

## 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. Джанджава, 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

### Нижний Новгород

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

### Екатеринбург

Е. 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. 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. Манак, к. ф.-м. н. — (417) 278-13-13

### Уфа

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

## СОДЕРЖАНИЕ

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

*Представляет Нижегородский региональный редакционный совет*

- Никулин С. М., Терентьев А. А.** Новый подход к измерению S-параметров методом переменной пространственно удаленной нагрузки ..... 3
- Кузин А. А., Мьякинков А. В., Смирнова Д. М.** Повышение точности измерения координат целей в просветных радиолокационных системах ..... 8
- Букварев Е. А., Огурцов А. Г., Рындык А. Г.** Многопроцессорный модуль цифровой обработки сигналов ..... 14
- Мельников В. И., Иванов В. В., Тепляшин И. А.** Волноводный акустозондовый прибор контроля концентрации свободного газа в жидкости ..... 19

\* \* \*

- Карпов А. В., Восков Л. С., Ефремов С. Г.** Метод повышения энергоэффективности беспроводной сенсорной сети фотокамер ..... 23

### КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ДАТЧИКОВ, ПРИБОРОВ И СИСТЕМ

*Системы автоматизированного проектирования  
коммутиационных структур электронных средств*

- Власов А. И., Гринев В. Н., Жалнин В. П., Емельянов Е. И.** Методика автоматизированного проектирования электронных коммутиационных структур в среде Altium Designer. Топологическое проектирование ..... 28

\* \* \*

- Кулагин В. П., Кузнецов Ю. М., Львов С. А. и др.** Оценка возможности применения металлооксидных сенсоров в устройствах типа “электронный нос” ..... 39
- Юрин А. И., Неборский А. Ю.** Коррекция нелинейности и гистерезиса функции преобразования индуктивных измерительных преобразователей перемещения ..... 48
- Мецлер Э. А., Титов С. С., Жирнов А. А., Павленко А. А.** Установка для исследования динамики среднего размера частиц субмикронных аэрозольных сред ..... 52
- Совлуков А. С., Терешин В. И.** Радиочастотный концентратор сыпучего материала в трубопроводе ..... 58

### ИЗМЕРЕНИЯ, КОНТРОЛЬ, АВТОМАТИЗАЦИЯ (журнал в журнале)

- Ицкович Э. Л.** Требуемые меры защиты информации от несанкционированного доступа в АСУ потенциально опасных объектов ..... 62
- Конференции, симпозиумы, семинары (январь—октябрь 2017 г.) ..... 75

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: datsys@mail.ru

Оригинал-макет и электронная версия подготовлены ИП Прохоров О. В.

Отпечатано в типографии “Техинпресс”. Заказ 62/11. Подписано в печать 15.11.2016.

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,  
Dzhandzhigava 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.),  
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,  
Shkabaradnya 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**

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

# SENSORS and SYSTEMS

№ 11 (208)

NOVEMBER  
2016

## CONTENT

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

*Nizhny Novgorod Regional Editorial Council presents*

- Nikulin S. M., Terentev A. A.** A novel approach to scattering parameters measuring using method of variable spatially remote load: description and perspectives ..... 3
- Kuzin A. A., Miakinkov A. V., Smirnova D. M.** The improvement in accuracy of target coordinate measurement in forward scatter radar ..... 8
- Bukvarev E. A., Ogurtsov A. G., Ryndyk A. G.** Multiprocessor digital signal processing module ..... 14
- Melnikov V. I., Ivanov V. V., Tepljashin I. A.** The waveguide acoustic device for gas-content control in the liquid flow ..... 19

\* \* \*

- Karpov A. V., Voskov L. C., Efremov S. G.** A method for improving energy efficiency of wireless camera sensor networks ..... 23

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

*Computer-aided design of electronic means of connection structures*

- Vlasov A. I., Gridnev V. N., Zhalnin V. P., Yemelyanov E. I.** Techniques of electronic design automation of switching structures in Altium Designer environment. Physical design ..... 28

\* \* \*

- Kulagin V. P., Kuznetsov Yu. M., Lvov S. A., et al.** Assess the feasibility of metal oxide sensors in devices such as “electronic nose” ..... 39
- Yurin A. I., Neborsky A. Yu.** Correction of non-linearity and hysteresis of conversion function of inductive measuring transducers ..... 48
- Metsler E. A., Titov S. S., Zhirnov A. A., Pavlenko A. A.** A setup of study dynamics of the mean particle diameter of submicron aerosols ..... 52
- Sovlukov A. S., Tereshin V. I.** Radiofrequency device for concentration measurement of particulates in a pipeline ..... 58

### MEASUREMENT, CONTROL, AUTOMATION (Journal in journal)

- Itskovich E. L.** Action required for information protection against unauthorized access to automatic control systems of potentially hazardous objects ..... 62
- Conferences, symposiums, seminars (January—October 2017)** ..... 75

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

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

Printed by “Tekhinpress” print house Order 62/11. Signed for press on 15.11.16.

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) articles' full-texts are available.