

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

ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА,
ВКЛЮЧЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ

База данных Ulrich's Periodicals Directory (США)

База Applied Science & Technology Source компании EBSCO Publishing (США)

Международная система библиографических ссылок CrossRef

Общероссийский математический портал Math-Net.ru

Российский индекс научного цитирования – РИНЦ (Россия)

Реферативный журнал и база данных ВИНТИ РАН (Россия)

1 2022
январь

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, Россия, Астрахань

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

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

В. Ю. БАБКОВ – доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербург, Россия

П. БЕДНАРЖОВА – PhD, Технико-экономический институт в Чешских Будейовицах, Чехия

П. А. БЕЛОВ – доктор физико-математических наук, PhD (технические науки), профессор, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, 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, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

В. В. ВЯТКИН – доктор технических наук, профессор, Оклендский университет, Окленд, Новая Зеландия

Л. С. ГОРДЕЕВ – доктор технических наук, профессор, Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Москва, Россия

С. И. ДВОРЕЦКИЙ – доктор технических наук, профессор, Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

Ю. КИХО – кандидат технических наук, заслуженный профессор, Тартуский университет, Тарту, Эстония

Ю. А. КОМИССАРОВ – доктор технических наук, профессор, Российский химико-технологический университет им. 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

О. Б. МАКАРЕВИЧ – доктор технических наук, профессор, Южный федеральный университет, Таганрог, 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», Россия, Москва

Д. СМЕТАНОВА – RNDr, Технико-экономический институт в Чешских Будейовицах, Чехия

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, Астрахань, Татищева, 16,
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, 2022

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**

**JOURNAL INDEX,
REGISTRATION IN DATABASES**

**Ulrich's Periodicals Directory (USA)
Applied Science & Technology Source of EBSCO Publishing, Inc. (USA)
International Bibliographic Reference System CrossRef
All-Russian Mathematical Portal Math-Net.Ru
Russian Index of Scientific Citation (Russia)
Abstract Journal and Data Base
of All-Russian Institute of Scientific and Technical Information
of Russian Academy of Sciences (Russia)**

**1 2022
January**

**ASTRAKHAN
PUBLISHING HOUSE OF ASTU**

FOUNDER

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION

“Astrakhan State Technical University”

EDITOR-IN-CHIEF

I. Yu. KVIATKOVSKAYA – Doctor of Technical Sciences, Professor,
Astrakhan State Technical University, Russia, Astrakhan

EDITORIAL BOARD OF THE SERIES

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

V. Yu. BABKOV – Doctor of Technical Sciences, Professor, The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications, Saint-Petersburg, Russia

P. BEDNAROVA – PhD, Institute of Business and Technology, Ceske Budejovice, Czech Republic

P. A. BELOV – Doctor of Physics and Mathematics, PhD (Technical Sciences), Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, Saint-Petersburg, Russia

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

K. A. VYTOVTOV – Candidate of Physics and Mathematics, Doctor of Technical Sciences; Assistant Professor, Astrakhan State Technical University, Russia, Astrakhan

V. V. VYATKIN – Doctor of Technical Sciences, Professor, University of Auckland, Auckland, New Zealand

L. S. GORDEEV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Mendelev Russian Chemical and Technological University, Russia, Moscow

S. I. DVORETSKY – Doctor of Technical Sciences, Professor, Tambov State Technical University, Russia, Tambov

Yu. KIHU – Candidate of Technical Sciences, Professor Emeritus, University of Tartu, Tartu, Estonia

Yu. A. KOMISSAROV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Mendelev Russian Chemical and Technological University, Russia, Moscow

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

O. B. MAKAREVICH – Doctor of Technical Sciences, Professor, Southern Federal University, Taganrog, Russia

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

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

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

D. SMETANOVA – RNDr, Institute of Business and Technology, Ceske Budejovice, Czech Republic

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

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

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

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

Editors address:

Astrakhan State Technical University
16 Tatishcheva Street, Astrakhan,
414056, Russia
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, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

