



**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА  
2021  
№11**



# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2021 № 11 ноябрь

Ежемесячный  
научно-технический  
журнал

Основан в 1939 г.

С 1958 г. переводится  
на английский язык  
под названием  
«Measurement Techniques»  
издательством  
Springer Nature  
[www.springer.com/11018](http://www.springer.com/11018)

Издаётся с приложением  
«Метрология»

## УЧРЕДИТЕЛИ

Федеральное агентство  
по техническому регулированию  
и метрологии

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

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

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

ФГБУ «Всероссийский  
научно-исследовательский  
институт метрологической  
службы»

ФГБУ «Российский институт  
стандартизации»

МОО «Метрологическая академия»

## СОДЕРЖАНИЕ

### ■ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ

Ю. И. Неронов, А. Н. Пронин. Исследование ЯМР-спектров цезия в водных растворах и определение магнитного момента ядра цезия-133 ..... 3

### ■ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

С. Ф. Левин. Калибровка и поверка средств измерений: трансформация представлений .. 8

### ■ ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

И. Г. Журкин, Г. Г. Сычев. Метод определения координат цифровых изображений фотограмметрических опорных знаков: разработка и оценка точности ..... 19

### ■ ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

М. В. Канзюба, Г. Г. Фельдман, В. Б. Лебедев, В. С. Иванов. Миниатюрные электронно-оптические камеры для измерения временных характеристик оптических импульсов в нано- и пикосекундном диапазонах ..... 24

### ■ МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Р. В. Давыдов, И. М. Гуреева, В. В. Давыдов. Метод измерения расхода теплоносителя в системах контроля работы ядерных реакторов ..... 30

### ■ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Т. А. Андреева, Н. Ю. Быков, В. В. Власова, Т. А. Компан, В. И. Кулагин, А. Я. Лукин. Эталонный адиабатический калориметр: аппаратная реализация и алгоритмы управления ..... 38

### ■ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

М. А. Озеров, А. В. Титаренко. Многомерная пространственная фильтрация для повышения точности измерений электродинамических характеристик излучения антенн ..... 46

### ■ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

А. С. Бондаренко, А. С. Боровков, И. М. Малай, В. А. Семёнов. Методика определения погрешности воспроизведения единицы комплексного коэффициента отражения в волноводных трактах ..... 55

### ■ АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

А. В. Савченко, В. В. Савченко. Способ автоматического обновления биометрических персональных данных в режиме онлайн по речевому сигналу пользователя биометрической системы ..... 60

### ■ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

А. Г. Четверикова. Определение гранулометрического состава и электрокинетического потенциала порошков филлосиликатов методом фотонной корреляционной спектроскопии ..... 67

**Главный редактор  
В. Н. Крутиков**

**Редакционная коллегия:**

**И. В. Емельянова**

(зам. гл. редактора)

**В. И. Белоцерковский**

**С. И. Донченко**

**Л. К. Исаев**

**А. Д. Козлов**

**Е. П. Кривцов**

**А. Ю. Кузин**

**С. В. Медведевских**

**В. В. Окрепилов**

**В. Н. Храменков**

**И. А. Шайко**

**В. В. Швыдун**

Научные редакторы *Грачева И. Л., Федяева М. В.*  
Корректор *Бучная М. В.*  
Иллюстрации *Бабаев И. Н.*  
Компьютерная вёрстка *Нотт С. А.*  
Реклама, распространение и подписка *Керсова Л. А.*  
Тел.: +7(495)430-28-02, kersova@vniims.ru

Сдано в набор: 27.10.2021.  
Подписано в печать: 22.11.2021.  
Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.  
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 200 экз. Зак. 21-28м.  
Свободная цена.

Отпечатано в ООО «Типография «Миттель Пресс»,  
127254, Москва, ул. Руставели, 14, с. 6, оф. 7.

Издание зарегистрировано Роскомнадзором  
Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС77-21572  
от 15.07.2005.

Издатель: ФГБУ «ВНИИМС».  
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

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.  
Требования к оформлению статей размещены на сайте  
www.izmt.ru  
Знаком информационной продукции не маркируется.

## ■ FUNDAMENTAL PROBLEMS OF METROLOGY

*Yu. I. Neronov, A. N. Pronin. Investigation of NMR-spectra of cesium in aqueous solutions and determination of the magnetic moment of the cesium-133 nucleus ..... 3*

## ■ GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

*S. F. Levin. Measuring instruments calibration and verification: transformation of conceptions ..... 8*

## ■ MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGIES

*I. G. Zhurkin, G. G. Sychev. Method for determining the coordinates of digital images of photogrammetric reference signs: development and evaluation of accuracy ..... 19*

## ■ OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

*M. V. Kanzyuba, G. G. Feldman, V. B. Lebedev, V. S. Ivanov. Miniature image converter streak cameras for measurement of temporal characteristics of optical pulses in nano- and picosecond ranges ..... 24*

## ■ MECHANICAL MEASUREMENTS

*R. V. Davydov, I. M. Gureeva, V. V. Davydov. Method of coolant expenditure measuring in work control system of nuclear reactor ..... 30*

## ■ TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS

*T. A. Andreeva, N. Yu. Bykov, V. V. Vlasova, T. A. Kompan, V. I. Kulagin, A. Ya. Lukin. Reference adiabatic calorimeter: hardware implementation and control algorithms ..... 38*

## ■ ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

*M. A. Ozerov, A. V. Titarenko. Multidimensional spatial filtering to improve the antennas electrodynamic characteristics measurements accuracy ..... 46*

## ■ RADIO MEASUREMENTS

*A. S. Bondarenko, A. S. Borovkov, I. M. Malay, V. A. Semyonov. Method for assessing the reproduction error of a unit of the complex reflection coefficient in waveguides ..... 55*

## ■ ACOUSTIC MEASUREMENTS

*A. V. Savchenko, V. V. Savchenko. Method for automatic on-line updating of personal biometric data based on speech signal of the biometric system user ..... 60*

## ■ PHYSICO-CHEMICAL MEASUREMENTS

*A. G. Chetverikova. Determination of particle size distribution and electrokinetic potential of phyllosilicate powders by photon correlation spectroscopy ..... 67*