

УЧРЕДИТЕЛИ

ФГБУ науки  
Институт проблем управления  
им. В. А. Трапезникова РАН,  
НП “Национальная технологическая палата”,  
ООО “Сенсидат-Плюс” (издатель)

Гл. редактор **Ф. Ф. Пашенко**  
Зам. гл. редактора **А. Ф. Каперко**  
Отв. секретарь **Г. М. Баранова**  
Выпускающий редактор **С. В. Суханова**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А.В. Андришин, д. т. н., проф.,  
Э.К. Аракелян, д. т. н., проф.,  
Г. М. Баранова,  
С. Н. Васильев, акад. РАН,  
Г. И. Джанджава, д. т. н., проф.,  
Е. Л. Ерёмин, д. т. н., проф.,  
А. Н. Житков, к. т. н., доц.,  
А. А. Ищенко, к. э. н.,  
С. И. Касаткин, д. т. н., проф.,  
А. М. Касимов, д. т. н.,  
А. Ф. Каперко, д. т. н., проф.,  
Б. В. Лункин, к. т. н.,  
В. П. Мешалкин, акад. РАН,  
В. П. Морозов, д. т. н.,  
Д. А. Новиков, акад. РАН,  
Ф. Ф. Пашенко, д. т. н., проф.,  
А. Ф. Пашенко, к. т. н.,  
Г. А. Пикина, д. т. н., проф.,  
Б. И. Подлепский, к. т. н., доц.,  
В. В. Поляков,  
Н. Л. Прохоров, д. т. н., проф.,  
О. С. Сироткин, чл.-корр. РАН,  
Кукджин Чун, д. т. н., проф.,  
М.В. Ульянов, д. т. н., проф.,  
В. А. Шахнов, чл.-корр. РАН,  
М. С. Шкабардия, д. т. н., проф.,  
И. Б. Ядыкин, д. т. н., проф.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ РЕДСОВЕТЫ

(руководители)

Санкт-Петербург

В. Г. Кнорринг, д. т. н., проф. — (812) 297-60-01

Нижний Новгород

С. М. Никулин, д. т. н., проф. — (831) 436-78-40

Екатеринбург

С. В. Поршнев, д. т. н., проф. — (343) 375-97-79

Новосибирск

Ю. В. Чугуй, д. т. н., проф. — (383-3) 33-73-60

Красноярск

В. Г. Патюков, д. т. н., проф. — (391-2) 912-279

Бийск

Ю. А. Галенко, д. т. н., проф. — (3854) 43-25-69

В. А. Абанин, д. т. н., проф. (3854) 43-25-71

Пенза

М. А. Щербаков, д. т. н., проф. — (841-2) 56-37-08

Рязань

С. Н. Кириллов, д. т. н., проф. — (491-2) 92-04-55

Ульяновск

Н. Г. Ярушкина, д. т. н., проф. — (842-2) 43-03-22

Ижевск

В. А. Алексеев, д. т. н., проф. — (341-2) 21-29-33

Оренбург

М. Г. Кучеренко, д. т. н., проф. — (353-2) 77-34-19

Тула

В. Я. Распопов, д. т. н., проф. — (487-2) 35-19-59

Воронеж

В. К. Битюков, д. т. н., проф. — (473-2) 55-36-94

Курск

В. С. Титов, д. т. н., проф. — (471-2) 58-71-12

Тамбов

С. В. Мищенко, д. т. н., проф. — (475-2) 72-10-19

Липецк

Ю. И. Кудинов, д. т. н., проф. — (4742) 32-80-53

Астрахань

И. Ю. Петрова, д. т. н., проф. — (851-2) 25-73-11

Минск

И. С. Манах, к. ф.-м. н. — (417) 278-13-13

Уфа

А. И. Гулин, д. т. н., проф. — (347-2) 43-14-70

# ДАТЧИКИ и СИСТЕМЫ

№ 5 (264)

СЕНТЯБРЬ—  
ОКТАБРЬ  
2022

## СОДЕРЖАНИЕ

*Представляет Санкт-Петербургский государственный  
университет аэрокосмического приборостроения*

