

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 (К1)**

**ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА,
ВКЛЮЧЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ**

**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**

**2 2023
АПРЕЛЬ**

**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, профессор, 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 – кандидат физико-математических наук, 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, 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. 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
<http://vestnik.astu.org/>

© ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
технический университет»,

Вестник Астраханского государственного
технического университета.

Серия: Управление, вычислительная техника
и информатика, 2023

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 (K1)**

**JOURNAL INDEX,
REGISTRATION IN DATABASES**

**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**

**2 2023
APRIL**

**ASTRAKHAN
PUBLISHING HOUSE OF ASTU**

FOUNDER

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

EDITOR-IN-CHIEF

I. YU. KVVATKOVSKAYA – 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, 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), 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 – Candidate of Physico-Mathematical Sciences, 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, 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. 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:

16/1 Tatishcheva Street, Astrakhan,
414056, Russia
Astrakhan State Technical University
Tel.: (8512) 61-42-98
Fax: (8512) 61-43-66
E-mail: 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, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

<i>Истомин А. Л., Кривов М. В., Истомина А. И., Головова Е. А.</i> Математическое моделирование процесса полимеризации этилена в автоклавном реакторе с мешалкой	7
<i>Игнатьев А. А., Насад И. П., Насад Т. Г.</i> Моделирование динамической системы токарного станка на основе оценки коэффициента затухания автокорреляционной функции колебаний	17
<i>Романенко Н. Г., Голово С. В., Голово Ю. А., Ненастье Е. А.</i> Моделирование системы управления насосом охлаждения главного дизеля в среде MATLAB Simulink	23
<i>Будков С. Ю.</i> Метод редукции информации с сохранением требуемой точности измерений в сетях полевого уровня систем сбора данных технологических параметров металлургического производства	33

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Пролетарский А. В., Булдакова Т. И., Ланцберг А. В.</i> Особенности образовательных программ для подготовки кадров цифровой экономики	42
--	----

КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

<i>Асланов Р. Э., Большаков А. А.</i> Симулятор виртуальной реальности по оказанию первой медицинской помощи для использования при обучении персонала АСУП.....	52
<i>Шульга Т. Э., Храмов Д. Э.</i> Онтология жизненного цикла разработки программного обеспечения	66
<i>Рушечников Я. И., Яновский А. В., Третьяков И. А.</i> Программно-аппаратное обеспечение исследования электромагнитных излучений, создаваемых вычислительной техникой, в бытовой электрической сети	75
<i>Хоменко Т. В., Иргалиев А. А., Тараканов В. Д.</i> Моделирование процесса распознавания символов в нормативных документах организации.....	85
<i>Рокотьянская В. В., Абрамов В. С.</i> Исследование WebAssembly и сравнение производительности с JavaScript	93

СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Никулин В. В., Афонин В. В.</i> Эвристическая оценка качества услуг на примере операторов мобильной связи.....	101
---	-----

УПРАВЛЕНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

<i>Мкртычев С. В., Шипилова А. М., Климов В. С.</i> Неманипулируемый механизм принятия решений о сроках контрактов с профессорско-преподавательским составом вуза.....	108
<i>Квятковская И. Ю., Во Тхи Хуен Чанг, Чан Куок Тоан.</i> Модель и алгоритм поддержки принятия решения по выбору продуктов для рекомендации пользователю на основе метода анализа статистической импликации	116
<i>Машина Е. А.</i> Создание средств интеллектуальной поддержки процедур рекрутинга инновационного предприятия на основе методов обработки естественного языка	125

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

<i>Тырымов А. А., Шведов Е. Г.</i> Численная реализация метода переменных параметров при решении упругопластических задач на основе графовой модели упругого тела	135
---	-----

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

«ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА».....	145
---	------------

CONTENTS

CONTROL, MODELING, AUTOMATION

<i>Istomin A. L., Krivov M. V., Istomina A. I., Golovkova E. A.</i> Mathematical modeling ethylene polymerization process in autoclave reactor with stirrer	7
<i>Ignatyev A. A., Nasad I. P., Nasad T. G.</i> Modeling lathe dynamic system in terms of estimated dampening coefficient of autocorrelation function of oscillations	17
<i>Romanenko N. G., Golovko S. V., Golovko J. A., Nenasteyev E. A.</i> Modeling main diesel cooling pump control system in MATLAB Simulink environment.....	23
<i>Budkov S. Yu.</i> Method of information reduction with maintaining measurement accuracy in field-level networks of data collection systems for technological parameters in metallurgical industry	33

INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL ACTIVITY

<i>Proletarsky A. V., Buldakova T. I., Lantsberg A. V.</i> Specific features of educational programs for training digital economy staff.....	42
--	----

COMPUTER ENGINEERING AND SOFTWARE

<i>Aslanov R. E., Bolshakov A. A.</i> Virtual reality simulator on first aid for training staff in APCS	52
<i>Shulga T. E., Khramov D. E.</i> Life cycle ontology of software engineering	66
<i>Rushechnikov Ia. I., Ianovskii A. V., Tretiakov I. A.</i> Software and hardware for studying electromagnetic radiation generated by computing equipment in household electric network.....	75
<i>Khomenko T. V., Irgaliev A. A., Tarakanov V. D.</i> Simulation of process of symbol recognition in regulating documents of organization.....	85
<i>Rokotianskaya V. V., Abramov V. S.</i> Studying WebAssembly and comparison of its performance with JavaScript.....	93

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND NETWORK TECHNOLOGIES

<i>Nikulin V. V., Afonin V. V.</i> Heuristic assessment of service quality: case of mobile communication operators	101
--	-----

MANAGEMENT IN ORGANIZATIONAL SYSTEMS

<i>Mkrtychev S. V., Shipilova A. M., Klimov V. S.</i> Non-manipulated mechanism of decision-making on terms of contracts with university faculty	108
<i>Kvyatkovskaya I. Yu., Vo Thi Huyen Trang, Tran Quoc Toan.</i> Model and algorithm for supporting decision on selection of products for recommendation to user based on analysis of statistical implication	116
<i>Mashina E. A.</i> Creating intellectual support tools for recruiting procedures of innovative enterprise by using Natural language processing methods	125

MATHEMATICAL MODELING

<i>Tyrymov A. A., Shwedov E. G.</i> Numerical implementation of method of variable parameters in solving elastic-plastic problems based on graph model of elastic body.....	135
---	-----

RULES TO THE AUTHORS OF THE JOURNAL

“VESTNIK OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY. SERIES: MANAGEMENT, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS”	145
---	-----