кубышкин Е. П.</i>	99
Несмещенная оценка энтропии для бинарных потоков <i>Тимофеев Е. А.</i>	107
О почти аппроксимируемости конечными r -группами групп Баумслага — Солитэра <i>Азаров Д. Н.</i>	116
О финитной аппроксимируемости некоторых обобщенных свободных произведений разрешимых групп конечного ранга <i>Розов А. В.</i>	124
Об аппроксимируемости обобщенных свободных произведений корневыми классами групп <i>Туманова Е. А.</i>	133
Изгибания равносторонних многоугольников с сохранением индекса <i>Запутьяева Е. С.</i>	138
О работе НОЦ «Нелинейная динамика»	160

Редактор, корректор А.А. Аладьева. Редактор перевода Э.И. Соколова. Подписано в печать
25.02.2013. Формат 60x84¹/₈. Усл. печ. л. 19,53. Уч.-изд. л. 17,0. Тираж 500 экз. Заказ 053/013

Отпечатано на ризографе. Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова,
150 000, Ярославль, ул. Советская, 14. Телефон редакции (4852) 79-77-72.

ISSN 1818-1015

Ministry of Education and Science of the Russian Federation
P.G. Demidov Yaroslavl State University

MODELING AND ANALYSIS OF INFORMATION SYSTEMS

Volume 20 No 1 2013

Founded in 1999
6 issues per year

State Registration License No ΦC77-49724 of 11.05.12

Editor-in-Chief

V. A. Sokolov

Editorial Board

S.M. Abramov, O.L. Bandman, V.A. Bondarenko,
S.D. Glyzin (*Deputy Editor-in-Chief*), Alexander Dekhtyar (USA), M.G. Dmitriev,
V.L. Dol'nikov, V.G. Durnev, L.S. Kazarin, Yu.G. Karpov, S.A. Kashchenko,
A.Yu. Kolesov, I.A. Lomazova, G.G. Malinetsky, V.E. Malyshkin, V.A. Nepomniaschy,
P.G. Parfionov, N.H. Rozov, Philippe Schnoebelen (France),
R.L. Smeliansky, E. A. Timofeev (*Deputy Editor-in-Chief*)

Responsible Secretary E.V. Kuzmin

Editorial Office Address: Sovetskaya str., 14, Yaroslavl, 150000, Russia

E-mail: mais@uniyar.ac.ru

Website: mais.uniyar.ac.ru

© P.G. Demidov Yaroslavl State University, 2013

Contents

Modeling and Analysis of Information Systems. Vol. 20, No 1. 2013

Asymptotics of the Solution of Bisingular Problem for a System of Linear Parabolic Equations. I <i>Butuzova M. V.</i>	5
Quasinormal Forms for Lang–Kobayashi Equations with a Large Control Coefficient <i>Grigorieva E. V., Kashchenko I. S., Kaschenko S. A.</i>	18
Dimensional Characteristics of Diffusion Chaos <i>Glyzin S. D.</i>	30
Relaxation Oscillations in a System with Delays Modeling the Predator-Prey Problem <i>Kaschenko S. A.</i>	52
The Effect of Domain Deformation on the Behavior of a Distributed Kinetic System <i>Kubyshkin E. P.</i>	99
Unbiased Entropy Estimator for Binary Sequences <i>Timofeev E. A.</i>	107
On the Virtual Residuality of Baumslag — Solitar Groups by Finite p-Groups <i>Azarov D. N.</i>	116
On the Residual Finiteness of Some Generalized Products of Soluble Groups of Finite Rank <i>Rozov A. V.</i>	124
On the Root-Class Residuallity of Generalized Free Products <i>Tumanova E. A.</i>	133
Deformations of Planar Equilateral Polygons with a Constant Index <i>Zaputryaeva E. S.</i>	138
SEC “Nonlinear Dynamics”	160

УДК 517.946

Асимптотика решения бисингулярной задачи для системы линейных параболических уравнений. I

Бутузова М. В.¹

Московский государственный университет, 119991, г. Москва, Ленинские горы

e-mail: m.butuzova@mail.ru

получена 20 ноября 2012

Ключевые слова: сингулярные возмущения, бисингулярные задачи, асимптотические разложения

Для решения бисингулярной начально-краевой задачи для системы линейных параболических уравнений построена асимптотика произвольного порядка по малому параметру без использования процедуры согласования асимптотических разложений.

1. Постановка задачи

Рассматривается задача

$$\varepsilon^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \sqrt{\varepsilon} b(x, t) \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial t} = A(x, t)u + f(x, t), \quad (1)$$
$$(x, t) \in D = (0 < x < +\infty) \times (0 < t \leq T),$$

$$u(x, 0, \varepsilon) = \Phi(x), \quad 0 \leq x < +\infty, \quad (2)$$

$$u(0, t, \varepsilon) = 0, \quad 0 \leq t \leq T, \quad (3)$$

где $u(x, t, \varepsilon)$, $f(x, t)$ и $\Phi(x)$ — m -мерные вектор-функции с элементами $u^i(x, t, \varepsilon)$, $f^i(x, t)$ и $\Phi^i(x)$ соответственно, $A(x, t)$ — $m \times m$ -матрица с элементами $a_{ij}(x, t)$, $\varepsilon > 0$ — малый параметр; функции $b(x, t)$, $a_{ij}(x, t)$, $f^i(x, t)$, $\Phi^i(x)$ — бесконечно дифференцируемые и ограниченные вместе с производными в \bar{D} ; $b(x, t) > B_0 = \text{const} > 0$, $\Phi(0) = 0$. Данная задача является обобщением задачи, рассмотренной в [1], на случай системы уравнений.

В п. 2 построено асимптотическое разложение по малому параметру ε классического, ограниченного всюду в \bar{D} решения $u(x, t, \varepsilon)$ задачи (1) – (3) в виде:

$$u(x, t, \varepsilon) = \bar{u}(x, t, \varepsilon) + \Pi(\xi, t, \varepsilon) + V(\eta, t, \varepsilon) + W(\xi, t, \varepsilon) =$$
$$= \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^{k/2} \bar{u}_k(x, t) + \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^{k/2} \Pi_k(\xi, t, \varepsilon) + \sum_{k=1}^{\infty} \varepsilon^{k/2} v_k(\eta, t) + \sum_{k=1}^{\infty} \varepsilon^{k/2} w_k(\xi, t, \varepsilon), \quad (4)$$

¹Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект 12-01-00387)