

# ВЕСТНИК

АСТРАХАНСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ

УПРАВЛЕНИЕ,  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  
И ИНФОРМАТИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С АПРЕЛЯ 1993 ГОДА

ВЫХОДИТ ЧЕТЫРЕ РАЗА В ГОД

ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА,  
ВКЛЮЧЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ

База данных Ulrich's Periodicals Directory (США)

Каталог журналов открытого доступа – Directory of Open Access Journals, DOAJ (Швеция)

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

CiteFactor – Каталог индексирования международных исследовательских журналов (Канада)

Общероссийский математический портал Math-Net.ru

Российский индекс научного цитирования – РИНЦ (Россия)

Реферативный журнал и база данных ВИНИТИ РАН (Россия)

3 2016  
июль

АСТРАХАНЬ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО АГТУ

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Астраханский государственный технический университет»**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

**Н. Т. БЕРБЕРОВА** – доктор химических наук, профессор,  
Астраханский государственный технический университет, Россия, Астрахань

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ СЕРИИ**

**О. М. ПРОТАЛИНСКИЙ** – доктор технических наук, профессор,  
Астраханский государственный технический университет, Россия, Астрахань

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ**

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

**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

**В. Н. ДМИТРИЕВ** – доктор технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

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

**А. С. КУРЬЛЁВ** – кандидат технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

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

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

**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/Pages/Show/1>

© ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
технический университет»,

Вестник Астраханского государственного  
технического университета.

Серия: Управление,  
вычислительная техника и информатика, 2016

# VESTNIK

OF ASTRAKHAN  
STATE  
TECHNICAL  
UNIVERSITY

SERIES

MANAGEMENT,  
COMPUTER SCIENCE  
AND INFORMATICS

SCIENTIFIC JOURNAL

PUBLISHED SINCE APRIL 1993

ISSUED FOUR TIMES A YEAR

JOURNAL INDEX,  
REGISTRATION IN DATABASES

Ulrich's Periodicals Directory (USA)

Directory of Open Access Journals – DOAJ (Sweden)

Applied Science & Technology Source of EBSCO Publishing, Inc. (USA)

CiteFactor – Directory Indexing of International Research Journals (Canada)

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)

3 <sup>2016</sup>  
July

ASTRAKHAN  
PUBLISHING HOUSE OF ASTU

## FOUNDER

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

## EDITOR-IN-CHIEF

**N. T. BERBEROVA** – Doctor of Chemistry, Professor,  
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

## HEAD OF THE EDITORIAL BOARD OF THE SERIES

**O. M. PROTALINSKIY** – Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Astrakhan State Technical University, Russia, Astrakhan

## EDITORIAL BOARD OF THE SERIES

**P. BEDNÁŘOVÁ** – PhD, Institute of Business and Technology, České Budějovice, Czech Republic

**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

**V. N. DMITRIEV** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical Univer-  
sity, Russia, Astrakhan

**I. YU. KVYATKOVSKAYA** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Tech-  
nical University, Russia, Astrakhan

**YU. KIHO** – 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

**A. S. KURYLEV** – Candidate of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical Uni-  
versity, Russia, Astrakhan

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

**D. SMETANOVÁ** – RNDr, Institute of Business and Technology, České Budějovice, Czech Republic

**V. F. SHURSHEV** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical Uni-  
versity, 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/Pages/Show/1>

© FSBEI HE "Astrakhan State  
Technical University",

Vestnik of Astrakhan State  
Technical University,  
Series: Management, Computer Science  
and Informatics, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

### УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

<i>Головки С. В., Егоров А. Н., Романенко Н. Г.</i> Разработка и реализация системы управления установкой импульсного аэрозольного распылителя .....	7
--	---

### КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

<i>Комиссаров Ю. А., Дам Куанг Шанг.</i> Компьютерное обеспечение для определения детонационных и термодинамических параметров промышленных взрывчатых веществ.....	15
<i>Таранов Р. В., Маликов А. В.</i> Прогнозирование энергопотребления при помощи искусственных нейронных сетей с применением технологии CUDA .....	23
<i>Остапов Д. С.</i> Бинаризация «фон – объект» предобработкой изображения и нечётким алгоритмом <i>k-means</i> .....	32
<i>Соколов С. С., Карпина А. С., Гаскаров В. Д.</i> Методы и модели построения защищенной системы электронного документооборота в транспортно-логистическом кластере.....	40
<i>Гранкин В. В.</i> Аналитическая форма метода Гарнера для расширения базиса системы остаточных классов .....	53

### СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Сметанин С. И., Игнатюк В. А., Котович Е. Е.</i> Метод динамической передачи данных для GNSS-мониторинга транспорта .....	60
<i>Филиппов Б. И.</i> Энергетический расчёт гидроакустических линий связи .....	67

### УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

<i>Хасухаджиев А. С., Сибикина И. В.</i> Обобщенный алгоритм составления расписания в вузе с учетом новых требований федеральных государственных образовательных стандартов .....	78
<i>Асхакова Ф. Х.</i> Решение плохо обусловленной модели, двойственной к модели Леонтьева – Форда, учитывающей утилизацию вредных отходов.....	87
<i>Яндыбаева Н. В.</i> Программный продукт для моделирования и прогнозирования основных показателей национальной безопасности Российской Федерации .....	94
<i>Ганина Я. О., Лаптев В. В.</i> Нечеткая продукционная модель для оценки профессиональных качеств морских специалистов.....	101

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

<i>Хамутова М. В., Кушников В. А.</i> Математическая модель прогнозирования последствий наводнений .....	109
<i>Меликов А. В.</i> Методика коррекции динамических характеристик средств измерений в режиме их эксплуатации .....	115

### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

«ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА».....	121
--	-----

# CONTENTS

## MANAGEMENT, MODELING, AUTOMATION

<i>Golovko S. V., Egorov A. N., Romanenko N. G.</i> Construction and development of control system for installation of pulse aerosol dispensers.....	7
--	---

## COMPUTER SOFTWARE AND COMPUTING EQUIPMENT

<i>Komissarov Yu. A., Dam Quang Shang.</i> Computer software for determination of detonation and thermodynamic parameters of industrial explosives .....	15
<i>Taranov R. V., Malikov A. V.</i> Forecasting of energy consumption with artificial neural networks using CUDA technology.....	23
<i>Ostapov D. S.</i> Binarization of "background – object" by using pretreatment of an image and fuzzy <i>k</i> -means algorithm .....	32
<i>Sokolov S. S., Karpina A. S., Gaskarov V. D.</i> Methods and models of designing the secure system of electronic document management in transport logistic cluster .....	40
<i>Grankin V. V.</i> Analytical form of Garner's method of basis extension of the residue number system.....	53

## TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND NETWORK TECHNOLOGIES

<i>Smetanin S. I., Ignatyuk V. A., Kotovich E. E.</i> Method of dynamic data transmission for GNSS-monitoring of transport .....	60
<i>Filippov B. I.</i> Energy calculation of hydroacoustic communication lines .....	67

## SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS MANAGEMENT

<i>Khasukhadzhiev A. S., Sibikina I. V.</i> Generalized algorithm of scheduling in the university taking into account the new requirements of the federal state educational standards.....	78
<i>Askhakova F. H.</i> Solution of ill-conditioned models, dual to Leontiev – Ford's model, taking into account the disposal of hazardous wastes .....	87
<i>Yandybaeva N. V.</i> Software for modeling and forecasting of the basic indicators of national security of the Russian Federation.....	94
<i>Ganina Ya. O., Laptev V. V.</i> Fuzzy productive model for evaluation of professional qualities of sea experts .....	101

## MATHEMATICAL MODELING

<i>Khamutova M. V., Kushnikov V. A.</i> Mathematical model for forecasting of flood effects .....	109
<i>Melikov A. V.</i> Methods of correction of dynamic characteristics of measuring instruments in the mode of their usage.....	115

## INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS OF THE JOURNAL

"VESTNIK OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY. SERIES: MANAGEMENT, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS" .....	121
---	-----