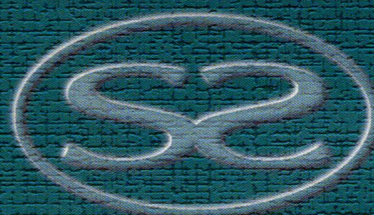


# Датчики и Системы

---

9—10 • 2020



SENSORS & SYSTEMS

## 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>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.,  
Е. Л. Ерёмин, д. т. н., проф.,  
А. Н. Житков, к. т. н., доц.,  
Э. Л. Ищкович, д. т. н., проф.,  
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.,  
В. Ю. Кнеллер, д. т. н., проф.,  
Б. В. Лункин, к. т. н.,  
В. П. Мешалкин, акад. РАН,  
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.,  
А. Ф. Пашенко, к. т. н.,  
Г. А. Пикина, д. т. н., проф.,  
Б. И. Подлепешкий, 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.,  
В. А. Шахнов, чл.-корр. РАН,  
М. С. Шкабардня, 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. Чуугуй, 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. Устожанинов, 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

**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

## СОДЕРЖАНИЕ

### МОДЕЛИРОВАНИЕ, КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ДАТЧИКОВ, ПРИБОРОВ И СИСТЕМ

**Минашин Г. А., Рождественский Д. Б.** Методы цифровой фильтрации в вибродиагностике . . . . . 3

#### Управление энергопотреблением

**Устюгов Н. В., Проталинский О. М., Андрушин А. В.** Система поддержки принятия решений в процессе электропотребления инженерного объекта . . . 14

**Аракелян Э. К., Евсеев К. В., Пашенко А. Ф.** Общие подходы к разработке оптимизации информационной системы интеллектуальной АСУ ТП ТЭС . . . 20

\* \* \*

**Бусурин В. И., Лю Чжэ, Кудрявцев П. С., Шлеенкин Л. А.** Исследование двухконтурной системы управления положением оптического преобразователя прецизионного бесконтактного сканирующего профилометра . . . . . 25

**Совлуков А. С.** Микроволновые резонаторные датчики для измерений физических свойств веществ . . . . . 33

#### Методы газового анализа

**Семенов В. В.** Автоматизация измерения концентрации газов на основе интерференционного метода . . . . . 37

**Беляев М. М., Попов А. И.** Покомпонентный расходомер газожидкостной среды . . . . . 43

**Михин С. О., Колчииков А. Е., Агинея Р. В.** Исследование свойств сорбционно-емкостных сенсоров влажности газа на основе пористой керамики . . . . 46

\* \* \*

**Гагарина Л. Г., Дорогова Е. Г., Ишкова Т. В., Янакова Е. С.** Система и способ автоматизации предполетных процедур с использованием многофакторного СКУД-датчика . . . . . 53

**Блинов Д. А., Криницкий С. А., Рубанов И. Л., Охрименко С. Н.** Определенные вероятностных характеристик обнаружения цели гидроакустическим вооружением объекта-носителя в условиях малых и очень малых выборок независимых испытаний . . . . . 57

**Худяков П. Ю., Федорова С. В., Симонов А. Ю.** и др. Автоматическая система идентификации коротких замыканий в электролизных ваннах . . . . . 61

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПУБЛИЦИСТИКА

**Кнорринг В. Г.** О свойствах физических величин . . . . . 67

#### Поздравляем юбиляра!

**Дмитрий Александрович Новиков** — 50 . . . . . 74

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 ds9-1020. Подписано в печать 21.03.2021.  
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.**  
Editor-in-Chief of MCA **Kneller V. Yu.**  
Executive Secretary **Baranova G. M.**  
Managing editor **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.,  
Eremin E. L., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Zhitkov A. N., Ph. D. (Tech.), Assoc. Prof.,  
Itskovich E. L., D. Sc. (Tech.), 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.,  
Kneller V. Yu., D. Sc. (Tech.), Prof.,  
Lunkin B. V., Ph. D. (Tech.),  
Meshalkin V. P., Acad., RAS,  
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.,  
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,  
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**  
Knorring, 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  
**Blisk**  
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**  
Alekshev, 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  
**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

№ 9—10 (251)

SEPTEMBER—  
OCTOBER  
2020

## CONTENT

### MODELING, DESIGN AND PRODUCTION OF SENSORS, INSTRUMENTS AND SYSTEMS

**Minashin G. A., Rozhdestvensky D. B.** Digital filtering methods in vibrodiagnostics ..... 3

#### *Energy consumption management*

**Ustyugov N. V., Protalinskiy O. M., Andryushin A. V.** Decision support system in the process of electric consumption of an engineering facility ..... 14

**Arakelyan E. K., Evseev Kirill V., Pashchenko A. F.** General approaches to the development of the information system optimization of the intelligent ACS TPP .... 20

\* \* \*

**Busurin V. I., Liu Zhe, Kudryavtsev P. S., Shleenkin L. A.** Investigation of a two-circuit control system for the position of the optical converter of a precision non-contact scanning profilometer ..... 25

**Sovlukov A. S.** Microwave resonator sensors for measurements of physical properties of substances ..... 33

#### *Gas analysis methods*

**Semenov V. V.** Automation of gas concentration measurement based on the interference method ..... 37

**Belyaev M. M., Popov A. I.** Component-by-component gas-liquid flow meter ... 43

**Mikhin S. O., Kopchikov A. E., Aginey R. V.** The research of the sorption-capacitive sensors properties of gas humidity, manufactured on the porous ceramics basis ..... 46

\* \* \*

**Gagarina L. G., Dorogova E. G., Ishkova T. V., Yanakova E. S.** The system and method for automating pre-flight procedures using a multi-factor ACS sensor ... 53

**Blinov D. A., Krinitsky S. A., Rubanov I. L., Ochrimenko S. N.** Definition probability characteristics discovering of target by hydroacoustic armament of object in conditions small and very small extracts independent tests ..... 57

**Khudyakov P. Yu., Fedorova S. V., Simonov A. Yu., et al.** Automatic short circuit identification system in electrolysis baths ..... 61

### SCIENTIFIC AND TECHNICAL PUBLICISM

**Knorring V. G.** On the properties of physical quantities ..... 67

#### *Congratulations to the jubilee!*

**Dmitry A. Novikov** — 50 ..... 74

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 ds9-1020. Signed for press on 21.03.2021.

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.