

# ВЕСТНИК САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ 10  
ПРИКЛАДНАЯ  
МАТЕМАТИКА  
ИНФОРМАТИКА  
ПРОЦЕССЫ  
УПРАВЛЕНИЯ

ВЫПУСК 3  
  
СЕНТЯБРЬ  
  
2006

Научно-теоретический журнал  
Издается с августа 1946 года

## СОДЕРЖАНИЕ

### Прикладная математика

<i>Виноградова Е. М., Егоров Н. В., Баранов Р. Ю.</i> Математическое моделирование катодного узла полевой электронной пушки .....	3
<i>Горьковой В. Ф.</i> Интеграл в равномерных пространствах .....	11
<i>Греков М. А., Малькова Ю. В.</i> Силовые и энергетические характеристики упругого поля у вершины криволинейной межфазной трещины .....	17
<i>Демьянова В. В.</i> Одномерная идентификация методом разделения .....	28
<i>Демьянович Ю. К., Мартюшов М. А.</i> О длительности вычислений минимальных сплайнов первой высоты на параллельной системе .....	32
<i>Михеев С. Е., Позняк Л. Т.</i> Одна новая теорема существования решения нелинейного уравнения в банаховых пространствах .....	38
<i>Овсянников Д. А., Макаров А. Г., Сталевич А. М., Демидов А. В.</i> Математическое моделирование вязкоупругих процессов полимеров .....	46
<i>Пронина Ю. Г.</i> Оценка устойчивости упругой трубы под давлением коррозионных сред .....	55
<i>Розен В. В.</i> Игры с квазиупорядоченными исходами на позиционных графах .....	64
<i>Удэрцо Амос.</i> Свойства устойчивости для квазидифференцируемых систем .....	70
<i>Хитров Г. М.</i> Об определении разложимой матрицы и ее нормальной формы .....	85

### Информатика

<i>Зубов П. А., Меньшиков Г. Г.</i> Об единице младшего разряда машинного числа .....	92
<i>Тарушкин В. Т.</i> Алгебры с конечной мерой конструктивного исчисления высказываний .....	94

### Хроника

<i>В. С. Новоселов</i> (к 80-летию со дня рождения) .....	106
<i>Л. А. Петросян</i> (к 65-летию со дня рождения) .....	109
<i>Ю. З. Алешков</i> .....	111

<b>Рефераты</b> .....	113
-----------------------	-----



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

© Вестник  
Санкт-Петербургского  
университета, 2006

## ГЛАВНАЯ РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Главный редактор Л. А. Вербицкая

Заместители главного редактора И. В. Мурин, В. Н. Троян

Члены редколлегии: А. Ю. Дворниченко, С. Г. Инге-Вечтомов,  
А. Г. Морачевский, Ю. В. Перов, Т. Н. Пескова, С. В. Петров, Л. А. Петросян,  
Н. В. Расков, В. Т. Рязанов, Р. В. Светлов, Л. Е. Смирнов, В. Г. Тимофеев,  
П. Е. Товстик

Ответственный секретарь А. В. Суворов

---

### Редакционная коллегия серии:

Л. А. Петросян (отв. редактор), Д. А. Овсянников (зам. отв. редактора),  
С. В. Чистяков (зам. отв. редактора), И. Л. Братчиков, Е. И. Веремей,  
Ю. М. Даль, В. Ф. Демьянов, О. И. Дривотин, А. П. Жабко,  
А. М. Камачкин, В. В. Карелин (секретарь), Г. А. Леонов, В. С. Новоселов, А. Н. Терехов,  
В. А. Тузов, В. Л. Харитонов

Редактор Э. А. Горелик  
Техн. редактор А. В. Борщева  
Корректор И. А. Симкина  
Верстка Р. С. Колеватова

Номер подготовлен в  $\text{AMS-LATEX}$

---

Подписано в печать 16.10.2006. Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,35. Уч.-изд. л. 11,67. Тираж 300 экз. Заказ № 494.

Адрес редакции: 199004, С.-Петербург, В. О., 6-я линия, д. 11/21, комн. 319.

Телефоны: 328-96-17 (доб. 1026), 325-26-04; тел./факс 328-44-22; E-mail: vesty@unipress.ru.  
<http://vesty.unipress.ru>.

---

Типография Издательства СПбГУ. 199061, С.-Петербург, Средний пр., 41.

## РЕФЕРАТЫ

УДК 533

Виноградова Е. М., Егоров Н. В., Баранов Р. Ю. **Математическое моделирование катодного узла полевой электронной пушки** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 3–10.

