

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	Н.Н. Кузнецова
Зам. гл. редактора	А.Ф. Каперко
Гл. редактор ИКА	В.Ю. Кнеллер
Отв. секретарь	Г.М. Баранова
Выпускающий редактор	С.В. Суханова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Р.Р. Бабаян, д.т.н., Г.М. Баранова, Г.И. Джанджава, д.т.н., А.Н. Житков, к.т.н., Э.Л. Ицкович, д.т.н., проф., А.Ф. Каперко, д.т.н., проф., В.Ю. Кнеллер, д.т.н., проф., Л.Н. Коломиец, к.т.н., Н.Н. Кузнецова, В.П. Морозов, д.т.н., Ф.Ф. Пашенко, д.т.н., проф., Г.А. Пикина, д.т.н., проф., Б.И. Подлепечский, к.т.н., В.В. Поляков, Н.Л. Прохоров, д.т.н., проф., И.Б. Ядыкин, д.т.н., проф.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ РЕДСОВЕТЫ

(руководители)

Санкт-Петербург В.Г. Кнорринг — (812) 297-60-01	Ижевск В.А. Алексеев — (341-2) 21-29-33
Нижегород С.М. Никулин — (831) 436-78-40	Оренбург М.Г. Кучеренко — (353-2) 77-34-19
Екатеринбург С.В. Поршнева — (343) 375-97-79	Владимир В.Н. Устюжанинов — (492-2) 33-59-67
Новосибирск Ю.В. Чугуй — (383-3) 33-73-60	Тула В.Я. Распопов — (487-2) 35-19-59
Красноярск В.Г. Патиюков — (391-2) 912-279	Воронеж В.К. Битюков — (473-2) 55-36-94
Бийск Ю.А. Галенко — (3854) 43-25-69	Курск В.С. Титов — (471-2) 58-71-12
Л.С. Звольский (3854) 30-59-44	Тамбов С.В. Мищенко — (475-2) 72-10-19
Пенза М.А. Шербаков — (841-2) 56-37-08	Астрахань И.Ю. Петрова — (851-2) 25-73-11
Рязань С.Н. Кириллов — (491-2) 92-04-55	Минск И.С. Манак — (417) 278-13-13
Ульяновск Н.Г. Ярушкина — (842-2) 43-03-22	Уфа В.Г. Гусев — (347-2) 23-77-89

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК, публикующих основные результаты докторских и кандидатских диссертаций (октябрь 2010 г.)

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) 330-42-66
www.datsys.ru
E-mail: datchik@ipu.ru, datsys@mail.ru

Оригинал-макет и электронная версия подготовлены ИП Прохоров О. В.
Отпечатано в типографии “Техинпресс”
Заказ 17/02

Подписано в печать 11.02.2015.
Журнал перерегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 26.12.2013. ПИ № ФС 77-56548

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

Датчики и Системы

№ 2 (189)

ФЕВРАЛЬ 2015

СОДЕРЖАНИЕ

**Факультету (Институту) радиотехники, электроники
и связи ГУАП — 70 лет**

Научные школы факультета радиотехники, электроники и связи Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения 3

КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ СРЕДСТВ

Ларин В. П., Смирнов В. А., Шелест Д. К. Применение интеллектуальных моделей диагностирования при приемочном контроле сложных технических объектов	5
Бестугин А. Р., Киршина И. А., Окин П. А., Филонов О. М. Методические погрешности микроэлектромеханических датчиков давления при изотропном моделировании упругих свойств монокристаллического кремния	11
Григорьев Л. В., Бочкарева Е. С., Нефедов В. Г., Шакин О. В. Формирование поликристаллических пленок ZNO ионно-плазменным методом для МДП-фотоэлектрических приборов УФ-диапазона	15
Казаков В. И., Москалец О. Д., Пресленев Л. Н. Взрывобезопасный волоконно-оптический пожарный извещатель. Математическая модель чувствительного элемента	19
Бальшева О. Л. Критерии выбора материалов для датчиков на поверхностных акустических волнах	23

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ И ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Тимофеев Б. С., Обухова Н. А., Мотыко А. А. Обработка изображений в видеосистемах мониторинга дорожного движения	28
Астратов О. С., Филатов В. Н. Видеодатчики в системе обеспечения безопасности движения на железнодорожном переезде	33
Аладуров А. С., Крячко А. Ф. Экспериментальная оценка характеристик волоконно-оптического датчика для определения загрузки грузовых вагонов	38

БОРТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА

Зилинберг А. Ю., Корнеев Ю. А., Корнеев А. Ю. Разработка интеллектуальных алгоритмов обработки сигналов телевизионных датчиков современных систем наблюдения	43
Нестеров М. Ю., Монаков А. А. Совместная оценка высоты и вектора скорости по минимуму энтропии в радиовысотомере с непрерывным излучением	48

СИСТЕМЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ ДЛЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

