

Том 15. №4. 2020

Июль – Август

Сквозной номер выпуска – 88

Университет «Синергия»

ISSN 1993–8314 (Print)

ISSN 2687-0649 (Online)

DOI: 10.37791/2687-0649-2020-15-4

Научно-практический журнал "Прикладная информатика".

Журнал включен в Перечень ведущих периодических изданий, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор

Емельянов А. А., докт. экон. н., проф., Национальный исследовательский университет «МЭИ» г. Москва; Национальное общество имитационного моделирования, г. Санкт-Петербург

Сопредседатели редакционного совета

Рубин Ю. Б., докт. экон. н., проф., чл.–корр. РАО, президент Университета «Синергия», зав. кафедрой Теории и практики конкуренции г. Москва

Мешалкин В. П., докт. техн. н., проф., академик РАН, директор Института логистики ресурсосбережения и технологической инноватики, РХТУ им. Д. И. Менделеева г. Москва

Члены редакционного совета

Брекис Эд., докт. экон. н., ассоциированный проф., зав. кафедрой Эконометрики и бизнес-информатики, Латвийский Университет, г. Рига, Латвия

Волкова В. Н., докт. экон. н., проф., Институт компьютерных наук и технологий, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург

Дли М. И., докт. техн. н., проф., зав. кафедрой МИТЭ, зам. директора Филиала НИУ «МЭИ» г. Смоленск

Козлов В. Н., докт. техн. н., проф., Институт компьютерных наук и технологий, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург

Краковский Ю. М., докт. техн. н., профессор, кафедра Информационных систем и защиты информации, Иркутский государственный университет путей сообщения г. Иркутск

Пецольдт К., докт. экон. н., проф., проректор по международному сотрудничеству с Восточной Европой, Технологический Университет г. Ильменау, Германия

Росс Г. В., докт. техн. н., докт. экон. н., проф., академик РАН, кафедра «Системный анализ в экономике», Финансовый университет при Правительстве РФ г. Москва

Стоянова О. В., докт. техн. н., проф., кафедра Информационных систем в экономике, СПбГУ г. Санкт-Петербург

Сухомлин В. А., докт. техн. н., проф., зав. лабораторией Открытых информационных технологий, факультет ВМК, МГУ им. М. В. Ломоносова г. Москва

Халин В. Г., докт. экон. н., проф., кафедра Информационных систем в экономике, Экономический факультет СПбГУ, г. Санкт-Петербург

Шорилов А. Ф., докт. физ.–мат. н., проф., кафедра Прикладной математики УралЭНИИ, Уральский Федеральный Университет им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина г. Екатеринбург

Штельцер Д., докт. техн. н., reg. pol., проф., Глава Департамента информации и управления знаниями, Технологический Университет г. Ильменау, Тюрингия, Германия

Юсупов Р. М., докт. техн. н., проф., чл.–корр. РАН, научный руководитель Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации РАН, президент Национального общества имитационного моделирования «НОИМ» г. Санкт-Петербург

Заместители главного редактора

Прокимов Н. Н., канд. техн. н., доцент, кафедра Информационных систем, Университет «Синергия» г. Москва

Власова Е. А., научная редакция Университета «Синергия» г. Москва

Журнал выходит с 2006 г. Периодичность издания – 6 раз в год.

Журнал индексируется в российских и зарубежных базах научной периодики eLIBRARY (РИНЦ), Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science, ВИНТИ, Ulrich's Periodicals Directory

Учредитель и издатель: **Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования Университет «Синергия»**

Адрес редакции и издателя:

129090, Москва, ул. Мещанская, д. 9/14, стр.1 (юр.д.)

125190, Москва, Планетная ул., д. 36, оф. 301, 302

Тел.: +7 (495) 987-43-74 (доб. 33-04); e-mail: appliedinformaticsjournal@gmail.com; www.appliedinformatics.ru

© Университет «Синергия»

Journal of Applied INFORM@TICS

Peer-reviewed scientific journal

Vol. 15. No. 4. 2020

July–August

Continuous issue – 88

Synergy University

ISSN 1993–8314 (Print)

ISSN 2687-0649 (Online)

DOI: 10.37791/2687-0649-2020-15-4

Peer-reviewed scientific journal "Journal of Applied Informatics"

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

A. Emelyanov, Dr of Economics, Professor, National Research University MPEI the city of Moscow; Executive board member of NC «National Society for Simulation Modelling», the city of St. Petersburg

Co-Chairs of the Editorial Board

Yu. Rubin, Dr of Economics, Professor, Corresponding Member of the Russian Education Academy, Head of the Theory and Practice of Competition Chair, President of the Moscow University for Industry and Finance «Synergy» the city of Moscow

V. Meshalkin, Dr of Technique, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences (RAS), Director of the Institute of Logistics and Resource Technology Innovation, D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, the city of Moscow

Members of the Editorial Board

Ed. Brēķis, Dr. Oec., Assoc. Professor, Head of The Econometrics and Business Informatics Chair, Faculty of Economics and Management, University of Latvia, the city of Rīga, Latvia

M. Dli, Dr of Technique, Professor, Head of The MITE Chair, Deputy Director of the National Research University MPEI Branch the city of Smolensk

