

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ № 2 (59) 2023 г.

Журнал выходит ежеквартально, издается с 2008 г.

Учредитель журнала — Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН при поддержке Института информационных и вычислительных технологий МОН РК.

Редакционный совет

Председатель — акад. НАН РК М. Н. Калимолдаев,
акад. РАН А. Л. Асеев, проф. В. А. Васенин, акад. РАН С. Н. Васильев, проф. В. М. Вишневский, акад. РАН С. С. Гончаров, акад. РАН Н. А. Кузнецов, акад. РАН А. П. Кулешов, проф. РАН М. А. Марченко, проф. А. Г. Марчук, А. Ю. Пальянов, проф. Б. Я. Рябко, акад. РАН И. А. Соколов, проф. А. Н. Сотников, чл.-кор. РАН Ю. А. Флеров.

Редколлегия

Главный редактор — проф. В. Э. Малышкин,
Д. Ж. Ахмед-Заки, А. Г. Вострецов, Б. С. Гольдштейн, В. И. Гужов, Ю. А. Загорулько, С. Д. Каракозов, М. М. Каримов, В. Н. Касьянов, О. В. Кибис, В. В. Корнеев, И. В. Котенко, И. М. Куликов, Т. П. Любимова, А. Н. Ляхов, В. В. Окольников, Б. В. Поллер, А. С. Родионов (зам. гл. редактора), М. А. Сонькин, В. В. Шахов (зам. гл. редактора), М. С. Хайретдинов, И. Г. Черных, Moonseong Kim (Korea), V. D. Nguyen (Vietnam), Michele Pagano (Italy).

Редакция: отв. секретарь М. С. Делидович, системный администратор В. А. Перепелкин, верстка Д. В. Лазуткин, логист Л. В. Трофимова.

Адрес редакции, издателя: 630090, г. Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, д. 6, ИВМ и МГ СО РАН

тел. (383) 330-96-43; e-mail: problem-info@sscc.ru, <http://www.problem-info.sccc.ru>.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия. Свидетельство ПИ № ФС77-32088 от 27 мая 2008 г. Журнал распространяется по подписке. Оформление подписки на сайте «Объединенного каталога „Пресса России“» https://www.pressa-rf.ru/cat/1/edition/y_e69980/, подписной индекс 69980, и через интернет-магазин «Пресса по подписке» https://www.akc.ru/itm/problem_y_i-informatiki/. Цена свободная. Журнал распространяется на территории России.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных для публикаций Высшей аттестационной комиссией.

Все права авторов сохранены. Использование материалов журнала возможно только с разрешения редакции и авторов.

Отпечатано в типографии «АЛЕКСПРЕСС» ИП Малыгин Алексей Михайлович.

Адрес: 630090, Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, 6/1, оф. 104, тел. +7 (383) 217-43-46. Формат 60 × 84 1/8. Усл. печ. л. 10,23. Печать офсетная.

Тираж 50 экз. Заказ № 830. Подписано в печать 20.06.2023 г. Выход в свет 30.06.2023 г.

© Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, 2023

© Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК, 2023

JOURNAL “PROBLEMS OF INFORMATICS”. No. 2 (59) 2023

Publisher: Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences with the support of the Institute of Information and Computing Technologies of the Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan.

Editorial Council

Chairman Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

M. N. Kalimoldayev

Full Member of the RAS A. L. Aseev, Professor V. A. Vasenin, Full Member of RAS C. N. Vassilyev,

Professor V. M. Vishnevsky, Full Member of RAS S. S. Goncharov, Full Member of RAS

N. A. Kuznetsov, Full Member of RAS A. P. Kuleshov, Professor of RAS M. A. Marchenko, Professor

A. G. Marchuk, A. YU. Palyanov, Professor B. Y. Ryabko, Full Member of RAS I. A. Sokolov,

Professor A. N. Sotnikov, Corr. Member RAS Y. A. Flerov.

