

5(96)/2018

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., Professor, Saint-Petersburg, Russia

Deputy Editor-in-Chief

E. Krouk

Dr. Sc., Professor, Moscow, Russia

Executive secretary

O. Muravtsova

Editorial Board

S. Andreev

PhD, Tampere, Finland

V. Anisimov

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

B. Bezruchko

Dr. Sc., Professor, Saratov, Russia

N. Blaunstein

Dr. Sc., Professor, Beer-Sheva, Israel

C. Christodoulou

PhD, Professor, Albuquerque, New Mexico, USA

A. Dudin

Dr. Sc., Professor, Minsk, Belarus

I. Dumer

PhD., Professor, Riverside, USA

M. Favorskaya

Dr. Sc., Professor, Krasnoyarsk, Russia

L. Fortuna

PhD, Professor, Catania, Italy

A. Fradkov

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

A. Hramov

Dr. Sc., Professor, Saratov, Russia

L. Jain

PhD, Professor, Canberra, Australia

V. Khimenko

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

G. Maltsev

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

G. Matvienko

Dr. Sc., Professor, Tomsk, Russia

V. Melekhin

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

A. Myllari

PhD, Professor, Grenada, West Indies

Y. Podoplyokin

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

J. Seberry

PhD, Professor, Wollongong, Australia

A. Shalyto

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

A. Shelupanov

Dr. Sc., Professor, Tomsk, Russia

A. Shepeta

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

Yu. Shokin

RAS Academician, Dr. Sc., Novosibirsk, Russia

A. Smirnov

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

T. Sutikno

PhD, Associate Professor, Yogyakarta, Indonesia

Z. Yuldashev

Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

R. Yusupov

RAS Corr. Member, Dr. Sc., Professor, Saint-Petersburg, Russia

A. Zeifman

Dr. Sc., Professor, Vologda, Russia

Editor: A. Larionova**Proofreader:** T. Zvertanovskaia**Design:** M. Chernenko, Y. Umnitsina**Layout and composition:** Y. Umnitsina**Contact information**

The Editorial and Publishing Center, SUAI

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

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

Tel.: +7 - 812 494 70 02

INFORMATION PROCESSING AND CONTROL**I. B. Lashkov.** Smartphone-based approach to determining driving style with on-board sensors 2**INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS****M. V. Burakov, A. S. Kononov.** Fuzzy supervisor for PID controller 13**SYSTEM AND PROCESS MODELING****G. N. Maltsev, V. L. Yakimov, S. V. Soloviev, N. V. Lebedeva.**

Primary processing of telemetric information using dynamic models of parameter change and partial nonlinear filtration 22

Tatarnikova T. M. Statistical methods for studying network traffic 35**INFORMATION SECURITY****O. O. Shumskaya, M. Zelezny.** Adaptive algorithm of replacement-based embedding of data into compressed JPEG images 44**S. V. Shtanko.** Restriction of unauthorized access in radio systems with broadcast data transmission 57**INFORMATION CHANNELS AND MEDIUM****F. A. Taubin.** Trellis-coded modulation for linear distortion channels 66**A. D. Sinjuk, O. A. Ostroumov.** Theorem about key capacity of a communication network 79**I. A. Pastushok.** Efficiency evaluation of scheduling algorithms for delay-sensitive traffic in OFDM downlink 88**INFORMATION CHANNELS AND MEDIUM****A. M. Sergeev, N. Sh Blaunstein.** Evolution of multiple-access networks – cellular and non-cellular – in historical perspective. Part 2 94**CONTROL IN MEDICAL AND BIOLOGICAL SYSTEMS****V. A. Maksimenko, A. E. Runnova, R. A. Kulanin, P. A. Protasov,****M. O. Zhuravlev, P. Chholak, A. Pisarchik, A. E. Hramova.** Algorithm for automatic estimation of human brain activity features during mental task evaluation 104**CONTROL IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS****A. N. Lada, I. V. Mayorov.** Multi-agent method of constructing daily-shift schedule for real-time industrial resource management 112**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

120

Submitted for publication 05.09.18. Passed for printing 22.10.18. Format 60×84,1/8. Phototype SchoolBookC. Digital 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: № 15385 — semiannual subscript.

