

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](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, 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. KVVYATKOVSKAYA** – 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, Mendeleev 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, Mendeleev 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](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, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

### УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

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

### КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

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

### СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

### УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

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

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

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

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Медянкина Е. Л.* 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>Maiorov 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

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