

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ № 1 (54) 2022 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. Вишневецкий, 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.sssc.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.ppressa-rf.ru/cat/1/edition/y_e69980/, подписной индекс 69980, и через интернет-магазин «Пресса по подписке» https://www.akc.ru/itm/problemu_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 № 730. Подписано в печать 15.03.2022 г. Выход в свет 28.03.2022 г.

© Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, 2022

© Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК, 2022

JOURNAL “PROBLEMS OF INFORMATICS”. No. 1 (54) 2022

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.sccc.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. theses in three scientific specialties and corresponding scientific disciplines in which academic degrees are awarded:

05.13.11 — Mathematical Support and Software for Computers, Computing Complexes and Computer Networks,

05.13.17 — Theoretical foundations of Informatics.

05.13.18 — Mathematical Modeling, Numerical Methods and Software Complexes.

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, 2022

© Institute of Information and Computing Technologies of the Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Теоретическая и системная информатика

<i>Васильев Е. П., Болотов Д. И., Болотов М. И., Смирнов Л. А.</i> Нейросетевой подход к решению задачи самовоздействия волновых полей в нелинейных средах	5
<i>Исупов К. С., Князьков В. С., Коржавина А. С.</i> Реализация и оценка сходимости итерационных CG и PCG решателей многократной точности для графических процессоров	17
<i>Пирова А. Ю.</i> Гибридный MPI + OpenMP алгоритм переупорядочения симметричных разреженных матриц и его применение к решению СЛАУ	28
<i>Холькин С. Д., Филимонов А. В.</i> Нахождение хроматического числа графа с помощью методов глубокого обучения	42
<i>Старостин Н. В., Штанюк А. А., Годовицын М. М., Живчикова Ю. А.</i> Параллельная реализация алгоритма логических операций над множествами ортогональных многоугольников	55

Прикладные информационные технологии

<i>Каледина Е. А., Каледин О. Е., Кулягина Т. И.</i> Применение методов машинного обучения для предсказания сердечно-сосудистых заболеваний на малых наборах данных	66
<i>Родионов Д. М., Карчков Д. А., Москаленко В. А., Никольский А. В., Осипов Г. В., Золотых Н. Ю.</i> Диагностика синусового ритма и мерцательной аритмии средствами искусственного интеллекта	77

Правила представления и подготовки рукописей для публикации в журнале „ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ“	89
--	----

На сайте «Объединенного каталога "Пресса России"» www.pressa-rf.ru можно оформить подписку на 2022 год 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>Vasiliev E., Bolotov D., Bolotov M., Smirnov L.</i> Neural network approach to solving the problem of self-action of wave fields in nonlinear media	5
<i>Isupov K., Knyazkov V., Korzhavina A.</i> Implementation and Performance Evaluation of Multiple Precision Sparse Matrix-Vector Multiplication on CUDA Using the Residue Number System	17
<i>Pirova A. Yu.</i> Hybrid MPI + OpenMP algorithm for symmetric spare matrix reordering and its application to the solving systems of linear equations	28
<i>Kholkin S., Filimonov A.</i> Finding graph chromatic number through deep learning	42
<i>Starostin N., Shtanyuk A., Godovitsyn M., Zhivchikova J.</i> Parallel algorithm for implementing logical operations on sets of orthogonal polygons	55

Applied information technologies

<i>Kaledina E. A., Kaledin O. E., Kulyagina T. I.</i> Applying machine learning for prediction of cardiovascular diseases on small data sets	66
<i>Rodionov D. M., Karchkov D. A., Moskalenko V. A., Nikolsky A. V., Osipov G. V., Zolotykh N. Yu.</i> Diagnosis of sinus rhythm and atrial fibrillation using artificial intelligence	77
Rules of presentation and preparation of manuscripts offered for publication	89