

ISSN 2072-9502 (Print)  
ISSN 2224-9761 (Online)

**ВЕСТНИК  
АСТРАХАНСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**СЕРИЯ  
УПРАВЛЕНИЕ,  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  
И ИНФОРМАТИКА**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2009 ГОДА  
ВЫХОДИТ ЧЕТЫРЕ РАЗА В ГОД**

**Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий  
Высшей аттестационной комиссии РФ  
для публикации результатов диссертационных работ (К2)**

**ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА,  
ВКЛЮЧЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ**

**База данных «Российские научные журналы»  
База данных Ulrich's Periodicals Directory  
База Applied Science & Technology Source компании EBSCO Publishing  
Международная система библиографических ссылок CrossRef  
Общероссийский математический портал Math-Net.ru  
Российский индекс научного цитирования – РИНЦ  
Реферативный журнал и база данных ВИНТИ РАН**

**4 2024  
ОКТАБРЬ**

**АСТРАХАНЬ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АГТУ**

## УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Астраханский государственный технический университет»

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**И. Ю. КВЯТКОВСКАЯ** – доктор технических наук, профессор,  
Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**В. А. АТРОЩЕНКО** – доктор технических наук, профессор, Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

**Е. А. БАРАБАНОВА** – доктор технических наук, доцент, Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова Российской академии наук, Москва, Россия

**П. А. БЕЛОВ** – доктор физико-математических наук, PhD (технические науки), профессор, Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

**А. А. БОЛЬШАКОВ** – доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

**Т. И. БУЛДАКОВА** – доктор технических наук, профессор, Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), Москва, Россия

**А. А. ВОЕВОДА** – доктор технических наук, профессор, Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

**К. А. ВЫТОВТОВ** – доктор технических наук, доцент, Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова Российской академии наук, Москва, Россия

**А. В. ДВОРКОВИЧ** – доктор технических наук, член-корреспондент РАН, Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), Москва, Россия

**Ю. А. КОМИССАРОВ** – доктор технических наук, профессор, Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, Москва, Россия

**В. В. КОПЫТОВ** – доктор технических наук, профессор, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

**А. Г. КРАВЕЦ** – доктор технических наук, профессор, Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия

**Ю. В. ЛИТОВКА** – доктор технических наук, профессор, Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

**О. Н. ПИЩИН** – кандидат технических наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

**Г. А. ПОПОВ** – доктор технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

**О. М. ПРОТАЛИНСКИЙ** – доктор технических наук, профессор, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия

**И. Б. ФУРТАТ** – доктор технических наук, профессор, Институт проблем машиноведения Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия

**А. А. ХАНОВА** – доктор технических наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

**Т. В. ХОМЕНКО** – доктор технических наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

**А. В. ХОПЕРСКОВ** – доктор физико-математических наук, профессор, Волгоградский государственный университет, Волгоград, Россия

**А. В. ЧАСТИКОВ** – доктор технических наук, профессор, Вятский государственный университет, Киров, Россия

**В. Ф. ШУРШЕВ** – доктор технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

### Адрес редакции:

414056, Астраханская область,  
г. о. город Астрахань,  
г. Астрахань, ул. Татищева, стр. 16/1,  
Астраханский государственный технический университет.  
Тел.: (8512) 61-42-98  
Факс: (8512) 61-43-66  
E-mail: [vestnik\\_astu@astu.org](mailto:vestnik_astu@astu.org)  
<http://vestnik.astu.org/>

© ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
технический университет»,

Вестник Астраханского государственного  
технического университета.  
Серия: Управление, вычислительная техника  
и информатика, 2024

ISSN 2072-9502 (Print)  
ISSN 2224-9761 (Online)

**VESTNIK  
OF ASTRAKHAN  
STATE  
TECHNICAL  
UNIVERSITY**

**SERIES  
MANAGEMENT,  
COMPUTER SCIENCE  
AND INFORMATICS**

**SCIENTIFIC JOURNAL**

**PUBLISHED SINCE JANUARY 2009  
ISSUED FOUR TIMES A YEAR**

**The journal is included in the List of peer-reviewed scientific journals  
of the Higher Attestation Commission of the Russian Federation  
for publishing theses' results (K2)**

**JOURNAL INDEX,  
REGISTRATION IN DATABASES**

**RIEPL's database "Russian scientific journals"**

**Ulrich's Periodicals Directory**

**Applied Science & Technology Source of EBSCO Publishing, Inc.**

**International Bibliographic Reference System CrossRef**

**All-Russian Mathematical Portal Math-Net.Ru**

**Russian Index of Scientific Citation**

**Abstract Journal and Data Base  
of All-Russian Institute of Scientific and Technical Information  
of Russian Academy of Sciences**

**4 2024  
OCTOBER**

**ASTRAKHAN  
PUBLISHING HOUSE ASTU**

## FOUNDER

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION  
OF HIGHER EDUCATION  
“Astrakhan State Technical University”

## EDITOR-IN-CHIEF

**I. YU. KVIYATKOVSKAYA** – Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

## EDITORIAL BOARD

**V. A. ATROSCHENKO** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

**E. A. BARABANOVA** – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**P. A. BELOV** – Doctor of Physico-Mathematical Sciences, PhD (Technical Sciences), Professor, ITMO University, Saint-Petersburg, Russia

