



**XV Международная научная конференция  
по дифференциальным уравнениям**

**(ЕРУГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ-2013)**

**Тезисы докладов**

**Часть 2**

**Уравнения в частных производных  
Интегро-дифференциальные операторы и уравнения  
Дифференциальные уравнения и их приложения  
Методика преподавания математических дисциплин  
в высшей школе**

**13 – 16 мая 2013 года  
Гродно, Беларусь**

УДК 517  
ББК 22.161.6я43  
П99

Редакторы:

А. К. Деменчук, С. Г. Красовский, Е. К. Макаров

**XV Международная научная конференция по дифференциальным уравнениям (ЕРУГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ–2013):** тез. докладов Международной научной конференции. Гродно, 13–16 мая 2013 г. — Часть 2. — Мн.: Институт математики НАН Беларуси, 2013. — 106 с.

ISBN 987-985-6499-80-0 (Часть 2)

ISBN 978-985-6499-78-7

Сборник содержит тезисы докладов, представленных на XV Международной научной конференции по дифференциальным уравнениям (Еругинские чтения–2013) по вопросам уравнений в частных производных, интегро-дифференциальных операторов и уравнений, дифференциальных уравнений их приложений, методики преподавания математических дисциплин в высшей школе.

ISBN 987-985-6499-80-0 (Часть 2)  
ISBN 978-985-6499-78-7

© Коллектив авторов, 2013  
© Институт математики НАН Беларуси, 2013

УДК 517  
ББК 22.161.6я43  
П99

Редакторы:

А. К. Деменчук, С. Г. Красовский, Е. К. Макаров

**XV Международная научная конференция по дифференциальным уравнениям (ЕРУГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ–2013):** тез. докладов Международной научной конференции. Гродно, 13–16 мая 2013 г. — Часть 2. — Мн.: Институт математики НАН Беларуси, 2013. — 106 с.

ISBN 987-985-6499-80-0 (Часть 2)

ISBN 978-985-6499-78-7

Сборник содержит тезисы докладов, представленных на XV Международной научной конференции по дифференциальным уравнениям (Еругинские чтения–2013) по вопросам уравнений в частных производных, интегро-дифференциальных операторов и уравнений, дифференциальных уравнений их приложений, методики преподавания математических дисциплин в высшей школе.

ISBN 987-985-6499-80-0 (Часть 2)  
ISBN 978-985-6499-78-7

© Коллектив авторов, 2013  
© Институт математики НАН Беларуси, 2013

Из решения системы уравнений газовой динамики были получены аналитические выражения для силы и скорости фотофореза при произвольных перепадах температуры между поверхностью частицы и окружающей газообразной средой. Полученные выражения позволили оценить влияние движения среды, нагрева поверхности частицы и ее формы (отношения полуосей сфероида) на величину силы и скорости фотофореза.

#### Литература

1. Бретшнайдер С. *Свойства газов и жидкостей. Инженерные методы расчета*. М.–Л.: Химия, 1966. 535 с.
2. Коддингтон Э. А., Левинсон Н. *Теория обыкновенных дифференциальных уравнений*. М.: Изд-во иностр. лит-ры. 1958. 474 с.

## СИСТЕМА РАЗНОСТНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ СОСТОЯНИЙ ОДНОЙ СЕТИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ЕЕ РЕШЕНИЕ

*В. В. Науменко, М. А. Маталыцкий (Гродно, Беларусь)  
victornn86@gmail.com*

Доказано, что вероятности состояний открытой экспоненциальной сети с обходами систем обслуживания разнотипными заявками с абсолютным приоритетом в переходном режиме удовлетворяют системе разностно-дифференциальных уравнений (РДУ):

$$\begin{aligned} \frac{dP(k, t)}{dt} = & - \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{c=1}^r (\mu_{ic}(k, t) u(k_{ic}) \alpha_{ic}(k, t) + \lambda(k, t) p_{0cic} \varphi_{ic}(k, t)) + \right. \\ & \left. + \sum_{i,j=1}^n \sum_{c,s=1}^r \mu_{js}(k, t) u(k_{js}) \beta_{jsic}(k, t) \right] P(k, t) + \\ & + \sum_{i=1}^n \sum_{c=1}^r \lambda(k - I_{ic}, t) u(k_{ic}) P(k - I_{ic}, t) \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^r p_{0sjs} \psi_{jsic}(k - I_{ic}, t) + \\ & + \sum_{i=1}^n \sum_{c=1}^r \mu_{ic}(k + I_{ic}, t) \alpha_{ic}(k + I_{ic}, t) P(k + I_{ic}, t) + \\ & + \sum_{i=1}^n \sum_{c=1}^r \mu_{ic}(k + I_{ic}, t) \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^r \beta_{icjs}(k + I_{ic} - I_{js}, t) u(k_{js}) P(k + I_{ic} - I_{js}, t), \quad (1) \end{aligned}$$

где  $k = (k_{11}, k_{12}, \dots, k_{1r}, k_{21}, k_{22}, \dots, k_{2r}, \dots, k_{n1}, k_{n2}, \dots, k_{nr})$  — вектор состояний сети,  $k_{ic}$  — число заявок типа  $c$  в системе  $S_i$  в момент времени  $t$ ;  $\mu_{ic}(k, t)$  — интенсивность обслуживания заявок типа  $c$  в каждой линии системы  $S_i$  в момент времени  $t$ ;  $u(x) = \begin{cases} 1, & x > 0, \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$  — функция Хевисайда;  $\lambda(k, t)$  — интенсивность входящего потока заявок;  $p_{icjs}$  — вероятность того, что заявка типа  $c$ , завершившая обслуживание в  $i$ -й СМО, независимо от других заявок мгновенно направляется в  $j$ -ю СМО и становится заявкой типа  $s$ ;  $I_{ic}$  —  $n \times r$ -вектор из нулевых компонент, за исключением компоненты с номером  $r(i-1) + c$ , которая равна 1;  $\varphi_{ic}(k, t)$ ,  $\psi_{icjs}(k, t)$ ,  $\alpha_{ic}(k, t)$ ,  $\beta_{icjs}(k, t)$  — условные вероятности переходов заявок между системами обслуживания,  $i, j = \overline{1, n}$ ,  $c, s = \overline{1, r}$ .

