

ISSN 2072-9502

Вестник

Астраханского
государственного
технического
университета

Серия
**Управление,
вычислительная техника
и информатика**

1 2014
январь



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)

Российский индекс научного цитирования – РИНЦ (Россия)

Общероссийский математический портал Math-Net.ru

1 2014
январь

АСТРАХАНЬ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АГТУ

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО 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

М. ВАЦКА – RNDr, Технико-экономический институт в Чешских Бугейовицах, 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

П. ХЛАДЕК – PhD, Технико-экономический институт в Чешских Бугейовицах, 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
<http://vestnik.astu.org/Pages/Show/1>

© ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,

Вестник Астраханского государственного технического университета.
Серия: Управление,
вычислительная техника и информатика, 2014

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)

Russian Index of Scientific Citation (Russia)

All-Russian Mathematical Portal Math-Net.Ru

1 2014
January

ASTRAKHAN
PUBLISHING HOUSE OF ASTU

FOUNDER

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER PROFESSIONAL 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

M. VACKA – RNDr, 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, Mendeleev Russian Chemical and
Technological University, Russia, Moscow

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

I. YU. KVIATKOVSKAYA – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Techni-
cal University, Russia, Astrakhan

YU. KIHO – 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

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

P. CHLADEK – PhD, 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
<http://vestnik.astu.org/Pages/Show/1>

© FSBEI HPE "Astrakhan State
Technical University",

Vestnik of Astrakhan State Technical University,
Series: Management, Computer Science
and Informatics, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

<i>Гордеева Ю. Л., Гордеев Л. С.</i> Алгоритмы оценки множественности стационарных состояний биотехнологического процесса получения молочной кислоты	7
<i>Голубкин И. А., Антонов О. В.</i> Исследование и моделирование процесса проведения дефектоскопии газопроводов мобильным колесным роботом	18
<i>Грошева Л. С., Плющев В. И., Поляков И. С.</i> Математическая модель для исследования расхода топлива в различных эксплуатационных режимах судна с колёсным движительно-рулевым комплексом.....	29
<i>Литовка Ю. В., Егоров А. С.</i> Управление гальваническим процессом никелирования в режиме с реверсированием тока с учетом его предельной частоты	37
<i>Туголуков Е. Н., Егоров Е. С.</i> Методика математического моделирования термодинамических процессов поршневого компрессора	45
<i>Цыкунов А. М.</i> Робастная система слежения с компенсацией возмущений и помех	54

КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

<i>Магомедов Ш. А.</i> Алгоритм и схема сложения чисел в арифметико-логическом устройстве с использованием системы остаточных классов.....	62
<i>Синельщиков А. В., Пономарёва Е. В.</i> Разработка комплекса универсальных mws-программ (Maple) для компьютерного моделирования и автоматизации расчетов в области механики	69
<i>Вешнева И. В., Большаков А. А., Мельников Л. А.</i> Интеллектуализация информационной системы мониторинга для формирования профессиональных компетенций	81
<i>Кочкина В. Р., Попов А. Г.</i> Классификация данных, определяющих структуру системы поддержки проведения спортивных соревнований (на примере большого тенниса)	88

СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Ажмухамедов И. М., Запорожец К. В.</i> Усовершенствованный метод фильтрации нежелательного трафика	98
<i>Дмитриев В. Н., Ивакин А. А.</i> Анализ технологий предоставления мультимедиауслуг на мобильные терминалы	105
<i>Шуриев В. Ф., Буй Ле Ван.</i> Использование критерия Парето при рациональном выборе сканирующих приемников и трансиверов	112

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

<i>Елинек Й., Высока Я.</i> О подходах в моделировании транспортной динамики	121
<i>Трапезникова М. А., Чечина А. А., Чурбанова Н. Г., Поляков Д. Б.</i> Математическое моделирование потоков автотранспорта на основе макро- и микроскопических подходов	130
<i>Кроливецкая Ю. М., Петрова Е. С.</i> Построение стохастических моделей теплового гомеостаза человека	140
<i>Попов Г. А., Попова Е. А.</i> Асимптотическое поведение альтернативного варианта коэффициента конкордации	153