**A. A. BOLSHAKOV** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

**T. I. BULDAKOVA** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

**A. A. VOEVODA** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

**K. A. VYTOVTOV** – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**A. V. DVORKOVICH** – Doctor of Technical Sciences, Correspondence Member of Russian Academy of Sciences, Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russia

**YU. A. KOMISSAROV** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, Russia

**V. V. KOPYTOV** – Doctor of Technical Sciences, Professor, North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

**A. G. KRAVETS** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

**YU. V. LITOVKA** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Tambov State Technical University, Tambov, Russia

**O. N. PISHCHIN** – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

**G. A. POPOV** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

**O. M. PROTALINSKIY** – Doctor of Technical Sciences, Professor, National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, Moscow, Russia

**I. B. FURTAT** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute for Problems in Mechanical Engineering of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

**A. A. KHANOVA** – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

**T. V. KHOMENKO** – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

**A. V. KHOPERSKOV** – Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Professor, Volgograd State University, Volgograd, Russia

**A. V. CHASTIKOV** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Vyatka State University, Kirov, Russia

**V. F. SHURSHEV** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

### Editors address:

16 Tatishchev st. b. 1, Astrakhan urban district,  
Astrakhan, 414056, Russia,  
Astrakhan State Technical University.  
Tel.: (8512) 61-42-98  
Fax: (8512) 61-43-66  
E-mail: [vestnik\\_astu@astu.org](mailto:vestnik_astu@astu.org)  
<http://vestnik.astu.org>

© FSBEI HE “Astrakhan State Technical University”,

Vestnik of Astrakhan State Technical University.  
Series: Management, computer science  
and informatics, 2024

# СОДЕРЖАНИЕ

## УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

- Голоскоков К. П., Васин А. В., Марлей В. Е.* Выбор технических средств автоматизированных систем управления на этапе проектирования ..... 7
- Аркадьева О. Г., Аркадьев М. В.* Система управления энергопотреблением домохозяйства в электрических системах распределенной генерации ..... 14

## КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

- Волчихин В. И., Иванов А. И., Иванов А. П.* Алгоритм быстрого вычисления энтропии Шеннона на малых выборках для длинных кодов биометрии с существенно зависимыми разрядами ..... 27
- Фомин Д. С., Бальзамов А. В., Савкина А. В., Федосин С. А., Никулин В. В.* Использование алгоритма множественной линейной регрессии и паттернов проектирования для составления файлов конфигурации кластера Kubernetes ..... 35
- Смирнова Ю. А., Есауленко В. Н., Руденко М. Ф.* Системный анализ, обработка и анализ данных при исследовании синтеза молекулярных систем ..... 44
- Иргалиев А. А., Шуришев В. Ф., Хоменко Т. В., Есауленко В. Н.* Системный подход к процессу распознавания символов в зашумленных изображениях ..... 51
- Ненашев А. В.* Механизмы обеспечения конфиденциальности в децентрализованных публичных системах ..... 60

## УПРАВЛЕНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

- Дулесов А. С., Гиманова И. А.* Определение цены продажи товара на микрорынке логистической сети ..... 70

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Панилов П. А.* Использование байесовских моделей и методов Монте-Карло для прогнозирования киберугроз ..... 79

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Сорокин А. А., Мальцева Н. С., Поздняков Ф. В., Джалмухамбетова Е. А., Цыгута А. Н., Логинов А. С.* Формирование виртуальной лаборатории для системного анализа телекоммуникационных сетей ..... 89

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

- «ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА»** ..... 107

# CONTENTS

## CONTROL, MODELING, AUTOMATION

*Goloskokov K. P., Vasin A. V., Marley V. E.* Selection of technical means of automated control systems at the design stage ..... 7

*Arkadeva O. G., Arkadev M. V.* Home energy management system in electrical systems of distributed generation ..... 14

## COMPUTER ENGINEERING AND SOFTWARE

*Volchikhin V. I., Ivanov A. I., Ivanov A. P.* Algorithm for fast computation of Shannon's entropy on small samples for long biometrics codes with essentially dependent digits..... 27

*Fomin D. S., Balzamor A. V., Savkina A. V., Fedosin S. A., Nikulin V. V.* Using multiple linear regression algorithm and design patterns to complete Kubernetes cluster configuration files ..... 35

*Smirnova Yu. A., Esaulenko V. N., Rudenko M. F.* System analysis, data processing and analysis in the study of the synthesis of molecular systems ..... 44

*Irgaliev A. A., Shurshev V. F., Khomenko T. V., Esaulenko V. N.* A systematic approach to the process of character recognition in noisy images ..... 51

*Nenashev A. V.* Mechanisms for ensuring confidentiality in decentralized public systems ..... 60

## MANAGEMENT IN ORGANIZATIONAL SYSTEMS

*Dulesov A. S., Gimanova I. A.* Determining the selling price of goods on the micro-market of the logistics network ..... 70

## MATHEMATICAL MODELING

*Panilov P. A.* Using bayesian models and Monte Carlo methods to predict cyber threats ..... 79

## INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL ACTIVITIES

*Sorokin A. A., Maltseva N. S., Pozdnyakov F. V., Dzhalukhambetova E. A., Tsyguta A. N., Loginov A. S.* Formation of a virtual laboratory for the telecommunication networks system analysis ..... 89

## RULES TO THE AUTHORS OF THE JOURNAL

“VESTNIK OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY.

SERIES: MANAGEMENT, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS” ..... 107