



**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА**

№ 4(73) • 2024

IZMERITEL'NAYA TEKHNIKA

Научно-технический журнал
Периодичность 12 раз в год
Основан в 1939 г.

С 1958 г. переводная версия
«Measurement Techniques»
ISSN 0543-1972 (Print)
ISSN 1573-8906 (Online)
Springer Nature
www.springer.com/11018

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС 77-84564 от 06.02.2023 г.
Издание зарегистрировано Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций

УЧРЕДИТЕЛИ

Федеральное агентство по техническому
регулированию и метрологии

ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
метрологической службы»

ФГУП «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии
им. Д. И. Менделеева»

ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт оптико-
физических измерений»

ФГУП «Всероссийский научно-
исследовательский институт физико-
технических и радиотехнических
измерений»

МОО «Метрологическая академия»

ИЗДАТЕЛЬ

ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
метрологической службы»

Адрес редакции и издателя:
119361, Москва, ул. Озёрная, 46,
ФГБУ «ВНИИМС»
Тел.: +7(495)781-48-70
E-mail: izmt@vniims.ru
Сайт: www.izmt.ru

■ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- С. В. Соколов, Д. В. Маршаков, Е. Г. Чуб.** Устойчивое решение задачи автономной навигации подвижных объектов на аналитических траекторных интервалах по результатам инерциальных измерений 4

■ ЛИНЕЙНЫЕ И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- С. В. Двойнишников, Г. В. Бакакин, В. А. Павлов, В. В. Рахманов.** Фильтрация результатов измерений трёхмерной геометрии объектов методом фазовой триангуляции в условиях нестационарного освещения 16

■ ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- С. А. Кирий, А. С. Свистунов, Д. А. Рымов, Р. С. Стариков, А. В. Шифрина, П. А. Черёмхин.** Восстановление изображений объектов: метод реконструкции с использованием цифровых внеосевых голограмм и генеративно-состязательной нейронной сети 23
- Г. П. Арумов, А. В. Бухарин.** Миниатюризация лидаров упругого рассеяния: определение микроструктуры приземного слоя атмосферы 32
- В. И. Григорьевский.** Оценка погрешностей спектрального метода измерений концентрации паров воды и влагозапаса в приземном слое атмосферы 39

■ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева, К. А. Ботиков.** Автоматическая подстройка параметров алгоритма измерения температуры в широком диапазоне 46
- Б. А. Лапшинов, Е. В. Матвеев, А. И. Гайдар, В. В. Берестов.** Определение температуры облучаемого микроволнами объекта методом спектральной пирометрии 54

■ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Ю. Д. Болмусов, В. А. Мартынов.** Эталонный калибратор электрического напряжения в диапазоне частот 0,1–30,0 МГц 62

■ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ

- А. П. Чирков.** Метрологическое обеспечение сквозных технологий шестого технологического уклада: направления развития 69



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

№ 4(73)·2024

IZMERITEL'NAYA TEKHNIKA

➤ Наиболее полная информация о государственных первичных эталонах и результатах научных исследований в области метрологии и обеспечения единства измерений.

➤ Индексация научных статей в ключевых российских и международных реферативных базах данных:

✓ RSCI (сводный рейтинг от 01.12.2022 г.) Q2;

✓ BAK;

✓ Scopus Q4:

Engineering: Engineering (miscellaneous),

General Engineering;

Mathematics: Applied Mathematics;

Physics and Astronomy: Instrumentation;

✓ WOS, Emerging Sources Citation Index (ESCI) Q4:

Engineering, Multidisciplinary;

Instruments & Instrumentation;

✓ «Белый список» РЦНИ.

➤ Полная электронная копия журнала размещена в Научной электронной библиотеке https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8723

Доступ к электронным копиям архивных выпусков журнала (2003–2013 гг.) открыт на бесплатной основе. Доступ к выпускам журнала с 2014 г. по настоящее время осуществляется на платной основе по подписке.

Сдано в набор 07.05.2024.

Подписано в печать 14.06.2024.

Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная.

Печать цифровая.

Усл. п. л. 9,5. Уч.-изд. л. 11,6. Тир. 150 экз.

Зак. 072-24.

Свободная цена.

Знаком информационной продукции не маркируется.

Отпечатано в ООО «Мелга», 105082, Москва,

Рубцовская наб., 3, с. 1, пом. 31/1/1

Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения редакции может не совпадать с позицией авторов. Полное или частичное воспроизведение материалов допускается с письменного разрешения редакции. При перепечатке материалов ссылка на журнал «Измерительная техника» обязательна. Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию. Материалы, переданные в редакцию, не возвращаются.

