

УЧРЕДИТЕЛИ

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

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Р. Р. Бабаян, д. т. н., проф.,  
Г. М. Баранова,  
С. Н. Васильев, акад. РАН,  
Г. И. Джанджгава, д. т. н., проф.,  
А. Н. Житков, к. т. н., доц.,  
Э. Л. Ицкович, д. т. н., проф.,  
С. И. Касаткин, д. т. н., проф.,  
А. М. Касимов, д. т. н.,  
А. Ф. Каперко, д. т. н., проф.,  
В. Ю. Кнеллер, д. т. н., проф.,  
Л. Н. Коломиец, к. т. н.,  
Н. Н. Кузнецова,  
Б. В. Лункин, к. т. н.,  
В. П. Морозов, д. т. н.,  
Д. А. Новиков, чл.-корр. РАН,  
П. П. Пархоменко, чл.-корр. РАН,  
Ф. Ф. Пашенко, д. т. н., проф.,  
Г. А. Пикина, д. т. н., проф.,  
Б. И. Подлепецкий, к. т. н., доц.,  
В. В. Поляков,  
Н. Л. Прохоров, д. т. н., проф.,  
О. С. Сироткин, чл.-корр. РАН,  
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

Нижегород

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. Патыков, д. т. н., проф. — (391-2) 912-279

Бийск

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

Л. С. Звольский, д. т. н., проф. (3854) 30-59-44

Пенза

М. А. Шербаков, 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

Владимир

В. Н. Устюжанинов, д. т. н., проф. —

(492-2) 33-59-67

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

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

В. Г. Гусев, д. т. н., проф. — (347-2) 23-77-89

# Датчики и Системы

№ 2 (200)

ФЕВРАЛЬ 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕОРИЯ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ДАТЧИКОВ, ПРИБОРОВ И СИСТЕМ

- Букин А. Г., Смулов С. В., Сусакин П. А.** Анализ защищенности элементов автоматизированной системы управления с применением информационно-лингвистической модели безмасштабной сети ..... 3
- Слободян А. Б., Пашенко Ф. Ф.** Оценка максимального коэффициента корреляции на основе копулы Бернштейна ..... 10
- Дудкин А. В., Власенко Е. А.** Влияние алгоритмов работы радиационных порталных мониторов ядерных материалов на надежность их функционирования ..... 19
- Боровик С. Ю., Кутейникова М. М., Подлипнов П. Е.** и др. Эквивалентные параметры одновиткового вихретокового датчика в измерительной цепи с импульсным питанием ..... 27

### КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ДАТЧИКОВ, ПРИБОРОВ И СИСТЕМ

- Костюков В. Н., Косых А. В., Науменко А. П.** и др. Беспроводная система мониторинга состояния оборудования ..... 36
- Ушаков К. А.** Обнаружитель сигналов на фоне помех ..... 41
- Бондарь О. Г., Брежнева Е. О., Поздняков В. В.** Реализация изотермического режима термокаталитических газочувствительных датчиков ..... 43
- Акбари С., Баранов А. М., Спирыкин Д. Н., Сомов А. С.** Автономный беспроводной датчик угарного газа с питанием от альтернативных источников энергии ..... 48
- Хитрово А. А.** Оптоэлектронный газоструйный преобразователь ..... 54
- Литовка Ю. В., Као В. З.** Система управления гальванической ванной с дополнительными катодами и биполярными электродами ..... 58

### Новые приборы

- Дефектоскоп АВГУР-АРТ** ..... 62
- Диффузионный** аэрозольный спектрометр DAS Model 2702 ..... 63
- Датчик** близости ДБ2-12К ..... 64
- Автономный** радиомодуль WALK-BY ..... 64

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) 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 15.02.2016.

Журнал зарегистрирован 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.

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.), Prof.,  
Baranova G. M.,  
Vasilyev S. N., Acad., RAS,  
Dzhandzhgava G. I., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Zhitkov A. N., Ph. D. (Tech.), Assoc. Prof.,  
Itskovich E. L., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Kasatkin S. I., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Kasimov A. M., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Kaperko A. F., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Kneller V. Yu., Prof., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Kolomiets L. N., Ph. D. (Tech.),  
Kuznetsova N. N.,  
Lunkin B. V., Ph. D. (Tech.),  
Morozov V. P., D. Sc. (Tech.),  
Novikov D. A., Corr. mem., RAS,  
Parkhomenko P. P., Corr. mem., RAS,  
Pashchenko, F. F., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Pikina G. A., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Podlepetskiy B. I., Ph. D. (Tech.), Assoc. Prof.,  
Polyakov V. V.,  
Prokhorov N. L., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Sirotkin O. S., Corr. mem., RAS,  
Shakhnov V. A., Corr. mem., RAS,  
Shkabardnya 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

Zvol'skiy, 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**

Bituykov, 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

# SENSORS and SYSTEMS

№ 2 (200)

FEBRUARY  
2016

## CONTENT

### THEORY AND CONSTRUCTION PRINCIPLES OF SENSORS, DEVICES AND SYSTEMS

- Bukin A. G., Smurov S. V., Susakin P. A.** The security analysis of the elements of the automated control system using a linguistic model of scale-free networks . . . 3
- Slobodyan A. B., Pashchenko F. F.** Estimation of the maximum correlation coefficient using Bernstein copula . . . . . 10
- Dudkin A. V., Vlasenko E. A.** The influence of operational algorithms of radiation portal monitors of nuclear materials on reliability of their work . . . . . 19
- Borovik S. Yu., Kuteynikova M. M., Podlipnov P. E.** et al. Equivalent parameters of single-coil eddy-current sensor in measuring circuit with pulse supply . . . . . 27

### DESIGN AND PRODUCTION OF SENSORS, DEVICES AND SYSTEMS

- Kostyukov V. N., Kosykh A. V., Naumenko A. P.** et al. Wireless network for machinery condition monitoring . . . . . 36
- Ushakov K. A.** Detector signal on the background noise . . . . . 41
- Bondar O. G., Brezhneva O. E., Pozdnyakov V. V.** Implementation of the isothermal mode catalytic gas sensors . . . . . 43
- Akbari S., Baranov A. M., Spirjakin D. N., Somov A. S.** Autonomous wireless carbon monoxide sensor node powered by ambient energy sources . . . . . 48
- Khitrovo A. A.** The optoelectronic jetconverter . . . . . 54
- Litovka Yu. V., Cao V. D.** Control system for the galvanic bath with additional cathodes and bipolar electrodes . . . . . 58

### New devices

- Flaw detector AVGUR-ART** . . . . . 62
- Diffusion aerosol spectrometer DAS Model 2702** . . . . . 63
- Proximity sensor DB2-12K** . . . . . 64
- Independent radio module WALK-BY** . . . . . 64

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).

**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](mailto:datchik@ipu.ru), [datsys@mail.ru](mailto: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 15.02.16.

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 in Web of Science). On the website of the Scientific electronic library ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)) articles' full-texts are available.