

1(86)/2017

REFEREED EDITION

INFORMATSIONNO- UPRAVLIAIUSHCHIE SISTEMY (INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS)

Founder
«Information and Control Systems», Ltd.

Publisher
Saint-Petersburg State University
of Aerospace Instrumentation

Editor-in-Chief
M. Sergeev
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

Deputy Editor-in-Chief
E. Krouk
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

Executive secretary
O. Muravtsova

Editorial Council
C. Christodoulou
PhD, Professor, Albuquerque, New Mexico, USA
L. Chubraeva
RAS Corr. Member, Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia
L. Fortuna
PhD, Professor, Catania, Italy

A. Fradkov
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia
V. Kozlov
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

B. Meyer
Dr. Sc., Professor, Zurich, Switzerland
A. Ovodenko
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

Y. Podoplyokin
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia
Yu. Shokin
RAS Academician, Dr. Sc., Phys.-Math., Novosibirsk, Russia

V. Simakov
Dr. Sc., Tech., Professor, Moscow, Russia
V. Vasilev
RAS Corr. Member, Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

R. Yusupov
RAS Corr. Member, Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

Editorial Board
V. Anisimov
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia
B. Bezruchko
Dr. Sc., Phys.-Math., Saratov, Russia

N. Blaustein
Dr. Sc., Phys.-Math., Professor, Beer-Sheva, Israel
A. Dudin
Dr. Sc., Tech., Professor, Minsk, Belarus

I. Dumer
PhD, Professor, Riverside, USA
V. Khimenko
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

G. Maltsev
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia
G. Matvienko
Dr. Sc., Phys.-Math., Professor, Tomsk, Russia

V. Melekhin
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia
A. Shalyto
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

A. Shelupanov
Dr. Sc., Tech., Professor, Tomsk, Russia
A. Shepeta
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

A. Smirnov
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia
Z. Yuldashev
Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

A. Zeifman
Dr. Sc., Phys.-Math., Vologda, Russia

Editor: A. Larionova
Proofreader: T. Zvertanovskaya
Design: A. Koleshko, M. Chernenko
Layout and composition: J. Umnitsina

Contact information
The Editorial and Publishing Center, SUAI
67, B. Morskaya, 190000, St. Petersburg, Russia
Website: <http://i-us.ru/en>, E-mail: i-us.spb@gmail.com
Tel.: +7 - 812 494 70 02

The Journal was registered in the Ministry of Press,
Broadcasting and Mass Media of the Russian Federation.
Registration Certificate JD № 77-12412 from April, 19, 2002.
Re-registration in the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom,
Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR)
due to change of the founder: «Information and Control Systems», Ltd.,
JD № FS77-49181 from March, 30, 2012.

© Corporate authors, 2017

THEORETICAL AND APPLIED MATHEMATICS

Balotin N. A., Sergeev M. B. *Ryser's Conjecture Expansion
for Bicirculant Strictures and Hadamard Matrix Resolvability
by Double-Border Bicycle Ornament*

2

INFORMATION PROCESSING AND CONTROL

Bogachev I. V., Levenets A. V., Chye En Un. *Statistical Analysis
of Telemetry Data for Compression*

11

SYSTEM AND PROCESS MODELING

Tatarnikova T. M. *Analytical-Statistical Model of Mesh Network
Survivability Evaluation*

17

Kharchenko A. V., Ushakov I. A. *Model of Ground-Space Command
Information Network with Data Path Formation under External
Interference on Radio Channels*

23

HARDWARE AND SOFTWARE RESOURCES

Kopkin E. V., Borod'ko D. N., Pastukhova K. E. *Algorithm
for Constructing a Quasi-Optimal Flexible Program for Analysis
of Technical State of an Object*

31

Molev A. A. *XML-based Method for Automatic Formation of Telecommu-
nication Modules of Structural Elements in Automated System*

40

INFORMATION CODING AND TRANSMISSION

Sulavko A. E., Eremenko A. V., Tolkacheva E. V., Borisov R. V. *Complexation of Independent Biometric Features in People Recognition
with Quadratic Forms, Perceptrons and Functional Hee-module*

50

Mitrofanov S. A. *Overview of Broadcast Transmission usage Scenarios
in LTE Networks*

63

INFORMATION CHANNELS AND MEDIUM

Hadar Ofer, Bronfman Irina, Blaustein Nathan. *Optimization of
Error Concealment based on analysis of Fading Types. Part 1. Statistical
Description of the Wireless Video Channel, Models of BER Determination
and Error Concealment of Video Signals*

72

Martynova L. A. *Concerted Action of a Radiator and Autonomous
Uninhabited Submersibles for Effective Seismic Exploration*

83

SYSTEM ANALYSIS

Zhilnikova N. A., Shishkin A. I., Epifanov A. B., Epifanova M. A. *Algorithm of Control over Technogenic Impact Distribution for Territorial
Natural-Technical Complex based on Geoinformation Systems*

93

CONTROL IN MEDICAL AND BIOLOGICAL SYSTEMS

Khafizov R. G., Khafizov D. G., Tanaeva E. G. *Algorithm of Parameter
Estimation and Vessel Tracking on Eye Fundus Images*

102

CONTROL IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

Chertovskoy V. D. *Mathematical Description and Computer Realization
of Adaptive Automatized Company Control System Model*

106

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

115

Submitted for publication 09.01.17. Passed for printing 20.02.17. Format 60×84¹/₈.
Phototype SchoolBookC. Digital printing.