ГУАП. На пути трансформации .....	3
Дворников С. В., Бестугин А. Р., Дворников С. С., Киршина И. А. Измерение длительностей стробирующих импульсов на основе обработки их частотно-временных распределений плотности энергии .....	5
Шишлаков В. Ф., Ватаева Е. Ю., Решетникова Н. В., Шишлаков Д. В. Параметрический синтез операторов управления импульсных САУ при полиномиальной аппроксимации характеристик нелинейных элементов .....	12
Москалец О. Д., Сердюк К. В. Спектральные измерения оптическими дифракционными спектральными приборами: системный подход .....	19
Ваганов М. А. Спектроскопический контроль процесса горения газообразного углеводородного топлива .....	24
Мисникова Т. С. Анализ элементного состава металлического сплава детали методом лазерно-искровой эмиссионной спектрометрии .....	29
Параскун А. С. Измерительные сигналы и их обработка в спектроскопической системе контроля работы ракетного двигателя .....	33
Рыжиков М. Б., Бестугин А. Р., Новикова Ю. А., Киршина И. А. Сравнение модифицированных и классической линз Люнеберга для реализации многолучевой антенны сотовой связи нового поколения .....	38
Майоров Н. Н., Костин А. С. Исследование аппаратных комплексов для автономной идентификации мест посадки беспилотных авиационных систем .....	42
Беляева А. С. Хроматические aberrации в системе перестраиваемого источника на базе АОФ .....	49
Казakov В. И. Лазерная система обнаружения теплового конвективного потока .....	53
Епифанцев К. В., Ефремов Н. Ю. Исследование процесса калибровки и настройки датчиков кругломера RoundTest RA-120P .....	57
Смирнов А. О., Дик О. Е., Фролова Е. А., Титов В. Е. Применение метода IRASA для оценки фрактальности сигналов .....	62
Данилова А. С., Горелова Н. А., Сергеева З. С. Алгоритм обработки и анализа данных о положении, движениях и наклонах головы человека .....	66

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК и в RSCI на базе Web of Science

Подписные индексы: 79363 в каталоге Роспечати; 40874 в каталоге “Пресса России”

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 117997, ГСП-7, Москва, ул. Профсоюзная, 65, к. 383. Тел./факс: (495) 198-17-20 доб. 11-60  
www.datsys.ru. E-mail: datsys@mail.ru

Оригинал-макет и электронная версия подготовлены ИП Кищенко Т. В.

Отпечатано в типографии ООО “Авансд Солюшнз”. Заказ ds522. Подписано в печать 11.10.2022.

Журнал перерегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 26.12.2013.

ПИ № ФС 77-56548. ISSN 1992-7185

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). На сайте Научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru) доступны полные тексты статей.

FOUNDERS

V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences,  
Russian Academy of Sciences,  
Non-commercial partnership  
"National technological house",  
LLC "Sensidat-Plus" (publisher)

Editor-in-Chief **Pashchenko F. F.**  
Deputy Editor-in-Chief **Kaperko A. F.**  
Executive Secretary **Baranova G. M.**  
Managing editor **Sukhanova S. V.**

EDITORIAL BOARD

Andryushin A.V., D.Sc. (Tech.), Prof.,  
Arakelyan E. K., D.Sc. (Tech.), Prof.,  
Baranova G. M.,  
Vasilyev S. N., Acad., RAS,  
Dzhandzhgava G. I., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Eremin E. L., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Zhitkov A. N., Ph. D. (Tech.), Assoc. Prof.,  
Ishchenko A. A., Ph. D.,  
Kasatkin S. I., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Kasimov A. M., D. Sc. (Tech.),  
Kaperko A. F., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Lunkin B. V., Ph. D. (Tech.),  
Meshalkin V. P., Acad., RAS,  
Morozov V. P., D. Sc. (Tech.),  
Novikov D. A., Acad., RAS,  
Pashchenko, F. F., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Pashchenko, A. F., Ph. D. (Tech.),  
Pikina G. A., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Podlepetskiy B. I., Ph. D. (Tech.),  
Polyakov V. V.,  
Prokhorov N. L., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Chun Kukjin, D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Sirotkin O. S., Corr. mem., RAS,  
Ulyanov M.V., D.Sc. (Tech.), Prof.,  
Shakhnov V. A., Corr. mem., RAS,  
Shkabdarya M. S., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Yadykin I. B., D. Sc. (Tech.), Prof.

REGIONAL EDITORIAL COUNCILS

(leaders)