<i>Елисеев А. В., Миронов А. С., Елисеев С. В.</i> Системные подходы в оценке динамических состояний механических колебательных систем: технология структурных преобразований	7
<i>Mammadov J. F., Valiyeva B. A., Huseynova A. S., Hasanova Y. M.</i> Development of diagnostic subsystem for manufacturing active elements in instrument-making industry	16
<i>Аббасипаям С., Мокрова Н. В.</i> Нечеткая логика и интеллектуальное управление инженерными системами зданий	22
<i>Огар Т. П., Степанченко И. В., Крушель Е. Г., Панфилов А. Э., Харитонов И. М.</i> Анализ данных о структуре маршрутной сети общественного транспорта на примере г. Волгограда	33

КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

<i>Никулин В. В., Шибайкин С. Д., Соколова М. С.</i> Применение методов машинного обучения для автоматизированной классификации и маршрутизации в библиотеке ITIL	42
---	----

СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Третьяков И. А., Данилов В. В.</i> Спектральный анализ радиосигналов в реальном времени на основе применения эхо-эффекта	53
---	----

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

<i>Рожко А. И., Ханова А. А.</i> Концептуальная структура системы управления транспортно-логистическим проектом на основе имитационного моделирования	60
<i>Майоров Н. Н., Таратун В. Е.</i> Исследование и практическая реализация модели идентификации объектов систем учета материального потока на основе стандартов CCSDS	72

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

<i>Усачёв Ю. В., Ключкова И. Ю.</i> Моделирование влияния ветра на траекторию движения парашютиста	81
<i>Руденко М. Ф., Шипулина Ю. В., Руденко А. М.</i> Моделирование работы термотрансформаторов циклического действия	90
<i>Краковский Ю. М., Гуляев А. С.</i> Моделирование показателей эффективности производства сельхозпродукции с использованием метода Монте-Карло	99

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Медянкина Е. Л.</i> Информационно-логическая модель цифровизации обучения в вузах	107
--	-----

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

«ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА»	117
---	-----

CONTENTS

MANAGEMENT, MODELING, AUTOMATION

<i>Eliseev A. V., Mironov A. S., <u>Eliseev S. V.</u></i> System approaches in assessing mechanical oscillatory system dynamics: technology of structural transformations.	7
<i>Mammadov J. F., Valiyeva B. A., Huseynova A. S., Hasanova Y. M.</i> Development of diagnostic subsystem for manufacturing active elements in instrument-making industry	16
<i>Abbasipayam S., Mokrova N. V.</i> Fuzzy logic and intelligent control of engineering systems of buildings.....	22
<i>Ogar T. P., Stepanchenko I. V., Krushel E. G., Panfilov A. E., Kharitonov I. M.</i> Analyzing data on public transport network structure (case of Volgograd).....	33

COMPUTER SOFTWARE AND COMPUTING EQUIPMENT

<i>Nikulin V. V., Shibaikin S. D., Sokolova M. S.</i> Application of machine learning techniques for automated classification and routing in ITIL library	42
---	----

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND NETWORK TECHNOLOGIES

<i>Tretiakov I. A., Danilov V. V.</i> Spectral analysis of radio signals in real time by using echo effect	53
--	----

SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS MANAGEMENT

<i>Rozhko A. I., Khanova A. A.</i> Conceptual structure of transport and logistics project management system based on simulation modeling	60
<i>Maigorov N. N., Taratun V. E.</i> Research and development of software solution for identifying objects of material flow accounting systems based on CCSDS standards	72

MATHEMATICAL MODELING

<i>Usachev Yu. V., Klochkova I. Yu.</i> Modeling wind influence on skydiver's trajectory	81
<i>Rudenko M. F., Shipulina J. V., Rudenko A. M.</i> Modeling cyclic thermotransformer operation	90
<i>Krakovskiy Yu. M., Gulyaev A. S.</i> Modeling factors of agricultural production efficiency by using Monte Carlo method.....	99

INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL ACTIVITY

<i>Medyankina E. L.</i> Information and logical model of digitalization of education process in universities	107
--	-----

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS OF THE JOURNAL

“VESTNIK OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY. SERIES: MANAGEMENT, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS”	117
---	-----