

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)

1 2016
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

П. БЕДНАРЖОВА – PhD, 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

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

Д. СМЕТАНОВА – RNDr, 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, 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)

1 ²⁰¹⁶
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

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. KVIATKOVSKAYA – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Tech-
nical University, Russia, Astrakhan

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

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
<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, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

- Большаков А. А., Кулик А. А., Сергушов И. В.* Исследование взаимодействия комплексной системы управления с устройствами и системами бортового радиоэлектронного оборудования летательного аппарата.....7

КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

- Кучин И. Ю., Иксанов Ш. Ш., Белов С. В., Нургалиев М. М.* Усовершенствование дискреционной модели доступа мобильных приложений к сервисам операционной системы Android17
- Жолобова О. И., Жолобов Д. А.* Информационная поддержка решения задач транспортировки грузов автомобильным транспортом26
- Пургина М. В., Койнов Р. С., Добрынин А. С.* Системы организационного управления ИТ-сервисами со структурной неопределенностью32

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

- Ажмухамедов И. М., Мачуева Д. А., Галимзянова Г. Г.* Использование нечеткого когнитивного моделирования для оценки эффективности судебной системы41

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Чимитова Е. В., Митрофанов И. М.* Построение вероятностных моделей выживаемости по усеченным слева и цензурированным справа данным50
- Карташов С. В., Пеньковская К. В., Меньшиков В. И.* Модель коммуникационной системы несения судовой вахты в установившемся равновесном информационном состоянии62
- Магомедов Ш. Г.* Математическое моделирование охранных действий на объекте защиты70
- Попов Г. А., Попова Е. А.* Выбор оптимальных уровней притяжения в социально-экономических системах, опирающихся на принцип тяготения81

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Космачёва И. М., Квятковская И. Ю., Сибикина И. В.* Автоматизированная система формирования рабочих программ учебных дисциплин90
- Аминул Л. Б., Чайка Л. В.* Электронное дистанционное обучение с использованием сервисов web 2.098
- Тындыкарь Л. Н.* Разработка системы показателей для модели образовательного процесса морского учебного заведения105
- Белов С. В., Тихтилова А. В.* Автоматизированная система психологического тестирования учащихся средних и высших учебных заведений116

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

- «ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА».....125

CONTENTS

MANAGEMENT, MODELING, AUTOMATION

- Bolshakov A. A., Kulik A. A., Sergushov I. V.* Study of interaction
of the complex control system with systems and devices of the aircraft avionics7

COMPUTER SOFTWARE AND COMPUTING EQUIPMENT

- Kuchin I. Yu., Iksanov Sh. Sh., Belov S. V., Nurgaliev M. M.* Improvement of discretionary model
of mobile applications access to services of Android operating system 17
- Zholobova O. I., Zholobov D. A.* Information support
of solution of the tasks on cargo transportatio by roads.....26
- Purgina M. V., Koinov R. S., Dobrynin A. S.* Systems of the organizational
IT-service management with structural uncertainty32

SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS MANAGEMENT

- Azhmukhamedov I. M., Machueva D. A., Galimzjanova G. G.* Using fuzzy cognitive modeling
to assess the effectiveness of the judicial system41

MATHEMATICAL MODELING

- Chimitova E. V., Mitrofanov I. M.* Construction of probabilistic survival models
from left truncated and right censored data.....50
- Kartashov S. V., Penkovskaya S. V., Menshikov V. I.* Model of communication system
of marine watch keeping in steady equilibrium information state62
- Magomedov Sh. G.* Mathematical modeling of protection at the object of protection 70
- Popov G. A., Popova E. A.* Choice of optimal levels
of gravitation in social and economic systems based on the principles of gravitation.....81

INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL ACTIVITY

- Kosmacheva I. M., Kvyatkovskaya I. Yu., Sibikina I. V.* Automated system of creation
of working programs of academic disciplines.....90
- Aminul L. B., Chayka L. V.* Electronic distance learning With the use of the service web 2.098
- Tyndykar L. N.* Development of the system of the parameters for a model
of educational process at marine educational institution..... 105
- Belov S. V., Tekhtilova A. V.* Automated system of psychological testing
of students at secondary and higher educational institutions 116

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS OF THE JOURNAL

- "VESTNIK OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY.
SERIES: MANAGEMENT, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS" 125

УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

УДК 681.5

А. А. Большаков, А. А. Кулик, И. В. Сергушов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С УСТРОЙСТВАМИ И СИСТЕМАМИ БОРТОВОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Приведены основные результаты исследования взаимодействия комплексной системы управления летательным аппаратом с устройствами и системами его бортового радиоэлектронного оборудования. Анализируется деградация управляемости летательного аппарата при отказах элементов системы его автоматического управления и информационно-измерительных устройств бортового радиоэлектронного оборудования объекта управления. Рассматривается бортовое радиоэлектронное оборудование с точки зрения построения интегрированной модульной авионики с описанием её преимуществ и недостатков. Показана целесообразность применения разнородных вычислительных устройств с повышенным внутренним контролем, а также обеспечения автономности критических средств управления летательным аппаратом, таких как электродистанционная система управления. Отмечается необходимость использовать в процессе создания комплекса бортового оборудования современные высокоскоростные интерфейсы обмена данными, что позволит реализовать обмен информацией между устройствами комплекса в едином информационно-вычислительном пространстве. Такой подход к организации взаимодействия устройств и систем бортового радиоэлектронного оборудования с комплексной системой управления существенно повышает отказобезопасность и живучесть летательного аппарата. Обосновывается вывод о том, что для повышения отказобезопасности и надежности систем управления летательными аппаратами необходимо осуществлять реализацию их бортового радиоэлектронного оборудования в форме распределенной структуры, выполненной в едином информационно-вычислительном пространстве. Информация об уровне отказа управляемости летательного аппарата и рекомендации по устранению её последствий позволяют обнаружить и исключить деградацию управляемости летательного аппарата на первоначальном этапе проектирования комплексных систем управления. Результаты исследований целесообразно использовать при проектировании комплексных систем управления летательными аппаратами с применением средств и методов искусственного интеллекта.

Ключевые слова: комплексная система управления, бортовое радиоэлектронное оборудование, летательный аппарат, системы искусственного интеллекта.

Введение

В настоящее время российские и зарубежные авиационные предприятия активно работают над созданием новейших систем управления летательными аппаратами (ЛА). К таким системам относится, в частности, электродистанционная система управления (ЭДСУ), позволяющая исключить механическую проводку управления ЛА, заменив её электрическими линиями связи. Применение ЭДСУ способствует уменьшению массы и улучшению управляемости объекта управления. Как правило, для определения управляемости ЛА используется информация, представленная на рис. 1 [1].

Согласно рис. 1, управляемость ЛА осуществляется на трех уровнях, которые обусловлены наличием или отсутствием данных о параметрах пилотирования объекта управления: угловая и поступательная скорость полета, угловое положение ЛА. В ЛА с ЭДСУ, на вход которой поступают данные об изменении угловой скорости объекта управления, обеспечивается второй уровень управляемости.