Зайченко К. В. Информационная система съема и обработки сигналов датчиков биоэлектрической активности живых систем	52
Егоров В. В., Зайченко К. В., Михайлов В. Ф., Смаль М. С. Оценка параметров нестационарного канала связи по информационным сигналам	57
Зайченко К. В., Гуревич Б. С. Принципы измерений информационных и технических характеристик акустооптических систем многоспектральной обработки изображений	61
Выболдин Ю. К. Алгоритм измерения угловых перемещений источников акустических сигналов	65
Михайлов В. Ф. Датчик для определения электрических характеристик низкотемпературной плазмы	69

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
Deputy Editor-in-Chief
Deputy Editor-in-Chief
Editor-in-Chief of MCA
Executive Secretary
Managing editor

Pashchenko, F. F.
Kuznetsova, N. N.
Kaperko, A. F.
Kneller, V. Yu.
Baranova, G. M.
Sukhanova S. V.

EDITORIAL BOARD

Babayan R. R., D. Sc. (Tech.), Baranova G. M.,
Dzhandzhgava G. I., D. Sc. (Tech.), Zhit-
kov A. N., Ph. D. (Tech.), Itskovich E. L., D. Sc.
(Tech.), Prof., Kaperko A. F., D. Sc. (Tech.),
Kneller V. Yu., Prof., D. Sc. (Tech.), Prof.,
Kolomiets L. N., Ph. D. (Tech.), Kuznetso-
va N. N., Morozov V. P., D. Sc. (Tech.), Pash-
chenko, F. F., D. Sc. (Tech.), Prof., Pikina G. A.,
D. Sc. (Tech.), Prof., Podlepetskiy B. I., Ph. D.
(Tech.), Polyakov V. V., Prokhorov N. L., 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

Nikulina, 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.) —
(833-3) 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

Zvoloskiy, L. S., D. Sc.

(Tech.) —
(3854) 30-59-44

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

Alekseev, 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

Vladimir

Ustyuzhaninov, V. N.,
D. Sc. (Tech.),
Prof. —
(492-2) 33-59-67

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

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

Gusev, V. G., D. Sc.
(Tech.), Prof. —
(347-2) 23-77-89

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 (October 2010).

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) 330-42-66
www.datsys.ru
E-mail: datchik@ipu.ru, datsys@mail.ru

The layout and the electronic version are prepared
by IE Prokhorov O. V.

Printed by “Tekhinpress” print house Order 17/02
Signed for press on 11.02.15.

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

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

SENSORS and SYSTEMS

№ 2 (189)

FEBRUARY
2015

CONTENT

*Faculty of radioengineering, electronics and communication
of SUAI — 70 years*

Scientific schools of Faculty of radioengineering, electronics and communication of Saint-
Petersburg State University of Aerospace Instrumentation 3

DESIGNING AND TECHNOLOGY OF ELECTRONIC AND LASER MEANS

Larin V. P., Smirnov V. A., Shelest D. K. Application of intelligent diagnostic models for
access control of complex technical objects 5

Bestugin A. R., Kirshina I. A., Okin P. A., Filonov O. M. Methodical errors of micro-
electromechanical sensors of pressure at isotropic modeling of elastic properties of single-
crystal silicon 11

Grigoryev L. V., Bochkaryova E. S., Nefedov V. G., Shakin O. V. The polycrystalline ZNO
films sputtering by the ion-plasma method for UV MDP photoelectric devices 15

Kazakov V. I., Moskaletz O. D., Preslennov L. N. Explosion proof fiber-optic fire detector.
The mathematical model of the sensing element. 19

Balysheva O. L. Criteria of a choice of materials for sensors on surface acoustic waves 23

RADIO ENGINEERING AND OPTOELECTRONIC SYSTEMS

Timofeev B. S., Obukhova N. A., Motyko A. A. Image processing for road traffic monitoring
videosystems. 28

Astratov O. S., Filatov V. N. Video sensors in the system of ensuring of traffic safety the
move on the railway crossing 33

Adadurov A. S., Kryachko A. F. The optical sensor experimental characteristics estimation for
freight cars loading calculation 38

THE ONBOARD RADIO-ELECTRONIC EQUIPMENT

Zilinsberg A. Yu., Korneev Yu. A., Korneev A. Yu. Development of the smart signal processing
algorithms of television sensor of modern surveillance systems 43

Nesterov M. Yu., Monakov A. A. The minimum entropy method of joint estimation of alti-
tude and velocity for CWFM altimeter 48

MEDICAL RADIOELECTRONICS

Zaichenko K. V. Information system for the signals readout and processing from the sensors
of the living systems bioelectric activity 52

Egorov V. V., Zaychenko K. V., Mikhailov V. F., Smal M. S. Estimation of parameters of
transient communication channel from information signals 57

Zaichenko K. V., Gurevich B. S. Measurement principles of information and technical
characteristics of the multispectral image processing acousto-optic systems 61

Vyboldin Y. K. The algorithm of measurement angular displacement 65

Mikhailov V. F. Sensor to measure electrical characteristics of low temperature plasma 69