Layout original is made at the Editorial and Publishing Center, SUAI.
67, B. Morskaya, 190000, St. Petersburg, Russia
Printed on slides at the Editorial and Publishing Center, SUAI.
67, B. Morskaya, 190000, St. Petersburg, Russia

The journal is distributed by subscription. Subscription can be made in the Editorial and publishing
center, SUAI as well as in any post office based on «Rospechat» catalogue:
№ 48060 — annual subscript, № 15385 — semiannual subscript.

1(86)/2017

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-
УПРАВЛЯЮЩИЕ
СИСТЕМЫУчредитель
ООО «Информационно-управляющие системы»Издатель
Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроенияГлавный редактор
М. Б. Сергеев,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФЗам. главного редактора
Е. А. Крук,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФОтветственный секретарь
О. В. МуравцоваРедакционный совет:
Председатель А. А. Оводенко,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. Н. Васильев,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. Н. Козлов,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
К. Кристодолу,
д-р наук, проф., Альбукерке, Нью-Мексико, США
Б. Мейер,
д-р наук, проф., Цюрих, Швейцария
Ю. Ф. Подоплёкин,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. В. Симаков,
д-р техн. наук, проф., Москва, РФ
Л. Фортуна,
д-р наук, проф., Катания, Италия
А. Л. Фрадков,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Л. И. Чубраева,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, С.-Петербург, РФ
Ю. И. Шокин,
акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., Новосибирск, РФ
Р. М. Юсупов,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФРедакционная коллегия:
В. Г. Анисимов,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Б. П. Безручко,
д-р физ.-мат. наук, проф., Саратов, РФ
Н. Блаунштейн,
д-р физ.-мат. наук, проф., Беэр-Шева, Израиль
А. Н. Дудин,
д-р физ.-мат. наук, проф., Минск, Беларусь
И. И. Думер,
д-р наук, проф., Риверсайд, США
А. И. Зейфман,
д-р физ.-мат. наук, проф., Вологда, РФ
Г. Н. Мальцев,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Г. Г. Матвиенко,
д-р физ.-мат. наук, проф., Томск, РФ
В. Ф. Мелехин,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
А. В. Смирнов,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. И. Хименко,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
А. А. Шалыто,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
А. А. Шелупанов,
д-р техн. наук, проф., Томск, РФ
А. П. Шепета,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
З. М. Юлдашев,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФРедактор: А. Г. Ларионова
Корректор: Т. В. Звертановская
Дизайн: М. Л. Черненко

Компьютерная верстка: Ю. В. Умнищина

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,
Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ
Тел.: (812) 494-70-02, e-mail: ius.spb@gmail.com, сайт: http://i-us.ruЖурнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12412 от 19 апреля 2002 г.
Перерегистрирован в Роскомнадзоре.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-49181 от 30 марта 2012 г.Журнал входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации
на соискание ученой степени доктора и кандидата наук».

© Коллектив авторов, 2017

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Балонин Н. А., Сергеев М. Б. Расширение гипотезы Райзера
на двуклинические структуры и разрешимость матриц Адамара
орнаментом в виде бицикла с двойной каймой 2

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Богачев И. В., Левенец А. В., Чье Е. У. Статистический анализ
телеметрических данных с точки зрения задачи сжатия 11

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Татарникова Т. М. Аналитико-статистическая модель
оценки живучести сетей с топологией mesh 17**Харченко А. В., Ушаков И. А.** Модель наземно-космической
командно-информационной сети с формированием маршрута
передачи данных в условиях внешних помеховых воздействий
на радиоканал 23

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Копкин Е. В., Бородейко Д. Н., Пастухова К. Е. Алгоритм построения
квазиоптимальной гибкой программы анализа технического
состояния объекта 31**Молев А. А.** Метод автоматического формирования
телекоммуникационных модулей структурных элементов
автоматизированных систем на основе XML-описания 40

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

Сулякко А. Е., Еременко А. В., Толкачев Е. В., Борисов Р. В.
Комплексирование независимых биометрических признаков
при распознавании субъектов на основе сетей квадратичных форм,
перспективы и меры Хи-модуль 50**Митрофанов С. А.** Обзор сценариев использования
широковещательной передачи в сетях LTE 63

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

Hadar Ofer, Bronfman Irina, Blaunstein Nathan. Optimization of Error
Concealment based on analysis of Fading Types. Part 1. Statistical
Description of the Wireless Video Channel, Models of BER Determination
and Error Concealment of Video Signals 72**Мартынова Л. А.** Метод согласованного поведения излучателя
и автономных необитаемых подводных аппаратов для эффективного
ведения сейсморазведки 83

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Жильникова Н. А., Шишкин А. И., Епифанов А. В., Епифанова М. А.
Алгоритм управления перераспределением техногенной нагрузки
для территориальных природно-технических комплексов на основе
геоинформационных систем 93

УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

Хафизов Р. Г., Хафизов Д. Г., Танаева Е. Г. Алгоритм оценки
параметров и прослеживания сосудов на изображениях глазного дна 102

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Чертовской В. Д. Математическое описание и компьютерная
реализация модели адаптивной автоматизированной
системы управления производством 106

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

115

Сдано в набор 09.01.17. Подписано в печать 20.02.17. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 14,0. Уч.-изд. л. 19,5. Тираж 1000 экз (1-й завод 150 экз). Заказ 28.
Оригинал-макет изготовлен в редакционно-издательском центре ГУАП.
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.
Отпечатано с готовых диапозитивов в редакционно-издательском центре ГУАП.
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.Журнал распространяется по подписке. Подписку можно оформить
через редакцию, а также в любом отделении связи по каталогу «Роспечать»:
№ 48060 — годовой индекс, № 15385 — полугодовой индекс.