V. Halin, Dr of Economics, Professor, The Economic Information Systems Department, St. Petersburg State University, the city of St. Petersburg

V. Kozlov, Dr of Technique, Professor, Institute of Computer Science and Technology, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, the city of St. Petersburg

Krakovskiy Yu., Dr of Technique, Professor, Information Systems and Information Security Department, Irkutsk State Railway Transport Engineering University the city of Irkutsk

K. Pezoldt, Dr of Economics, Professor, Deputy Rector for International Cooperation with Eastern Europe, Ilmenau University of Technology the city of Ilmenau, Germany

G. Ross, Dr. of Technique, Dr. of Economics, Professor, Academician of Russian Academy of Natural Sciences (RANS), System Analysis in Economics Department, Financial University under the Government of the Russian Federation the city of Moscow

A. Shorikov, Dr. of Physics & Mathematics, Professor of The Applied Mathematics Chair, Ural Power Institute of El'cin Ural Federal University the city of Ekaterinburg

O. Stoyanova, Dr. of Technique, Professor, Economic Information Systems Department, St. Petersburg State University the city of St. Petersburg

V. Sukhomlin, Dr of Technique, Professor, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Lomonosov Moscow State University

D. Stelzer, Dr., rer. pol., Professor, Head of The Information and Knowledge Management Department of Ilmenau University of Technology the city of Ilmenau, Germany

V. Volkova, Dr of Economics, Professor, Institute of Computer Science and Technology, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, the city of St. Petersburg

R. Yusupov, Dr of Technique, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences (RAS), Scientific Leader of the Saint Petersburg RAS Institute of Informatics and Automation, President of NC «National Society for Simulation Modeling», the city of St. Petersburg

Deputy Chief Editors

N. Prokimnov, PhD in Technique, Associate Professor, the Information Systems Chair, Moscow University for Industry and Finance «Synergy» the city of Moscow

E. Vlasova, Scientific Edition Department, Moscow University for Industry and Finance «Synergy» the city of Moscow

Published since 2006. Periodicity: bimonthly.

The journal is indexed in

Russian Science Citation Index (RSCI) on Web of Science platform,
VINITI (Russian Academy of Sciences), Ulrich's Periodicals Directory

Publisher: Moscow University for Industry and Finance «Synergy»

Publisher address: 9/14 s.1, Meshchanskaya str., Moscow, 129090, Russia

Editorial office address: of. 301; 36, Planetnaya st., Moscow, 125319, Russia

Tel: +7 (495) 987-43-74 (ext. 33-04); e-mail: appliedinformaticsjournal@gmail.com; www.appliedinformatics.ru

© Synergy University

IT-МЕНЕДЖМЕНТ

Управление эффективностью

О. В. Булыгина, А. А. Емельянов, Е. С. Яшин

НЕ-факторы, темпоральная логика и нечетко-логические инструменты в гибридных моделях управления рисками импортозамещения 5

Управление ресурсами

А. В. Кычкин, О. В. Горшков

Разработка программной системы для управления IoT-устройствами с использованием структурных и поведенческих паттернов 44

П. П. Кейно, И. Д. Рудько, Л. Л. Хорошко

Разработка модуля «Протокол выбора поставщика» на базе системы электронного документооборота Directum 54

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Эффективные алгоритмы

А. А. Кузнецова, Т. В. Малева, В. И. Соловьев

Использование алгоритма YOLOv3 с процедурами пред- и постобработки для обнаружения плодов роботом для сбора яблок 64

Д. И. Читалов

Разработка модуля для формирования перегородок в расчетных сетках при постановке численных экспериментов с помощью графического интерфейса пользователя платформы OpenFOAM 75

Сетевые технологии

Ю. Н. Лавренко

Управление распределенными коммуникационными системами пространственно-временного дублирования информации с применением нейронных сетей парных осцилляторов 87

Программная инженерия

В. В. Артюхин

Многоуровневый анализ данных на примере научно-исследовательских, опытно-конструкторских и других работ, выполненных в интересах МЧС России 105

А. Н. Бирюков

Качество данных как услуга 120

Правила оформления материала 133

IT MANAGEMENT

Performance management

O. Bulygina, A. Emelyanov, E. Yashin
 NON-factors, temporal logic and fuzzy logical tools in hybrid import substitution risk management models. 5

Resource management

A. Kychkin, O. Gorshkov
 Structural and behavioral pattern-based software development for IoT devices control 44

P. Keyno, I. Rudko, L. Khoroshko
 Development of the «supplier selection Protocol» module based on the Directum electronic document management system 54

TOOLS

Algorithmic efficiency

A. Kuznetsova, T. Maleva, V. Soloviev
 Using the YOLOv3 algorithm with pre- and post-processing procedures for fruit detection by an apple-picking robot 64

D. Chitalov
 Development of a module for the formation of partitions in computational meshes when setting up numerical experiments using graphical user interface for the OpenFOAM platform 75

Network technologies

Yu. Lavrenkov
 Control of distributed communication systems of information space-time duplication using neural networks of paired oscillators 87

Software engineering

V. Artiukhin
 Multilevel data analysis using the example of data on research, development and other works performed in the interests of the Ministry of Emergencies of Russia 105

A. Biryukov
 Data Quality as a Service. 120

Guidelines for authors 133