Представлен и реализован метод, позволяющий рассчитывать распределение электростатического потенциала во всей области осесимметричного катодного узла электронной пушки с полевым эмиттером произвольной формы и системой диафрагм в качестве фокусирующих электродов. Библиогр. 4 назв. Ил. 2.

УДК 517.43

Горьковой В. Ф. **Интеграл в равномерных пространствах** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 11–16.

В статье строится интеграл в пространстве без нормы и выясняется его связь с производной. Библиогр. 3 назв.

УДК 539.3

Греков М. А., Малькова Ю. В. **Силовые и энергетические характеристики упругого поля у вершины криволинейной межфазной трещины** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 17–27.

В соответствии с методом возмущений трещина на границе раздела двух упругих тел представляется как возмущение прямолинейной базовой трещины конечной длины. Величина возмущения предполагается малой по сравнению с длиной базовой трещины. Решение соответствующей плоской задачи ищется в виде разложений комплексных потенциалов в ряд по степеням малого параметра. Построен алгоритм нахождения любого члена ряда в явном виде. На основе первого приближения исследовано влияние упругих характеристик композита и геометрических параметров трещины на коэффициенты интенсивности напряжений и скорость изменения упругой энергии при росте трещины. Библиогр. 17 назв. Ил. 5.

УДК 519.3+519.7

Демьянова В. В. **Одномерная идентификация методом разделения** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 28–31.

Рассматривается задача разделения двух точечных множеств на прямой с помощью линейного идентификатора. В качестве функционала выбран максимум количества неверно идентифицированных точек. Этот функционал является разрывным. Устанавливается необходимое и достаточное условие оптимальности и предлагается численный метод.

УДК 518

Демьянович Ю. К., Мартюшов М. А. **О длительности вычислений минимальных сплайнов первой высоты на параллельной системе** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 32–37.

Оценены длительности вычислений минимальных сплайнов первой высоты на неравномерной сетке при различных предположениях относительно вычислительной системы, как в однопроцессорном варианте, так и в многопроцессорном. В каждом из упомянутых вариантов рассматривается кэш первого уровня и вводятся различные весовые характеристики для бинарных аддитивных и мультипликативных операций, а также принимается во внимание длительность взаимодействия с оперативной памятью. Библиогр. 4 назв.

УДК 519.853

Михеев С. Е., Позняк Л. Т. **Одна новая теорема существования решения нелинейного уравнения в банаховых пространствах** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 38–45.

Для нелинейного уравнения  $g(x) = 0$ ,  $g : D \subset U \rightarrow W$  в банаховых пространствах  $U$ ,  $W$  доказано существование решения в некотором шаре из  $D$  в предположениях, часть из которых ранее не была известна. Радиус шара явно выражается через известные количественные характеристики

отображения  $g$  в  $D$  и центре шара. Показано, что в определенном смысле полученные результаты не улучшаемы. Они сравниваются с аналогичными результатами известного теорема Л. В. Канторовича, И. П. Мысовских и М. К. Гавурина о методе Ньютона. Библиогр. 8 назв. Ил. 3.

УДК 539.434:677.494

Овсянников Д. А., Макаров А. Г., Сталевич А. М., Демидов А. В. **Математическое моделирование вязкоупругих процессов полимеров** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 46–54.

Предложена математическая модель вязкоупругости полимеров, сочетающая в себе минимальное количество возможных параметров и высокую степень надежности при прогнозировании деформационных процессов. Сформулирован критерий оптимальности выбора такой математической модели. Библиогр. 6 назв. Ил. 4.

УДК 539.3

Пронина Ю. Г. **Оценка устойчивости упругой трубы под давлением коррозионных сред** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 55–63.

Исследован равномерный коррозионный износ длинной толстостенной линейно упругой трубы под постоянным внутренним и внешним давлением. Выведено дифференциальное уравнение кинетики напряжений с учетом зависимости скорости коррозии от напряжений и ее затухания во времени. Дано точное аналитическое решение задачи для трубы под действием внешнего давления коррозионной среды. Представлены формулы для определения толщины стенки трубы в любой момент времени. При оценке устойчивости и долговечности цилиндрических оболочек учтено изменение механических характеристик материала. Библиогр. 14 назв. Ил. 1.

УДК 519.83

Розен В. В. **Игры с квазиупорядоченными исходами на позиционных графах** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 64–69.

