

4(113)/2021

PEER REVIEWED JOURNAL

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., Professor, Saint Petersburg, Russia

Deputy Editor-in-Chief
E. Krouk
Dr. Sc., Professor, Moscow, Russia

Executive secretary
O. Muravtsova

Editorial Board
S. Andreev
Dr. Sc., 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
M. Buzdalov,
PhD, Researcher, Saint Petersburg, Russia
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, Innopolis, Russia
L. Jain
PhD, Professor, Canberra, Australia
V. Khimenko
Dr. Sc., Professor, Saint Petersburg, Russia
G. Matvienko
Dr. Sc., Professor, Tomsk, Russia
A. Myllari
PhD, Professor, Grenada, West Indies
Y. Podoplyokin
Dr. Sc., Professor, Saint Petersburg, Russia
K. Samouylov
Dr. Sc., Professor, Moscow, Russia
J. Seberry
PhD, Professor, Wollongong, Australia
A. Shalyto
Dr. Sc., Professor, Saint Petersburg, 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, Yu. Umnitsyna

Layout and composition: Yu. Umnitsyna

Contact information

The Editorial and Publishing Center, SUAI
67, B. Morskaia, 190000, Saint Petersburg, Russia
Website: <http://i-us.ru/en>, e-mail: i-us.spb@gmail.com
Tel.: +7 - 812 494 70 02

THEORETICAL AND APPLIED MATHEMATICS

Balonin N. A., Sergeev A. M., Sinitsyna O. I. Finite field and group algorithms for orthogonal sequence search 2

INFORMATION PROCESSING AND CONTROL

Fomin V. V., Aleksandrov I. V. Indexing algorithm based on storing additional distances in metric space for multi-vantage-point tree 18

INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS

Melekhin V. B., Khachumov M. V. Planning polyphase behavior of autonomous intelligent mobile systems in uncertain environments 28

Afanasev A. A., Biktimirov S. N. CubeSat formation architecture for small space debris surveillance and orbit determination 37

SYSTEM AND PROCESS MODELING

Smirnov A. V., Levashova T. V., Petrov M. V. Scenario model of intelligent decision support based on user's digital life models 47

HARDWARE AND SOFTWARE RESOURCES

Parasich A. V., Parasich V. A., Parasich I. V. Training set formation in machine learning tasks. Survey 61

INFORMATION CODING AND TRANSMISSION

Trofimov A. N., Taubin F. A. Evaluation of the union bound for the decoding error probability using characteristic functions 71

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

86

Submitted for publication 01.07.21. Passed for printing 23.08.21. Format 60×84_{1/8}.
Phototype SchoolBookC. Digital printing.

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

The journal is indexed in Scopus.

Free distribution.

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, 2021

4(113)/2021

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,
д-р 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
М. В. Буздалов,
канд. техн. наук, научный сотрудник, Санкт-Петербург, РФ
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. Кристодолу,
д-р наук, проф., Альбукерке, Нью-Мексико, США
Г. Г. Матвиенко,
д-р физ.-мат. наук, проф., Томск, РФ
А. А. Мюллери,
д-р наук, профессор, Гренада, Вест-Индия
Ю. Ф. Подоплёкин,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
К. Е. Самуйлов,
д-р техн. наук, проф., Москва, РФ
Д. Себерри,
д-р наук, проф., Волонгонг, Австралия
А. В. Смирнов,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, РФ
Т. Сутикну,
д-р наук, доцент, Джокьякарта, Индонезия
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 физ.-мат. наук, Иннополис, РФ
А. А. Шальто,
д-р техн. наук, проф., Санкт-Петербург, 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, 2021

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Балонин Н. А., Сергеев А. М., Синицына О. И. Алгоритмы конечных
полей и групп поиска ортогональных последовательностей

2

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Fomin V. V., Aleksandrov I. V. Indexing algorithm based on storing
additional distances in metric space for multi-vantage-point tree

18

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Melekhin V. B., Khachumov M. V. Planning polyphase behavior
of autonomous intelligent mobile systems in uncertain environments

28

Afanasev A. A., Biktimirov S. N. CubeSat formation architecture for
small space debris surveillance and orbit determination

37

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Смирнов А. В., Левашова Т. В., Петров М. В. Базовый сценарий
интеллектуальной поддержки принятия решений на основе
моделей жизни пользователей в цифровой среде

47

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Парасич А. В., Парасич В. А., Парасич И. В. Формирование
обучающей выборки в задачах машинного обучения. Обзор

61

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

Трофимов А. Н., Таубин Ф. А. Вычисление аддитивной границы
вероятности ошибки декодирования с использованием
характеристических функций

71

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

86

Журнал входит в БД SCOPUS 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 01.07.21. Подписано в печать 23.08.21. Формат 60×84¹/₈.
Гарнитура SchoolBookC. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 10,4. Уч.-изд. л. 14,1. Тираж 1000 экз (1-й завод 50 экз.). Заказ № 370.
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.