Editorial board

The Editor-in-Chief Professor V. E. Malyshkin

Associate Editors-in-Chief: A. S. Rodionov, V. V. Shakhov

D. Zh. Akhmed-Zaki, A. G. Vostretsov, B. S. Goldstein, V. I. Guzhov, Y. A. Zagorulko, S. D.

Karakozov, M. M. Karimov, V. N. Kasyanov, O. V. Kibis, V. V. Korneev, I. V. Kotenko, I. M. Kulikov,

T. P. Lyubimova, A. I. Lyakhov, V. V. Okolnishnikov, B. V. Poller, M. A. Sonkin, M. S. Khairtdinov,

I. G. Chernykh, Moonseong Kim (Korea), Van Duc Nguyen (Vietnam), Michele Pagano (Italy).

Editorial staff: Managing Editor M. S. Delidovich, System Administrator V. A. Perepelkin,
Maker-up D. V. Lazutkin, Logistician L. V. Trofimova.

Address of the editorial office: 630090, pr. Lavrentieva, 6, Novosibirsk, Russia, Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics of SB RAS.

Phone: +7 (383) 330-96-43; e-mail: problem-info@sscc.ru, <http://www.problem-info.sssc.ru>.

The journal has been registered in accordance with Legislation of the Russian Federation. Certificate of Mass Media Registration: ПИ № ФС77-32088, of 27 May, 2008, ISSN 2073-0667. The journal is distributed in Russia.

The journal “Problems of Informatics” is in the List of Peer-Reviewed Scientific Journals for publication of scientific results of Ph.D. and Dr. of Sci.

All rights reserved. The journal contents may only be used by the permission of editors and authors.

© Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, 2023

© Institute of Information and Computing Technologies of the Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Теоретическая и системная информатика

- Гурьева Ю. В., Васильев Е. П., Смирнов Л. А.* Учет законов сохранения при нейросетевом подходе к численному решению нелинейного уравнения Шредингера 5
- Силенко Д. И., Лебедев И. Г.* Алгоритм глобальной оптимизации, использующий деревья решений для выявления локальных экстремумов 21

Прикладные информационные технологии

- Коротышева А. А., Жуков С. Н., Мылов В. Р., Егоров Ю. С., Чекушева А. Ю., Дубов М. С.* Применение методов машинного обучения для классификации немаркированных элементов питания 34

Параллельное системное программирование и вычислительные технологии

- Кудрявцев А. А., Малышкин В. Э., Нуштаев Ю. Ю., Перепелкин В. А., Спирин В. А.* Эффективная фрагментированная реализация краевой задачи фильтрации двухфазной жидкости 45
- Матолыгина Н. А., Громов М. Л., Матолыгин А. К.* Применение тензорного подхода к программной реализации клеточно-автоматной модели потока 74
- Микулик И. И., Благовещенская Е. А.* Распараллеливание гибридного алгоритма муравьиной колонии с изменяющимися с помощью генетического алгоритма параметрами 86
- Правила представления и подготовки рукописей для публикации
в журнале „ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ“ 95

На сайте «Объединенного каталога "Пресса России"» www.pressa-rf.ru
можно оформить подписку на печатную версию журнала
«Проблемы информатики» по подписному индексу 69980,
а также подписаться через интернет-магазин
«Пресса по подписке» www.akc.ru

CONTENTS

Theoretical informatics

<i>Gurieva Yu., Vasiliev E., Smirnov L.</i> Conservation laws in a neural network approach to numerical solving of the nonlinear Schrödinger equation	5
<i>Silenko D. I., Lebedev I. G.</i> Global optimization algorithm that uses decision trees to find local extrema	21

Applied information technologies

<i>Korotysheva A. A., Zhukov S. N., Milov V. R., Yegorov Y. S., Chekusheva A. Y., Dubov M. S.</i> Classification of unlabeled battery on X-ray images using machine learning methods	34
--	----

Parallel system programming and computational technologies

<i>Kudryavtsev A. A., Malyshkin V. E., Nushtaev Yu. Yu., Perepelkin V. A., Spirin V. A.</i> Efficient fragmented implementation of the two phase fluid boundary value problem	45
<i>Matolygina N. A., Gromov M. L., Matolygin A. K.</i> Application of the tensor approach to the software implementation of the cellular automaton flow model	74
<i>Mikulik I., Blagoveshchenskaya E.</i> Parallel implementation of the ant colony algorithm with parameters update using the genetic algorithm	86

Rules of presentation and preparation of manuscripts offered for publication	95
--	----