Для решения системы РДУ (1) применена методика, основанная на использовании аппарата многомерных производящих функций.

|   |    |
|---|----|
| Шпак Д.С. Построение квазиобратных нелинейных эволюционных операторов для нелинейных дифференциальных уравнений ..... | 51 |
| Яблонская А.Г. Преобразование Гильберта функций со значениями в локально выпуклом пространстве .....                  | 52 |
| Яблонский О.Л. Стохастические дифференциальные уравнения с процессами Леви в алгебре обобщенных функций .....         | 53 |
| Erovenko V.A., Gulina O.V. Stability properties of the essentially regular operators in banach space .....            | 53 |
| Navichkova D.A. Banach module $c_\infty$ of sequences .....   | 54 |
| Oleshceвич D.N. Function of exponential type. Non-archimedean case .....  | 55 |
| Radyna A.Ya. Mikusinski field of fractions for $p$ -adic functions .....  | 55 |

### Дифференциальные уравнения и их приложения

|   |    |
|---|----|
| Андрушкевич И.Е., Полякова Е.С. Некоторые точные решения системы уравнений Максвелла .....  | 57 |
| Белявский С.С., Папалмова Д.П., Жебрик Е.В. Динамическая модель международной торговли .....  | 58 |
| Будько Д.А. О неустойчивости равновесных положений ограниченной задачи четырех тел в области треугольника Лагранжа .....                                    | 59 |
| Воронович Г.К., Рейзина Г.Н., Коробко Е.В. Динамика демпфера с электрореологической суспензией в режиме слежения .....                                      | 60 |
| Гребеников Е.А., Земцова Н.И. О применении компьютерной алгебры в проблемах географической динамики .....   | 61 |
| Гринь А.А., Рудевич С.В. Предельные циклы второго рода для одного класса автономных систем на цилиндре .....  | 61 |
| Ерофеенко В.Т., Бондаренко В.Ф. Численное исследование свойств экранирования полей диполей экранами из киральных метаматериалов .....                       | 62 |
| Ерофеенко В.Т., Шушкевич Г.Ч. Экранирование низкочастотного магнитного поля многослойным конечным цилиндрическим экраном .....                              | 63 |
| Зеленков В.И. Об одном обобщении квантовых систем Лагерра .....   | 64 |
| Киселева Н.Н., Шушкевич Г.Ч. Экранирование звукового поля многослойным сферическим экраном .....  | 65 |
| Кисель В.В., Овсюк Е.М., Редьков В.М. Уравнение Гойна и квантование движения частицы со спином 1 в кулоновском поле .....                                   | 66 |
| Китурко О.М., Матальцкий М.А. О решении уравнения для ожидаемого дохода замкнутой структуры массового обслуживания .....                                    | 67 |
| Купцов С.Ю., Купцова С.Е., Степенко Н.А. Об аппроксимации асимптотических движений в равномерной метрике .....  | 68 |
| Курочка К.С., Комракова Е.В. Исследование колебаний защемленной тонкой пластинки под действием динамической нагрузки .....                                  | 69 |
| Лаптинский В.Н. Решение задачи о динамическом ламинарном пограничном слое .....   | 70 |
| Миронова Н.Н., Малай Н.В. Решение краевой задачи для линеаризованной системы уравнений газовой динамики .....   | 71 |
| Науменко В.В., Матальцкий М.А. Система разностно-дифференциальных уравнений для вероятностей состояний одной сети массового обслуживания и ее решение ..... | 72 |
| Овсюк Е.М., Редьков В.М. Уравнение Гойна и квантование движения частицы со спином 1/2 в кулоновском поле .....  | 73 |
| Полегенький В.В. Кинетика движения осадка в лопастной центрифуге с учетом изменения его влажности .....   | 74 |
| Пугач Т.В., Чичурин А.В. Резонансы частот линейной устойчивости ограниченной двухкольцевой задачи восемнадцати тел с неполной симметрией .....              | 75 |
| Рогозин С.В., Дубатовская М.В. О вычислении эффективных параметров ограниченного композиционного материала с симметричными включениями .....                | 76 |
| Старков В.Н. Влияние вредителей на динамику двухвозрастной лесной системы .....   | 76 |

Научное издание

**XV Международная научная конференция  
по дифференциальным уравнениям  
(ЕРУГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ–2013)**

**Тезисы докладов**

**Часть 2**

Редакторы *А. К. Демичук, С. Г. Красовский, Е. К. Макаров*  
Компьютерная верстка *С. Г. Красовский*

Подписано в печать 22.04.2013 г.

Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Усл. печ. л. 12,32. Уч.-изд. л. 11,09. Тираж 100 экз. Зак. 2.

Отпечатано на ризографе Института математики НАН Беларуси.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Институт математики НАН Беларуси.

ЛИ 02330/0549443 от 8 апреля 2009 г.

200072, Минск, ул. Сурганова, 11.