

4(71)/2014

INFORMATSIONNO- UPRAVLIAIUSHCHIE SISTEMY (INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS)

REFEREED EDITION

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
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

C. Christodoulou
PhD, Professor, Albuquerque, New Mexico, USA

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

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: A. Koleshko, M. Chernenko

Layout and composition: N. Karavaeva

Contact information

The Editorial and Publishing Center, SUAI
67, B. Morskaya, 190000, St. Petersburg, Russia
Website: <http://i-us.ru/en>, E-mail: ius.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.

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 subscription, № 15385 — semiannual subscription.

© Corporate authors, 2014

INFORMATION PROCESSING AND CONTROL

- Balonin N. A., Seberry J.** A Review and New Symmetric Conference Matrices 2
- Kurmaev I. R., Mironovsky L. A.** Gramian Synthesis of Two-Mass Mechanical Systems with High Multiplicity of Hankel Singular Values 8
- Vatamaniuk I. V., Ronzhin A. L.** Application of Digital Images Blur Estimation Methods for Audiovisual Monitoring 16
- Kozionov A. P., Pyayt A. L., Mokhov I. I., Ivanov U. P.** Wavelet Transform and One-Class Classification for Dike Health Monitoring 24
- Veselov A. I., Gilmudinov M. R.** Algorithm of Motion Field Optimization for Temporal Frame Interpolation 33

INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS

- Kolbanev M. O., Tatarnikova T. M.** Information Volume of Basic Information Processes 42
- Efimov A. A., Kosulin V. D.** Melnikov S. Y. Predictive Relay-Vector Control of Active Current Converters 48
- Muromtsev D. Yu., Pogonin V. A.** Real Ternary Integrator Problem Analysis 54
- Kostishin M. O., Zharinov I. O., Zharinov O. O.** Visual Characteristics of Displaying Air Navigation Parameters and Geoinformation Data in Avionics 61

SYSTEM AND PROCESS MODELING

- Fridman A. Ya., Kurbanov V. G.** Situational Modelling of Reliability and Safety for Industrial-Natural Systems 68
- Karin S. A.** Developing a Domain-Specific Ontology in Spatial Data Processing Systems 78
- Andreyev A. V.** Mathematical Model of a Directory Service 85

HARDWARE AND SOFTWARE RESOURCES

- Marakhovsky V. B.** CMOS Implementation of a Trained Threshold Logical Element. Part II. Simulation Results and Implementability 88
- Benderskaya E. N., Tolstov A. A.** Hardware Implementation of a Chaotic Oscillatory Neural Network by NVidia CUDA Technology 94

INFORMATION CODING AND TRANSMISSION

- Krouk E. A.** Evaluation of Error-Correction Capability for Two-Dimensional Coding in a Time-Frequency Channel 102
- Moldovyan A. A., Berezin A. N., Rzhkov A. V.** Commutative Ciphers Based on Difficulty of Simultaneous Solving Factorization and Discrete Logarithm Problems 106

INFORMATION CHANNELS AND MEDIUM

- Maltsev G. N., Harchenko A. V., Garagulya A. S.** Limits of Radio Data Transmission Noise Immunity Improvement in Digital Signal Processing with Noise Compensation 111

CONTROL IN MEDICAL AND BIOLOGICAL SYSTEMS

- Tichonov E. P.** Adaptive Filtering/Fragmentation Algorithms for Electrocardiograms of High Temporal Resolution. Part II. Adaptive Algorithm Synthesis and Experimental Results 117

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

125

Submitted for publication 30.05.14. Passed for printing 01.09.14. Format 60×84/8.
Offset paper. Phototype SchoolBookC. Offset printing.

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

4(71)/2014

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. 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. Кристофолу,
д-р наук, проф., Альбукерке, Нью-Мексико, США
Б. Мейер,
д-р наук, проф., Цюрих, Швейцария
Ю. Ф. Подоплекин,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. В. Симаков,
д-р техн. наук, проф., Москва, РФ
Л. Фортун,
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
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: А. Н. Колешко, 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.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».Журнал распространяется по подписке. Подписку можно оформить
через редакцию, а также в любом отделении связи по каталогу «Роспечать»:
№ 48060 — годовой индекс, № 15385 — полугодовой индекс.

© Коллектив авторов, 2014

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

- Balotin N. A., Seberry J.** A Review and New Symmetric Conference Matrices 2
- Курмаев И. Р., Мироновский Л. А.** Грамианный синтез двухмассовой системы с кратными ганкелевыми сингулярными числами 8
- Ватаманюк И. В., Ронжин А. Л.** Применение методов оценивания размытости цифровых изображений в задаче аудиовизуального мониторинга 16
- Козионов А. П., Пяйт А. Л., Мохов И. И., Иванов Ю. П.** Вейвлет-преобразование и одноклассовая классификация для мониторинга состояния дамб 24
- Веселов А. И., Гильмутдинов М. Р.** Алгоритм оптимизации векторного поля в задаче временной интерполяции кадров 33

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

- Колбанёв М. О., Татарникова Т. М.** Информационный объем базовых информационных процессов 42
- Ефимов А. А., Косулин В. Д., Мельников С. Ю.** Прогнозирующее релейно-векторное управление активными токовыми преобразователями 48
- Муромцев Д. Ю., Погонин В. А.** Анализ задачи реального тройного интегратора 54
- Костишин М. О., Жаринов И. О., Жаринов О. О.** Исследование визуальных характеристик средств отображения пилотажно-навигационных параметров и геоинформационных данных в авионике 61

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Фридман А. Я., Курбанов В. Г.** Ситуационное моделирование надежности и безопасности промышленно-природных систем 68
- Карин С. А.** Построение предметно-ориентированной онтологии в системах обработки пространственных данных 78
- Андреев А. В.** Математическая модель службы каталогов 85

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

- Мараховский В. Б.** КМОП-реализация обучаемого порогового логического элемента. Часть 2. Результаты моделирования и реализуемость 88
- Бендерская Е. Н., Толстов А. А.** Реализация осцилляторной хаотической нейронной сети с применением технологии NVIDIA CUDA для решения задач кластеризации 94

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

- Крук Е. А., Прохорова В. Б.** Расчет помехоустойчивости двумерного кодирования в частотно-временном канале 102
- Молдован А. А., Березин А. Н., Рыжков А. В.** Коммутативные шифры на основе трудности одновременного решения задач факторизации и дискретного логарифмирования 106

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

- Мальцев Г. Н., Харченко А. В., Гарагуля А. С.** Границы повышения помехоустойчивости радиотехнических систем передачи информации при цифровой обработке сигналов с компенсацией помех 111

УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

- Тихонов Э. П.** Адаптивные алгоритмы фильтрации и фрагментации ЭКГ высокого временного разрешения. Часть 2. Синтез адаптивного алгоритма и результаты эксперимента 117

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

125

Сдано в набор 30.05.14. Подписано в печать 01.09.14. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 15,4. Уч.-изд. л. 19,2. Тираж 1000 экз. Заказ 395.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.