Правила для авторов и требования к оформлению статей размещены на сайте www.izmt.ru

■ GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

- S. V. Sokolov, D. V. Marshakov, E. G. Chub.** Stable solution to the problem of autonomous navigation of moving objects on analytical trajectory intervals based on the results of inertial measurements 4

■ LINEAR AND ANGULAR MEASUREMENTS

- S. V. Dvoinishnikov, G. V. Bakakin, V. A. Pavlov, V. V. Rakhmanov.** Filtering the results of measurements three-dimensional geometry of objects by the phase triangulation method under non-stationary lighting conditions 16

■ OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

- S. A. Kiriya, A. S. Svistunov, D. A. Rymov, R. S. Starikov, A. V. Shifrina, P. A. Cheremkhin.** Reconstructing images of objects: method for reconstructing images from digital off-axis holograms based on a generative adversarial neural network 23
- G. P. Arumov, A. V. Bukharin.** Miniaturization of elastic scattering lidars: determination of the microstructure of the surface layer of the atmosphere 32
- V. I. Grigorievsky.** Estimation of errors of the spectral method for measuring the concentration of water vapor and moisture reserves in the surface layer of the Earth's atmosphere 39

■ THERMOPHYSIC MEASUREMENTS

- O. G. Bondar, E. O. Brezhneva, K. A. Botikov.** Automatic adjustment of the parameters of the temperature measurement algorithm in a wide range 46
- B. A. Lapshinov, E. V. Matveev, A. I. Gaidar, V. V. Berestov.** Determination of the temperature of an object irradiated by microwaves using spectral pyrometry 54

■ ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

- Yu. D. Bolmusov, V. A. Martinov.** Reference calibrator of electrical voltage in the frequency range 0.1–30.0 MHz 62

■ ECONOMIC PROBLEMS OF METROLOGY

- A. P. Chirkov.** Metrological support of end-to-end technologies of the sixth technological set-up: directions of development 69

Главный редактор

В. Н. Крутиков, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБУ «ВНИИОФИ», г. Москва, Россия

Заместитель главного редактора

И. В. Емельянова, начальник редакционно-издательского отдела, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

Редакционная коллегия

В. И. Белоцерковский, канд. техн. наук, МОО «Метрологическая академия», г. Москва, Россия

С. И. Донченко, д-р техн. наук, профессор, генеральный директор, ФГУП «ВНИИФТРИ», г. п. Менделеево, Московская обл., Россия

Л. К. Исаев, д-р техн. наук, профессор, научный руководитель направления по законодательной метрологии, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

А. Д. Козлов, д-р техн. наук, профессор, руководитель ГНМЦ ССД Росстандарта, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

Е. П. Кривцов, д-р техн. наук, заместитель генерального директора, ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, Россия

А. Ю. Кузин, д-р техн. наук, профессор, заместитель директора, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

С. В. Медведевских, канд. техн. наук, руководитель отделения механических измерений, ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, Россия

В. В. Окрепилов, д-р экон. наук, профессор, академик РАН, президент МОО «Метрологическая академия», г. Санкт-Петербург, Россия

В. Н. Храменков, д-р техн. наук, главный научный сотрудник, ФГБУ «ГНМЦ» МО РФ, г. Мытищи, Московская обл., Россия

И. А. Шайко, канд. техн. наук, первый заместитель генерального директора по научной работе, ЗАО «Супертехприбор», г. Мытищи, Московская обл., Россия

В. В. Швыдун, д-р техн. наук, заместитель генерального директора по перспективным исследованиям и инновациям, ФГУП «ВНИИФТРИ», г. п. Менделеево, Московская обл., Россия

Редакция

Ведущий научный редактор Грачева И. Л.

Корректор Бучная М. В.

Иллюстрации Бабаев И. Н.

Арт-директор Михеева А. В.

Компьютерная вёрстка Нотт С. А.

Editor-in-Chief

V. N. Krutikov, D. Sc. (Engineering), Professor, Chief Research Officer, All-Russian Research Institute for Optical and Physical Measurements, Moscow, Russian Federation

Deputy Editor-in-Chief

I. V. Emelianova, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

Editorial Board

V. I. Belotserkovskiy, Cand. Sc. (Engineering), Interregional Public Organization "Metrological Academy", Moscow, Russian Federation

S. I. Donchenko, D. Sc. (Engineering), Professor, General Director, Russian Metrological Institute of Technical Physics and Radio Engineering, Mendeleevo, Moscow region, Russian Federation

L. K. Isaev, D. Sc. (Engineering), Professor, Academic Adviser of the Legal Metrology Department, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

A. D. Kozlov, D. Sc. (Engineering), Professor, Chief of CSMC SRD of Rosstandard, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

E. P. Krivtsov, D. Sc. (Engineering), Deputy General Director, D. I. Mendeleev Institute for Metrology, St. Petersburg, Russian Federation

A. Yu. Kuzin, D. Sc. (Engineering), Professor, Deputy Director, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

S. V. Medvedevskikh, Cand. Sc. (Engineering), Head of Mechanical Measurements Department, D. I. Mendeleev Institute for Metrology, St. Petersburg, Russian Federation

V. V. Okrepilov, D. Sc. (Economics), Professor, Academician of the RAS, President of Interregional Public Organization "Metrological Academy", St. Petersburg, Russian Federation

V. N. Khramenkov, D. Sc. (Engineering), Chief Research Officer, Metrology Scientific Head Center, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

I. A. Shaiko, Cand. Sc. (Engineering), First Deputy General Director for Scientific Work, JSC "Supertechpribor", Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

V. V. Shvydun, D. Sc. (Engineering), Deputy General Director for Advanced Research and Innovations, Russian Metrological Institute of Technical Physics and Radio Engineering, Mendeleevo, Moscow region, Russian Federation

Реклама, распространение и подписка Керсова Л. А.

Тел.: +7(495)430-28-02, kersova@vniims.ru