

## ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ № 3 (56) 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. 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](mailto: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.pressa-rf.ru/cat/1/edition/y\\_e69980/](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/](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 № 773. Подписано в печать 15.09.2022 г. Выход в свет 27.09.2022 г.

© Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, 2022

© Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК, 2022

## JOURNAL “PROBLEMS OF INFORMATICS”. No. 3 (56) 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](mailto: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, 2022

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

# СОДЕРЖАНИЕ

## Прикладные информационные технологии

<i>Бритвин А. В., Никитенко Н. С., Поллер А. Б., Поллер Б. В., Шахов Н. В.</i> Характеристики трендов в динамике излучения полимерных планарно-волноводных структур с люминофорами для ультрафиолетовых информационных систем при длительных натуральных испытаниях .....	5
<i>Бобров Е. А.</i> Алгоритм оценивания возраста человека на основе сверточной нейросети, использующий только анонимизированные изображения уголков глаз .....	14
<i>Щербакова Н. Г.</i> Моделирование групповых взаимодействий комплексных систем. Обзор .....	24

## Параллельное системное программирование и вычислительные технологии

<i>Беляев Н. А.</i> Автоматическое конструирование высокопроизводительных параллельных программ для задач разреженной линейной алгебры в системе LuNA .....	46
<i>Власенко А. Ю., Мичуров М. А., Мустафин Д. Э.</i> Автоматизация отладки и балансировки нагрузки во фрагментированных программах .....	61
<i>Герб А. Р., Омарова Г. А.</i> Применение теории графов в алгебраических многосеточных методах для решения разреженных СЛАУ .....	77

Правила представления и подготовки рукописей для публикации в журнале „ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ“ .....	90
--	----

На сайте «Объединенного каталога "Пресса России"» [www.pressa-rf.ru](http://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](http://www.akc.ru)

# CONTENTS

## Applied information technologies

<i>Britvin A. V., Nikitenko N. S., Poller A. B., Poller B. V., Shakhov N. V.</i> Characteristics of trends in the radiation dynamics of polymer planar waveguide structures with phosphors for ultraviolet information systems during long-term field tests .....	5
<i>Bobrov E. A.</i> Algorithm for predicting human age based on a convolutional neural network using only anonymized images of eye corners .....	14
<i>Scherbakova N. G.</i> Modeling group interactions of complex systems. Review .....	24

## Parallel system programming and computational technologies

<i>Belyaev N. A.</i> Automated construction of highly-efficient parallel programs for sparse linear algebra in LuNA system .....	46
<i>Vlasenko A. Yu., Michurov M. A., Mustafin D. E.</i> Automating debugging and load balancing in fragmented programs .....	61
<i>Gerb A. R., Omarova G. A.</i> Application of graph theory in algebraic multigrid methods for solving sparse SLAEs .....	77
Rules of presentation and preparation of manuscripts offered for publication .....	90