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

«ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА»	161
---	-----

CONTENTS

MANAGEMENT, MODELING, AUTOMATION

<i>Gordeeva Yu. L., Gordeev L. S.</i> Algorithms for evaluating the multiplicity of steady states in biotechnological process of lactic acid production.....	7
<i>Golubkin I. A., Antonov O. V.</i> Research and modeling of gas pipeline inspection by mobile wheeled robot	18
<i>Grosheva L. S., Plyushchaev V. I., Polyakov I. S.</i> Mathematical model for study of fuel consumption in various operational modes of the vessel with wheeled propulsion-steering complex	29
<i>Litovka Yu. V., Egorov A. S.</i> Nickel electroplating control in the mode with current reversal considering its limiting frequency	37
<i>Tugolukov E. N., Egorov E. S.</i> Methods of mathematical modeling of thermodynamic processes of piston compressor	45
<i>Tsykunov A. M.</i> Robust tracking system with compensation of perturbations and noises.....	54

COMPUTER SOFTWARE AND COMPUTING EQUIPMENT

<i>Magomedov Sh. G.</i> Algorithms and schemes of adding numbers in an arithmetic logic unit with the use of the system of residual classes.....	62
<i>Sinelshchikov A. V., Ponomareva E. V.</i> Development of a set of universal mws-programs (Maple) for computer modeling and automation of calculations in the field of mechanics	69
<i>Veshneva I. V., Bolshakov A. A., Melnikov L. A.</i> Intellectualization of the information system for monitoring the formation of professional competence	81
<i>Kochkina V. R., Popov A. G.</i> Classification of data, determining the structure of the system of maintenance of sport competitions (by the example of tennis)	88

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND NETWORK TECHNOLOGIES

<i>Azhmukhamedov I. M., Zaporozhets K. V.</i> Improved method of filtration of undesired traffic	98
<i>Dmitriev V. N., Ivakin A. A.</i> Analysis of technologies to provide multimedia services to mobile terminals	105
<i>Shurshev V. F., Bui Le Van.</i> Deployment of the Pareto criterion for rational selection of scanning receivers and transceivers	112

MATHEMATICAL MODELING

<i>Jelínek J., Vysoká J.</i> On approaches to modeling traffic dynamics.....	121
<i>Trapeznikova M. A., Chechina A. A., Churbanova N. G., Polyakov D. B.</i> Mathematical simulation of traffic flows based on the macro- and microscopic approaches	130
<i>Krolivetskaya Yu. M., Petrova E. S.</i> Construction of stochastic models for human thermal homeostasis	140
<i>Popov G. A., Popova E. A.</i> Asymptotic behavior of alternative of concordance coefficient.....	153

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS OF THE JOURNAL

"BULLETIN OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY. SERIES: MANAGEMENT, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS"	161
--	-----

ВЕСТНИК

АСТРАХАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ

УПРАВЛЕНИЕ,
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И ИНФОРМАТИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

1 **2014**
январь

Издано в соответствии с системой менеджмента качества
ФГБОУ ВПО «АГТУ»,
сертифицированной DQS по (DIN EN) ISO: 9001
в сфере высшего и дополнительного профессионального образования

Директор издательства А. В. Калмыкова
Зав. редакцией Ю. В. Кирбаба
Редактор Н. Н. Кузнецова
Переводчик М. М. Захарова
Дизайн обложки И. А. Соколова
Компьютерная верстка Ж. Р. Искалиева

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС 77-50079 от 04 июня 2012 г.

Подписной индекс в каталоге «Пресса России»
82810

Адрес учредителя:
414056, Астрахань, Татищева, 16.

Подписано в печать 30.01.2014. Формат 60×84/8.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 19,07. Уч.-изд. л. 13,3.
Тираж 500 экз. Заказ 96.
Цена 360 р.

Отпечатано в типографии АГТУ:
414056, Астрахань, Татищева, 16.