Изучаются игры на графах с полной информацией, исходами в которых являются партии или их окончательные позиции. В отличие от классического случая целевая структура задается не функциями выигрыша игроков, а их отношениями предпочтения в форме отношений квазипорядка на множестве исходов игры. Данное К. Бержем понятие стратегии в игре на графе обобщено таким образом, что в каждой фиксированной позиции выбор следующей позиции зависит от последовательности ранее пройденных позиций (т. е. от предистории). Указан ряд достаточных условий существования ситуаций равновесия общего вида, а также ситуаций равновесия в смысле Нэша. Библиогр. 6 назв. Ил. 1.

УДК 512.64

Удгерцо Амос. **Свойства устойчивости для квазидифференцируемых систем** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 70–84.

Изучаются свойства устойчивости точно-множественных отображений, представляющих собой решения параметрических систем с конечным числом неравенств и операторных уравнений. Исследование проводится в негладкой постановке в банаховых пространствах в предположении квазидифференцируемости в смысле Демьянова–Рубинова, с помощью единого вариационного подхода, опирающегося на неравенство Гоффмана о верхних и нижних границах ошибки. Установлено несколько результатов о разрешимости при наличии параметров в форме теорем о неявной многозначной функции. Обсуждаются возможные приложения к формулировке достаточных условий метрической регулярности и локальной открытости недифференцируемых отображений, как и применение для вывода условий оптимальности для квазидифференцируемых задач на экстремум. Библиогр. 24 назв.

УДК 512.64

Хитров Г. М. **Об определении разложимой матрицы и ее нормальной формы** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 85–91.

Проведено сравнение определений разложимой и неразложимой матриц, данных в книгах Ф. Р. Гантмахера «Теория матриц» и Р. Хорна и Ч. Джонсона «Матричный анализ». В результате предложено остановиться на определениях из книги «Матричный анализ». Кроме того, в множестве разложимых матриц выделены сильно- и слабо разложимые и даны их нормальные формы. Библиогр. 4 назв.

УДК 519.6

**Зубов П. А., Меньшиков Г. Г. Об единице младшего разряда машинного числа //** Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 92–93.

Получено выражение единицы младшего разряда машинного числа в формате с плавающей точкой, справедливое для двух нормирующих условий: для мантиссы, заключенной между единицей и основанием позиционной системы счисления, и между обратной величиной этого основания и единицей. Ил. 2.

УДК 004.588

**Тарушкин В. Т. Алгебры с конечной мерой конструктивного исчисления высказываний //** Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2006. Вып. 3. С. 94–105.

Строится модель и алгебры конструктивного (интуиционистского) исчисления высказываний, на которых вводится конечная (вероятностная) мера. На примере операции «Искра» прорыва блокады Ленинграда дается применение теории к планированию военных операций. Библиогр. 7 назв.

# CONTENTS

## Applied mathematics

<i>Vinogradova E. M., Egorov N. V., Baranov R. Yu.</i> The field electron gun cathode region mathematical modeling .....	3
<i>Gorkovoy V. F.</i> Integral in uniform spaces .....	11
<i>Grekov M. A., Malkova Yu. V.</i> The force and energy parameters of an elastic field near a tip of an undulating interface crack .....	17
<i>Demyanova V. V.</i> One-dimensional identification by a separation method .....	28
<i>Demjanovich Yu. K., Martushov M. A.</i> On calculate duration of minimal splines of first height for parallel computer system .....	32
<i>Miheev S. E., Pozniak L. T.</i> A new theorem of existence of nonlinear equation solution in Banach' spaces .....	38
<i>Ovsyannikov D. A., Makarov A. G., Stalevich A. M., Demidov A. B.</i> Mathematical modelling of visco-elastic processes .....	46
<i>Pronina Yu. G.</i> Estimation of the stability of an elastic tube under the pressure of corrosive environments .....	55
<i>Rozen V. V.</i> Games with quasiordered outcomes on positional graphs .....	64
<i>Uderzo Amos.</i> Stability properties for quasidifferentiable systems .....	70
<i>Chitrov G. M.</i> On the determination of decomposable matrix and its normal form .....	85

## Informatics

<i>Zubov P. A., Menshikov G. G.</i> Least-significant digit of machine number .....	92
<i>Taryshkin V. T.</i> Algebras with finite measure for constructive proposition calculus .....	94

## Cronicle

<i>V. S. Novoselov</i> (to 80th anniversary birthday) .....	106
<i>L. A. Petrosyan</i> (to 65th anniversary birthday) .....	109
<i>Yu. Z. Aleshkov</i> .....	111

<b>Papers</b> .....	113
---------------------	-----