

6(79)/2015

REFEREED EDITION

INFORMATSIONNO- UPRAVLIAIUSHCHIE SISTEMY (INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS)

Founder

«Information and Control Systems», Ltd.

PublisherSaint-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 CouncilC. 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. Blaunstein

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

V. Melekhin

Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, Russia

A. Shalyto

Dr. Sc., Tech., Professor, St. Petersburg, 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. Zvertanovskaia**Design:** N. Karavaeva, M. Chernenko**Layout and composition:** N. Karavaeva**Contact information**

The Editorial and Publishing Center, SUAI

67, B. Morskaia, 190000, St. Petersburg, Russia

Website: <http://i-us.ru/en>, E-mail: i-us.spb@gmail.com

Tel.: +7 - 812 494 70 02

THEORETICAL AND APPLIED MATHEMATICS

- Balonin N. A., Sergeev M. B.** Initial Approximation Matrices in Search for Generalized Weighted Matrices of Global or Local Maximum Determinant 2

INFORMATION PROCESSING AND CONTROL

- Kozionov A. P., Pyayt A. L., Mokhov I. I., Ivanov U. P.** Algorithm for Dike Abnormal Behavior Detection Based on Transfer Function Model and One-Class Classification 10
- Lakhin O. I.** Analysis of Cargo Flow Adaptive Scheduling Events for the Russian Segment of the International Space Station 19

INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS

- Burakov M. V., Konovalov A. S., Yakovets O. B.** Evolutionary Design of Fuzzy Controllers 28
- Markelov V. V., Kostishin M. O., Shukalov A. V.** Aircraft Inertial Navigation System Pre-takeoff Course Correction by Information from a Satellite Navigation System 34

SYSTEM AND PROCESS MODELING

- Tkacheva A. A., Favorskaya M. N.** Modeling of 3D Forest Scenes by Laser Scanning and Air Photo Data 40
- Mikhailov V. V., Solov'eva T. N., Popov V. P.** Kinematic Modeling of a Walking Machine 50

HARDWARE AND SOFTWARE RESOURCES

- Torgashev V. A., Tsarev I. V.** Technologies of Solving Complicated Problems on the Base of Dynamic Automata Networks 57
- Solnitsev R. I., Karimov A. I., Karimov T. I., Butusov D. N., Mkrtychyan A. R., Yakimovsky D. O.** Automated Workplace for a Designer of Digital Controllers for Command Devices 66

INFORMATION CHANNELS AND MEDIUM

- Savischenko N. V., Ostroumov O. A.** Calculation of Optimal and Reasonable Number of Diversity Branches in Communication Channels with Additive White Gaussian Noise and Common Rice – Nakagami Fading 71
- Ashurkov I. S., Kakaev V. V., Leshko N. A.** Multiposition Radar System Space Structure Optimization 81

INFORMATION AND MEASURING SYSTEMS

- Kaplin A.Y., Stepanov M. G.** Using Autonomous Navigation Systems for High-Precision Positioning of a Pedestrian on the Ground 86
- Zhilnikova N. A., Alekseev V. A., Shishkin I. A.** Geoinformational Information-Measuring System for Flood Protection Monitoring of Fuel-Power Complex Territory 93

INFORMATION INSTRUMENTATION AND EDUCATION

- Prokofieva A. L.** E-study Courses for Studying Foreign Language at Higher Education Establishments 98

CONTROL IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

- Chugunov E. S., Zakharov V. V.** Heuristic Method for Solving Multi-Product Inventory Routing Problem 105

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

- Contents of the journal «Informatsionno-upravliaiushchie sistemy (Information and Control Systems)» for 2015 112

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.

Submitted for publication 11.11.15. Passed for printing 17.12.15. Format 60×84_{1/8}. Offset paper. Phototype SchoolBookC. Offset printing.

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

6(79)/2015

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Учредитель
ООО «Информационно-управляющие системы»

Издатель
Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения

Главный редактор
М. Б. Сергеев,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Зам. главного редактора
Е. А. Крук,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Ответственный секретарь
О. В. Муравцова

Редакционный 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. Кристоделу,
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, РФ

Редакционная 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
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. П. Шепета,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
З. М. Юлдашев,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Редактор: А. Г. Ларионова
Корректор: Т. В. Звертановская
Дизайн: Н. Н. Караваева, М. Л. Черненко
Компьютерная верстка: Н. Н. Караваева

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.ru>

Журнал 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, 2015

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Балонин Н. А., Сергеев М. Б. О значении матриц начального приближения
в алгоритме поиска обобщенных взвешенных матриц глобального
и локального максимума детерминанта

2

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Козионов А. П., Пяйт А. Л., Мохов И. И., Иванов Ю. П. Алгоритм на основе
модели передаточной функции и одноклассовой классификации для
обнаружения аномального состояния дамб

10

Лахин О. И. Анализ событий адаптивного планирования грузопотока
российского сегмента международной космической станции

19

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Бураков М. В., Коновалов А. С., Яковец О. Б. Эволюционный синтез
нечетких регуляторов

28

Маркелов В. В., Костишин М. О., Шукалов А. В. Коррекция курса
инерциальной навигационной системы до взлета самолета
по информации от спутниковой навигационной системы

34

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Ткачева А. А., Фаворская М. Н. Моделирование трехмерных сцен лесных
участков по данным лазерного сканирования и аэрофотоснимкам

40

Михайлов В. В., Соловьева Т. Н., Попов В. П. Моделирование кинематики
шагающего робота

50

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Торгашев В. А., Царев И. В. Технологии решения сложных задач
на основе динамических автоматных сетей

57

Сольнищев Р. И., Каримов А. И., Каримов Т. И., Бутусов Д. Н., Мкртычян А. Р.,
Якимовский Д. О. Автоматизированное рабочее место проектировщика
цифровых регуляторов командных приборов

66

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

Савищенко Н. В., Остроумов О. А. Расчет оптимального и рационального
числа ветвей разнесения в каналах связи с аддитивным белым
гауссовым шумом и общими замираниями Райса — Накагами

71

Ашурков И. С., Какаев В. В., Лешко Н. А. Оптимизация пространственной
структуры многопозиционной радиолокационной системы

81

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Каплин А. Ю., Степанов М. Г. Использование автономной навигационной
системы высокоточного позиционирования пешехода на местности

86

Жильникова Н. А., Алексеев В. В., Шишкин И. А. Информационно-
измерительная система мониторинга защиты территории топливно-
энергетического комплекса от подтопления на основе
геоинформационной технологии

93

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Прокофьева А. Л. Применение электронных учебных курсов в процессе
изучения иностранного языка в высшем учебном заведении

98

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Чугунов Е. С., Захаров В. В. Эвристический метод решения
многопродуктовой задачи управления запасами

105

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Содержание журнала «Информационно-управляющие системы»
за 2015 г. [№ 1–6]

112

Сдано в набор 11.11.15. Подписано в печать 17.12.15. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBook. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 14,2. Уч.-изд. л. 17,8. Тираж 1000 экз. Заказ 497.

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.