

4(89)/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, Moscow, 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

INFORMATION PROCESSING AND CONTROL**Khafizov R. G., Yarancheva T. V.** Estimation of Geometrical Distortions of Lip

Contours in Visual Input Systems

2

Lashkov I. B. Driver's Behavior Analysis with Smartphone Front Camera

7

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**Britov G. S.** Terminal Diagnostics of Discrete Dynamic Systems

18

Burakov M. V., Kononov A. S. Modification of Smith Predictor

for a Linear Plant with Changeable Parameters

25

Muromtsev D. Y., Gribkov A. N., Shamkin V. N., Kurkin I. A. Complete

Analysis of Energy-Saving Control Problem for Dynamic Modes

of a Tumble Dryer

35

SYSTEM AND PROCESS MODELING**Sazonov A. M., Sokolov A. V.** Mathematical Model of Optimal Memory

Management for Custom Queue of Two Consecutive Cyclic FIFOs in Shared

Memory

44

Bestugin A. R., Ivanov A. I., Kirshina I. A., Sannikov V. A., Filin A. D.

Simulation Model of an Adaptive Training Complex for Aviation

Management Specialists

51

HARDWARE AND SOFTWARE RESOURCES**Nikiforov V. V., Podkorytov S. A.** Algorithms for Checking Applicability

of Resource Access Protocols in Real-Time Systems

59

INFORMATION SECURITY**Lipatnikov V. A., Shevchenko A. A., Yatskin A. D., Semenova E. G.**

Information Security Management of Integrated Structure Organization

based on a Dedicated Server with Container Virtualization

67

INFORMATION CHANNELS AND MEDIUM**Martynova L. A.** Differential Method of Positioning a Standalone

Unmanned Submersible in Seismic Exploration

77

Ermakov P. I., Monakov A. A. Cross-Correlation Function of Signals

and Wind Speed Estimation in Weather Radar Networks

86

INFORMATION INSTRUMENTATION AND EDUCATION**Grigoryev A. P., Burlutsky S. G., Chernelevsky A. O.** Adaptive System

for Navigational Knowledge Control

95

CONTROL IN MEDICAL AND BIOLOGICAL SYSTEMS**Mikhailov V. V.** Modeling the Dynamics of Nutrient Loading in Assessing

the Effectiveness of Replenishment of Biological Resources

103

BRIEF SCIENTIFIC REPORTS**Ziatdinov S. I., Sokolova Y. V.** Impulse Characteristics of Complex Filters

111

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

115

Submitted for publication 30.06.17. Passed for printing 21.08.17. 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 from slides at the Editorial and Publishing Center, SUAI.

67, B. Morskaya, 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.

4(89)/2017

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-
УПРАВЛЯЮЩИЕ
СИСТЕМЫУчредитель
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., Москва, 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. Кристодолу,
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

- Хафизов Р. Г., Яранцева Т. В.** Оценка геометрических искажений контуров изображений губ в системах визуального ввода информации 2
- Лашков И. Б.** Анализ поведения водителя при управлении транспортным средством с использованием фронтальной камеры смартфона 7

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

- Бритов Г. С.** Терминальное диагностирование дискретных динамических систем 18
- Бураков М. В., Коновалов А. С.** Модификация предиктора Смита для линейного объекта с переменными параметрами 25
- Муромцев Д. Ю., Грибков А. Н., Шамкин В. Н., Куркин И. А.** Полный анализ задачи энергосберегающего управления динамическими режимами барабанной сушильной установки 35

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Сазонов А. М., Соколов А. В.** Математическая модель оптимального управления настраиваемой очередью из двух последовательных циклических FIFO-очереди в общей памяти 44
- Бестугин А. Р., Иванов А. Ю., Киршина И. А., Санников В. А., Филин А. Д.** Имитационная модель адаптивного тренажерно-моделирующего комплекса специалистов управления авиацией 51

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

- Никифоров В. В., Подкорытов С. А.** Алгоритмы проверки применимости протоколов доступа к ресурсам в системах реального времени 59

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

- Липатников В. А., Шевченко А. А., Яцкин А. Д., Семенова Е. Г.** Управление информационной безопасностью организации интегрированной структуры на основе выделенного сервера с контейнерной виртуализацией 67

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

- Мартынова Л. А.** Дифференциальный метод позиционирования автономного необитаемого подводного аппарата при ведении сейсмозащитки 77
- Ермаков П. И., Монаков А. А.** Взаимнокорреляционная функция сигналов и оценка скорости ветра в многопозиционных метеорадиолокационных системах 86

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

- Григорьев А. П., Бурлуцкий С. Г., Чернелевский А. О.** Адаптивная система контроля навигационных знаний 95

УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

- Михайлов В. В., Переварюха А. Ю.** Моделирование динамики биогенной нагрузки при оценке эффективности восполнения биоресурсов 103

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Зиятдинов С. И., Соколова Ю. В.** Импульсные характеристики комплексных фильтров 111

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

115

Сдано в набор 30.06.17. Подписано в печать 21.08.17. Формат 60×84 1/8.

Гарнитура SchoolBookC. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 14, 1. Уч.-изд. л. 19, 7. Тираж 1000 экз (1-й завод 140 экз). Заказ 371.

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.