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, 2018

5(96)/2018

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., Санкт-Петербург, РФ

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

Ответственный секретарь
О. В. Муравцова

Редакционная коллегия:
С. Д. Андреев,
канд. техн. наук, Тампере, Финляндия
В. Г. Анисимов,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
Б. П. Безручко,
д-р физ.-мат. наук, проф., Саратов, РФ
Н. Блаунштейн,
д-р физ.-мат. наук, проф., Беэр-Шева, Израиль
Л. С. Джайн,
д-р наук, проф., Канберра, Австралия
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
К. Кристофолу,
д-р наук, проф., Альбукерке, Нью-Мексико, США
Г. Н. Мальцев,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
Г. Г. Матвиенко,
д-р физ.-мат. наук, проф., Томск, РФ
В. Ф. Мелехин,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
А. А. Мюллери
д-р наук, профессор, Гренада, Вест-Индия
Ю. Ф. Подоплёкин,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
Т. Сутикну
д-р наук, доцент, Джокарта, Индонезия
Д. Себерри,
д-р наук, проф., Волонгонг, Австралия
А. В. Смирнов,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
М. Н. Фаворская,
д-р техн. наук, проф., Красноярск, РФ
Л. Фортуна,
д-р наук, проф., Катания, Италия
А. Л. Фрадков,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
В. И. Хименко,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
А. Е. Храмов,
д-р техн. наук, проф., Саратов, РФ
А. А. Шалыто,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
А. А. Шелупанов,
д-р техн. наук, проф., Томск, РФ
А. П. Шепета,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
Ю. И. Шокин,
акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., Новосибирск, РФ
З. М. Юлдашев,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
Р. М. Юсупов,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ

Редактор: А. Г. Ларионова
Корректор: Т. В. Звертановская
Дизайн: М. Л. Черненко, Ю. В. Умницына
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.
© Коллектив авторов, 2018

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Лашков И. Б. Подход к распознаванию стиля вождения
водителя транспортного средства на основе использования
сенсоров смартфона

2

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Бураков М. В., Коновалов А. С. Нечеткий супервизор
ПИД-регулятора

13

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Мальцев Г. Н., Якимов В. Л., Соловьев С. В., Лебедева Н. В.
Первичная обработка телеметрической информации
с использованием динамических моделей изменения параметров
и парциальной нелинейной фильтрации

22

Татарникова Т. М. Статистические методы исследования сетевого
трафика

35

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

Шумская О. О., Железны М. Адаптивный алгоритм встраивания
информации в сжатые JPEG-изображения на основе операции замены

44

Штанько С. В. Ограничение несанкционированного доступа
в радиотехнических системах с широкополосной передачей
информации

57

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

Таубин Ф. А. Решетчатые сигнально-кодовые конструкции
для каналов с линейными искажениями

66

Sinjuk A. D., Ostroumov O. A. Theorem about key capacity
of a communication network

79

Pastushok I. A. Efficiency evaluation of scheduling algorithms
for delay-sensitive traffic in OFDM downlink

88

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

Sergeev A. M., Blaunstein N. Sh. Evolution of multiple-access networks —
cellular and non-cellular — in historical perspective. Part 2

94

УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

**Maksimenko V. A., Runnova A. E., Kulanin R. A., Protasov P. A.,
Zhuravlev M. O., Chholak P., Pisarchik A., Hramova A. E.** Algorithm for
automatic estimation of human brain activity features during mental task
evaluation

104

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Лада А. Н., Майоров И. В. Мультиагентный метод построения
сменно-суточных заданий для задачи планирования
производственных ресурсов в реальном времени

112

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

120

Журнал входит в БД SCOPUS, в RSCI на платформе Web of Science
и в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы
основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени
кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Сдано в набор 05.09.18. Подписано в печать 22.10.18. Формат 60×84/8.
Гарнитура SchoolBookC. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 14,5. Уч.-изд. л. 20,1. Тираж 1000 экз (1-й завод 120 экз.). Заказ № 449.
Оригинал-макет изготовлен в редакционно-издательском центре ГУАП.
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.
Отпечатано с готовых диалогитивов 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»:
№ 15385 — полугодовой индекс.