

2(87)/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. 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

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. Zvertanovskaia  
**Design:** A. Koleshko, M. Chernenko  
**Layout and composition:** J. Umnitina

**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](mailto: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.

© Corporate authors, 2017

## INFORMATION PROCESSING AND CONTROL

- Khimenko V. I., Okhtilev M. Yu., Klucharev A. A., Matiashev V. A.**  
*Informative Feature Analysis in Data Processing for Aerospace Monitoring* 2
- Rogachev V. A., Zakutaev A. A., Liferenko V. D., Kolbanev M. O.**  
*Photodetector Sensitivity Non-Uniformity as a Multiple Interference in High-Precision Television Systems with Interframe Processing* 13
- Skatkov A. V., Brjuhoveckij A. A., Moiseev D. V., Abramov T. A.**  
*Intelligent Monitoring System for Solving Large-Scale Scientific Problems in Cloud Computing Environments* 19

## INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS

- Shpakov V. M.** *About Situation-Event Approach to Control of Interacting Discrete-Continuous Processes* 26

## SYSTEM AND PROCESS MODELING

- Maltsev G. N., Yakimov V. L.** *Modern Approaches to Determining Spacecraft Autonomy Level* 34
- Tatarnikova T. M., Elizarov M. A.** *Model of Estimating Temporal Characteristics of IoT Network Interaction* 44
- Karin S. A.** *Operational and Temporal Model of Complex Geospatial Data Processing Systems with Insufficient Resources* 51

## INFORMATION CODING AND TRANSMISSION

- Ivanov D. O., Kozlov A. V., Ovchinnikov A. A.** *Low-Density Parity-Check Codes with Cyclic Structure of Macroblocks* 58

## INFORMATION CHANNELS AND MEDIUM

- Hadar Ofer, Bronfman Irina, Blaunstein Nathan.** *Optimization of Error Concealment based on analysis of Fading Types. Part 2: Modified and New Models of Video Signal Error Concealment. Practical Simulations and their Results* 67
- Martynova L. A.** *Tools for Studying the Efficiency of Seismic Exploration with Standalone Unmanned Submersibles* 77
- Koshkarov A. S., Dobrikov V. A.** *Two-Step Algorithm for Detection and Rejection of Multi-Frequency Interference in Navigation Receivers* 88

## INFORMATION INSTRUMENTATION AND EDUCATION

- Gordeyev A. V.** *Organization of Remote Work of Students with their Virtual Machines* 96

## BRIEF SCIENTIFIC REPORTS

- Krivoshchekova Y. V., Beloivan P. A., Bronshtein I. G., Burbaev A. M.** *Compact Vandal-Proof Video Camera on the Basis of Multimatrix Receiving System for Security of Premises* 101

## CHRONICLES AND INFORMATION

- Celebrating the 60th birthday of Mikhail B. Sergeev* 105

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

- 107

2(87)/2017

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. Кристофолу,  
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  
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, РФ

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

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,  
Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ  
Тел.: (812) 494-70-02, эл. адрес: 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, 2017

## ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

- Хименко В. И., Охтилев М. Ю., Ключарев А. А., Матяш В. А.**  
Анализ информативных признаков в задачах обработки данных  
аэрокосмического мониторинга 2
- Рогачев В. А., Закутаев А. А., Лиференко В. Д., Колбанев М. О.**  
Неравномерность чувствительности фотоприемника как  
мультипликативная помеха при межкадровой обработке  
в прецизионных телевизионных системах 13
- Скатков А. В., Брюховецкий А. А., Моисеев Д. В., Абрамов Т. А.**  
Интеллектуальная система мониторинга для решения  
крупномасштабных научных задач в облачных вычислительных средах 19

## ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

- Шпаков В. М.** О ситуационно-событийном подходе к управлению  
взаимодействующими дискретно-непрерывными процессами 26

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Мальцев Г. Н., Якимов В. Л.** Современные подходы к определению  
уровня автономности космических аппаратов 34
- Татарникова Т. М., Елизаров М. А.** Модель оценки временных  
характеристик при взаимодействии в сети Интернета вещей 44
- Карин С. А.** Операционно-временная модель функционирования  
систем комплексной обработки геопространственных данных  
в условиях дефицита их ресурсов 51

## КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

- Иванов Д. О., Козлов А. В., Овчинников А. А.** Об одной конструкции  
кодов с малой плотностью проверок на четность с циклической  
структурой макроблоков 58

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

- Hadar Ofer, Bronfman Irina, Blaunstein Nathan.** Optimization of Error  
Concealment based on analysis of Fading Types. Part 2. Modified and  
New Models of Video Signal Error Concealment. Practical Simulations  
and their Results 67
- Мартынова Л. А.** Инструментарий для исследований эффективности  
ведения сейсморазведки с использованием автономных необитаемых  
подводных аппаратов 77
- Кошкарков А. С., Добриков В. А.** Двухэтапный алгоритм  
детектирования и режекции многочастотных помех  
в навигационной аппаратуре потребителей ГЛОНАСС 88

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

- Гордеев А. В.** Организация удаленной работы студентов  
со своими виртуальными машинами 96

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Кривошекова Ю. В., Белойван П. А., Бронштейн И. Г., Бурбаев А. М.**  
Малогобаритная вандалозащищенная видеочасть на основе многоа-  
тричной приемной системы для охраны помещений 101

## ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

- Сергеев Михаил Борисович.** К 60-летию со дня рождения 105

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

107

Сдано в набор 02.03.17. Подписано в печать 17.04.17. Формат 60×84/8.  
Гарнитура SchoolBookC. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 13,0. Уч.-изд. л. 18,2. Тираж 1000 экз (1-й завод 140 экз). Заказ 123.  
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.