

ISSN 1818-1015

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

# МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Том 19      № 5      2012

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.), 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.)

*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, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

---

*Моделирование и анализ информационных систем. Т. 19, №5. 2012*

---

|   |     |
|---|-----|
| Current Open Problems in Discrete and Computational Geometry<br><i>Edelsbrunner H., Ivanov A., Karasev R.</i>   | 5   |
| Исследование стационарных режимов дифференциально-разностного уравнения<br>динамики популяции насекомых<br><i>Кащенко С. А.</i>   | 18  |
| Динамика комплексного пространственно-распределенного уравнения Хатчинсона<br><i>Глызин Д. С., Кащенко С. А.</i>  | 35  |
| Формирование волнового нанорельефа при распылении поверхности<br>ионной бомбардировкой. Нелокальная модель эрозии<br><i>Куликов Д. А., Рудый А. С.</i>  | 40  |
| Полиномиальный метод построения равновесных конфигураций<br>точечных вихрей на плоскости<br><i>Демина М. В., Кудряшов Н. А.</i>   | 50  |
| Автоколебания решеток нелинейных элементов в опыте Скотта<br><i>Бобок А. С., Глызин С. Д.</i>   | 56  |
| Моделирование счетчиковых машин двухголовочными автоматами<br><i>Кузьмин Е. В., Соколов В. А.</i>   | 69  |
| О неглавных идеалах в полурешетке степеней перечислимости<br><i>Солон Б. Я., Тихов В. В.</i>  | 74  |
| Формальная верификация программ, написанных на функционально-поточковом<br>языке параллельного программирования<br><i>Кропачева М. С., Легалов А. И.</i>  | 81  |
| О теории алгебраических моделей программ с процедурами<br><i>Подловченко Р. И., Молчанов А. Э.</i>  | 100 |
| Имитационное моделирование и верификация вложенных сетей Петри<br>с использованием CPNTools<br><i>Дворянский Л. В., Ломазова И. А.</i>  | 115 |
| Управление параллелизмом в задаче автоматической замены агента dataflow-сети<br>на платформе Smart-M3 и в интернете вещей<br><i>Баландин С. И., Васильев А. М., Кожмякин Н. И., Лаурэ Д. А., Пармонов И. В.</i> | 131 |
| TSP TIPS: транспортный протокол для ненадежных сетей, передающих<br>чувствительные к задержкам данные<br><i>Сивов А. А.</i>   | 142 |
| О работе семинара «Нелинейная динамика и вычислительная геометрия»  | 152 |

---

Редактор, корректор А.А. Аладьева. Редактор перевода Э.И. Соколова. Подписано в печать  
20.12.2012. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Усл. печ. л. 19,53. Уч.-изд. л. 14,0. Тираж 500 экз. Заказ 006/13

---

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 19      No 5      2012

Founded in 1999  
6 issues per year

*State Registration License No 019209 of 16.08.1999*

*Editor-in-Chief*

**V. A. Sokolov**

*Editorial Board*

S.M. Abramov, O.L. Bandman, V.A. Bondarenko,  
S.D. Glyzin (*Deputy Editor-in-Chief*), 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, V.E. Malyshkin, G.G. Malinetsky, V.A. Nepomniaschy,  
P.G. Parfionov, N.H. Rozov, 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, 2012

## Contents

---

*Modeling and Analysis of Information Systems. Vol. 19, No 5. 2012*

---

|  |     |
|--|-----|
| Current Open Problems in Discrete and Computational Geometry<br><i>Edelsbrunner H., Ivanov A., Karasev R.</i>  | 5   |
| Stationary States of Delay Differential Equation of Insect Population's Dynamics<br><i>Kashchenko S. A.</i>  | 18  |
| Dynamics of a Complex Spatially Distributed Hutchinson Equation<br><i>Glyzin D. S., Kaschenko S. A.</i>  | 35  |
| Formation Warped Nanomodular Surface under Ion Bomardement.<br>Nanoscale Model of Surface Erosion<br><i>Kulikov D.A., Rudy A.S.</i>  | 40  |
| Polynomial Method for Constructing Equilibrium Configurations<br>of Point Vortices in the Plane<br><i>Demina M. V., Kudryashov N. A.</i>   | 50  |
| Oscillations in Arrays of Nonlinear Elements in the Scott Experiment<br><i>Bobok A. S., Glyzin S. D.</i>   | 56  |
| The Modeling of Counter Machines by Two-Head Finite Automata<br><i>Kuzmin E. V., Sokolov V. A.</i>   | 69  |
| About the Not Countable Ideals in Semi-Lattice of the Enumeration Degrees<br><i>Solon B. I., Tikhov V. V.</i>  | 74  |
| Formal Verification of Programs in Functional Dataflow Parallel Language<br><i>Kropacheva M.S., Legalov A.I.</i>   | 81  |
| About Algebraic Program Models with Procedures<br><i>Podlovchenko R. I., Molchanov A. E.</i>   | 100 |
| CPN Tools-Assisted Simulation and Verification of Nested Petri Nets<br><i>Dworzański L. W., Lomazova I. A.</i>   | 115 |
| Concurrency Control in the Problem of Automatic Substitution of the Dataflow<br>Network Agent on Smart-M3 Platform and in the Internet of Things<br><i>Balandin S.I., Vasilev A.M., Kozhemyakin N.I., Laure D.A., Paramonov I.V.</i> | 131 |
| TCP TIPS: Transport Protocol for Unreliable Networks with Latency-Sensitive Data<br><i>Sivov A.A.</i>  | 142 |
| Workshop "Nonlinear Dynamics and Computational Geometry"   | 152 |

УДК 514.17+515.16+519.1

# Current Open Problems in Discrete and Computational Geometry

Edelsbrunner H.<sup>1</sup>, Ivanov A.<sup>2</sup>, Karasev R.<sup>3</sup>

*Institute of Science and Technology Austria, P.G. Demidov Yaroslavl State University  
Moscow State University, P.G. Demidov Yaroslavl State University  
Moscow Institute of Physics and Technology, P.G. Demidov Yaroslavl State University*

*e-mail: edels@ist.ac.at, aoiva@mech.math.msu.su, r\_n\_karasev@mail.ru*

*received October 22, 2012*

**Keywords:** discrete and computational geometry, computational topology, open problems

We have selected problems that may not yet be well known, but have the potential to push the research in interesting directions. In particular, we state problems that do not require specific knowledge outside the standard circle of ideas in discrete geometry. Despite the relatively simple statements, these problems are related to current research and their solutions are likely to require new ideas and approaches. We have chosen problems from different fields to make this short paper attractive to a wide range of specialists.

The article is published in the author's wording.

## Contents

|  |    |
|--|----|
| 1. Random Persistence Diagrams             | 6  |
| 2. Which Convex Bodies are Most Chiral?    | 7  |
| 3. Random Triangles in the Plane           | 9  |
| 4. Cutting a Convex Figure Into Six Pieces | 9  |
| 5. Connected Algebraic Sets in the Plane   | 9  |
| 6. Minimizing the Sum of Squares           | 10 |

---

<sup>1</sup>Supported by the Russian government project 11.G34.31.0053.

<sup>2</sup>Supported by the President's of Russian Federation grant NSh-1410.2012.1, and the Russian government project 11.G34.31.0053.

<sup>3</sup>Supported by the Russian government project 11.G34.31.0053.