

3(88)/2017

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 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:** M. Chernenko, A. Koleshko**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: 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

THEORETICAL AND APPLIED MATHEMATICS**Fomicheva S. G.** *Theoretical Aspects of Knowledge base Quantization in Multi-Agent Systems*

2

INFORMATION PROCESSING AND CONTROL**Krasilnikov N. N., Krasilnikova O. I.** *Creating Background Images and their use in Converting 2D Video into 3D Format*

11

Belim S. V., Larionov S. B. *Impulse Noise Filtration based on Community Detection in Graphs*

18

Skatkov A. V., Voronin D. Y., Shevchenko V. I., Klyucharev A. A. *Proactive and Reactive Risk Management of IT Services of Cloud Environments*

25

INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS**Egorov I. V., Melekhin V. F.** *Analysis of Reliability and Structural Complexity for Various Implementations of a Finite State Machine Resistant to Soft Failures*

34

Martynova L. A., Rozengauz M. B. *Efficient Operation of a Group of Standalone Unmanned Submersibles in a Network-Centric System of Underwater Illumination*

47

SYSTEM AND PROCESS MODELING**Savin L. O., Korolev M. V., Nosov M. V.** *Predictive Models for Temporal Parameter Drift of Automotive Equipment during its Operation under Special Conditions*

58

INFORMATION SECURITY**Maltsev G. N., Lesnyak D. A.** *Security Maintenance Strategies in Information Systems*

67

INFORMATION CODING AND TRANSMISSION**Pastushok I. A.** *Transmission and Quality-of-Experience Estimation for HTTP-based Video. A Survey*

75

INFORMATION INSTRUMENTATION AND EDUCATION**Grigoryev A. P., Burlutsky S. G.** *A Neuronet Navigational Training System*

89

CONTROL IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS**Shelupanov A. A., Smolina A. R.** *Formal Foundation of Particular Methodology Design Support System for Computing Expertise*

99

Ponomarev A. V. *Tagging Public Event Images based on Non-Monetary Incentives*

105

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

115

Submitted for publication 21.04.17. Passed for printing 20.06.17. Format 60x84_{1/8}.
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, RussiaThe 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.

3(88)/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

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Фомичева С. Г. Теоретические аспекты квантования баз знаний
в мультиагентных системах

2

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Красильников Н. Н., Красильникова О. И. Методы создания
фоновых изображений и их использование при конвертации
2D-видео в 3D-формат

11

Белим С. В., Ларионов С. Б. Фильтрация импульсного шума на изоб-
ражении на основе алгоритма выявления сообществ на графах

18

Скатков А. В., Воронин Д. Ю., Шевченко В. И., Ключарев А. А.
Проактивный и реактивный риск-менеджмент IT-сервисов
облачных сред

25

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Егоров И. В., Мелехин В. Ф. Анализ показателей надежности
и сложности реализации различных вариантов структур автомата
с памятью при потоке мягких отказов

34

Мартынова Л. А., Розенгауз М. Б. Определение эффективного
поведения группы АНПА в сетевидной системе освещения
подводной обстановки

47

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Савин Л. О., Королев М. В., Носов М. В. Разработка прогнозных
моделей временного дрейфа определяющих параметров автомо-
бильной техники при ее эксплуатации в особых условиях

58

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

Мальцев Г. Н., Лесняк Д. А. Применение стратегий поддержания
защищенности в информационных системах

67

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

Пастушок И. А. Обзор передачи и оценок качества восприятия
видеоданных при использовании технологии адаптивной передачи
видео по протоколу HTTP

75

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Григорьев А. П., Бурлуцкий С. Г. Нейросетевая навигационная
тренажерно-обучающая система

89

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Шелупанов А. А., Смолина А. Р. Формальные основы системы
поддержки формирования частных методов производства
компьютерно-технической экспертизы

99

Пономарев А. В. Разметка изображений массового мероприятия
его участниками на основе немонетарного стимулирования

105

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

115

Сдано в набор 21.04.17. Подписано в печать 20.06.17. Формат 60×84¹/₈.
Гарнитура SchoolBookC. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 13,8. Уч.-изд. л. 19,1. Тираж 1000 экз (1-й завод 140 экз). Заказ № 262.
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.