**Saint-Petersburg**  
Knorrin, V. G., D. Sc. (Tech.), Prof. — (812) 297-60-01  
**Nizhny Novgorod**  
Nikulin, S. M., D. Sc. (Tech.), Prof. — (831) 436-78-40  
**Ekaterinburg**  
Porshnev, S. V., D. Sc. (Tech.), Prof. — (343) 375-97-79  
**Novosibirsk**  
Chuguy, Yu. V., D. Sc. (Tech.) — (383-3) 33-73-60  
**Krasnoyarsk**  
Patyukov, V. G., D. Sc. (Tech.), Prof. — (391-2) 912-279  
**Biysk**  
Galenko, Yu. A., Dr. Sci. (Tech.) — (3854) 43-25-69  
Abanin, V. A., D. Sc. (Tech.) — (3854) 43-25-71  
**Penza**  
Shcherbakov, M. A., D. Sc. (Tech.), Prof. —  
(841-2) 56-37-08  
**Ryazan**  
Kirillov, S. N., D. Sc. (Tech.), Prof. — (491-2) 92-04-55  
**Ulyanovsk**  
Yarushina, N. G., D. Sc. (Tech.), Prof. —  
(842-2) 43-03-22  
**Izhevsk**  
Aleksiev, V. A., Dr. D. Sc. (Tech.), Prof. —  
(341-2) 21-29-33  
**Orenburg**  
Kucherenko, M. G., D. Sc. (Phys.-Math.), Prof. —  
(353-2) 77-34-19  
**Tula**  
Raspopov, V. Ya., D. Sc. (Tech.), Prof. —  
(487-2) 35-19-59  
**Voronezh**  
Bitukov, V. K., D. Sc. (Tech.), Prof. — (473-2) 55-36-94  
**Lipetsk**  
Kudinov, Yu. I., D. Sc. (Tech.), Prof. —  
(4742) 32-80-53  
**Kursk**  
Titov, V. S., D. Sc. (Tech.), Prof. — (471-2) 58-71-12  
**Tambov**  
Mishchenko, S. V., D. Sc. (Tech.), Prof. —  
(475-2) 72-10-19  
**Astrakhan**  
Petrova, I. Yu., D. Sc. (Tech.), Prof. — (851-2) 25-73-11  
**Minsk**  
Manak, I. S., Ph. D. (Phys.-Math.), Assoc. Prof. —  
(417) 278-13-13  
**Ufa**  
Gulin, A. I., D. Sc. (Tech.), Prof. — (347-2) 43-14-70

# SENSORS and SYSTEMS

№ 5 (264)

SEPTEMBER—  
OCTOBER  
2022

## CONTENT

### *Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation presents*

<b>SUAI.</b> On the way to transformation .....	3
<b>Dvornikov S. V., Bestugin A. R., Dvornikov S. S., Kirshina I. A.</b> Measurement of pulses durations based on the processing of their frequency and time energy density distributions .....	5
<b>Shishlakov V. F., Vataeva E. Yu., Reshetnikova N. V., et al.</b> Parametric SYNTHESIS of pulsed ACS control operators with polynomial approximation of characteristics of nonlinear elements .....	12
<b>Moskalez O. D., Serdiuk K. V.</b> Spectral measurements by optical diffraction spectral instruments: systems approach .....	19
<b>Vaganov M. A.</b> Spectroscopic control of the combustion process of gaseous hydrocarbon fuel .....	24
<b>Misnikova T. S.</b> Analysis of the elemental composition of a component metal alloy by laser-induced breakdown spectroscopy .....	29
<b>Paraskun A. S.</b> Measuring signals and their processing in the spectroscopic control system of a rocket engine .....	33
<b>Ryzhikov M. B., Bestugin A. R., Novikova Yu. A., Kirshina I. A.</b> Comparison of modified and classical Luneberg lenses for the implementation of a new generation multipath cellular antenna .....	38
<b>Maierov N. N., Kostin A. S.</b> Research of hardware systems for determining landing sites for unmanned aerial systems .....	42
<b>Beliaeva A. S.</b> Chromatic aberrations in a tunable source in AOTF-based system ....	49
<b>Kazakov V. I.</b> Laser system for detection of heat convective flow .....	53
<b>Epifantsev K. V., Efremov N. Yu.</b> Investigation of the process of calibration and adjustment of sensors of the roundtest RA-120P METER .....	57
<b>Smirnov A. O., Dick O. E., Frolova E. A., Titov V. E.</b> Using the IRASA method of fractality assessment of signals .....	62
<b>Danilova A. S., Gorelova N. A., Sergeeva Z. S., et al.</b> Algorithm for processing and analyzing data on the position, movements and tilt of the human head .....	66

The journal is included into the list of the leading reviewed by Higher Attestation Commission's periodicals, publishing basic results of doctoral and candidate dissertations (2015) and into RSCI based on Web of Science (2015).

**Subscription codes:** 79363 in the Russian press catalogue; 40874 in the catalogue "The Press of Russia"

**EDITORIAL ADDRESS:** 65 Profsoyuznaya st., office 383, Moscow, 117997. Tel./fax: (495) 198-17-20 \* 11-60  
www.datsys.ru. E-mail: datsys@mail.ru

The layout and the electronic version are prepared by IE Kishenkova T. V.

Printed by Agency "Advanced Solutions". Order ds522. Signed for press on 11.10.2022.

The journal is reregistered in the Federal service for supervision in the sphere of communication and mass communications 26.12.2013. PI № FS 77-56548. ISSN 1992-7185

The journal is included into the Russian Science Citation Index (RSCI in Web of Science). On the website of the Scientific electronic library (www.elibrary.ru) articles' full-texts are available.