

# Вестник

Московского государственного  
технического университета  
имени Н.Э. Баумана

3 [66] 2016

Май — июнь

Серия «Естественные науки»

Научно-теоретический и прикладной журнал  
Издается с 1998 г.

Выходит один раз в два месяца

# Herald

of the Bauman  
Moscow State  
Technical University

3 [66] 2016

May — June

Series Natural Sciences

Scientific - theoretical and applied - science journal  
Published since 1998

Issued every two months

*Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, сформированный в соответствии с приказом Минобрнауки России от 25 июня 2014 г. № 793 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 3 июня 2015 г. № 560). Журнал включен в РИНЦ, Russian Science Citation Index (на платформе Web of Science), Scopus.*

## СОДЕРЖАНИЕ

### Математика

- Пчелова А.З.** Построение приближенных решений одного класса нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка в области аналитичности ..... 3
- Фетисов Д.А.** К вопросу о симметричности решений линейных матричных дифференциальных уравнений..... 16
- Кавинов А.В.** О стабилизации аффинных систем при наличии возмущений.... 27
- Алгазин О.Д., Копаев А.В.** Решение смешанной краевой задачи Дирихле – Неймана для уравнения Пуассона в многомерном бесконечном слое ..... 42

### Механика

- Вин Ко Ко, Темнов А.Н.** Колебания дискретно-стратифицированных жидкостей в цилиндрическом сосуде и их механические аналоги ..... 57

### Информатика, вычислительная техника и управление

- Велищанский М.А.** Движение летательного аппарата в вертикальной плоскости при наличии ограничений на состояния ..... 70

### Физика

- Алиев И.Н., Меликянц Д.Г.** О намагничивании сверхпроводящего шара ..... 82
- Аттетков А.В., Пилявская Е.В.** Критические условия ударно-волнового возбуждения химической реакции в жидком энергетическом материале, содержащем стеклянные микросферы..... 93

<b>Горелик В.С., Лобойко А.А.</b> Спектроскопия стоп-зон в пористых фотонных кристаллах .....	102
<b>Химические науки</b>	
<b>Слитиков П.В.</b> Структурные и конформационные особенности «неоднородных» нафтофосфациклофанов на основе 1,6-дигидроксинафталина.....	110
<b>Ксенофонтов Б.С., Гончаренко Е.Е.</b> Интенсификация процессов очистки воды с использованием биофлокулянта .....	118

## CONTENTS

### Mathematics

<b>Pchelova A.Z.</b> Construction of approximate solutions for a class of first-order nonlinear differential equations in the analyticity region .....	3
<b>Fetisov D.A.</b> To the problem of solution symmetry for linear matrix differential equations .....	16
<b>Kavinov A.V.</b> On the input-to-state stabilization of affine systems.....	27
<b>Algazin O.D., Kopaev A.V.</b> The solution of the mixed boundary value problem of Dirichlet — Neumann for the Poisson equation in a multidimensional infinite layer .....	42

### Mechanics

<b>Win Ko Ko, Temnov A.N.</b> Oscillations of immiscible liquids in a stationary cylindrical vessel and their mechanical analogs .....	57
--	----

### Informatics, Computer Engineering and Control

<b>Velishchanskiy M.A.</b> Aircraft movement in a vertical plane with state constraints .....	70
---	----

### Physics

<b>Aliev I.N., Melikyants D.G.</b> On the magnetization of a superconducting ball .....	82
<b>Attetkov A.V., Pilyavskaya E.V.</b> Critical conditions of shock-wave of chemical reaction in the liquid explosives containing glass microballoons.....	93
<b>Gorelik V.S., Loboyko A.A.</b> Spectroscopy of stop zones in porous photon crystals.....	102

### Chemical Sciences

<b>Slitikov P.V.</b> Structural and conformational features of "heterogeneous" naphthophosphacyclophanes on the basis of 1,6-dihydroxynaphthalene.....	110
<b>Ksenofontov B.S., Goncharenko E.E.</b> Intensification of purification of surface sewage by use a bioflocculant .....	118

# МАТЕМАТИКА

DOI: 10.18698/1812-3368-2016-3-3-15

УДК 517.91

## Построение приближенных решений одного класса нелинейных дифференциальных уравнений первого порядка в области аналитичности

**А.З. Пчелова**

Чувашский государственный педагогический университет  
им. И.Я. Яковлева, Чебоксары, Российская Федерация  
e-mail: apchelova@mail.ru

*Нелинейные обыкновенные дифференциальные уравнения представляют собой математические модели самых разнообразных процессов и явлений окружающего мира, являются одной из сложных категорий дифференциальных уравнений в силу наличия у их интегралов подвижных особых точек. Рассмотрен класс нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с полиномиальной правой частью не ниже третьей степени, решения которых обладают подвижными особыми точками, в общем случае не интегрируемые в квадратурах. Применен приближенный метод решения нелинейных дифференциальных уравнений с подвижными особыми точками алгебраического типа, предложенный В.Н. Орловым. Приведено доказательство теоремы существования и единственности решения задачи Коши для рассматриваемого класса дифференциальных уравнений в области аналитичности. В доказательстве этой теоремы метод мажорант использован для решения нелинейных дифференциальных уравнений, а не правой части дифференциальных уравнений, как это сделано в классической литературе. Предложена структура аналитических приближенных решений рассматриваемых уравнений с точными и возмущенными значениями начальных условий, приведены оценки погрешностей этих приближенных решений. Дано сравнение результатов расчетов с аналогичными результатами расчетов, выполненными другими авторами.*

**Ключевые слова:** нелинейное обыкновенное дифференциальное уравнение, подвижная особая точка, задача Коши, аналитическое приближенное решение, погрешность приближенного решения, возмущение начального условия, область аналитичности.

## Constructing the Approximate Solutions for a Class of First-Order Nonlinear Differential Equations in the Analyticity Region

**A.Z. Pchelova**

I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, Russian Federation  
e-mail: apchelova@mail.ru