



**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА  
2022  
№6**



# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2022 №6 июнь

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)

## 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»

МОО «Метрологическая академия»

## СОДЕРЖАНИЕ

### ■ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

- А. В. Коудельный, И. М. Малай, А. И. Матвеев, В. А. Перепелкин, И. П. Чирков.**  
*Государственный первичный эталон единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот 37,5–118,1 ГГц ГЭТ 167-2021* ..... 3

### ■ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- С. Ф. Левин.** *Руководство JCGM GUM-6:2020: комментарии к переводу на русский язык* ..... 9
- А. Н. Жирабок, А. В. Зуев, А. А. Проценко, Ким Чхун Ир.** *Методы построения робастных виртуальных датчиков* ..... 17
- Г. И. Козырев, А. В. Кибенко, В. Д. Усиков.** *Расчёт допустимой временной задержки дискретных отсчётов при измерениях в режиме реального времени* ..... 23
- С. Н. Григорьев, П. Н. Емельянов, Д. А. Мастеренко, С. Е. Педь.** *Выборочный измерительный контроль партий деталей с распределением размера по закону Рэлея* ..... 28

### ■ ЛИНЕЙНЫЕ И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- С. В. Двойнишников, В. Г. Меледин, И. К. Кабардин, В. В. Рахманов, В. О. Зуев.**  
*Метод фазовой триангуляции со статистической фильтрацией для измерений в условиях случайных аддитивных помех и ограниченного динамического диапазона фотоприёмника* ..... 36

### ■ ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Н. Н. Евстихеев, В. Г. Родин, Е. А. Савченкова, Р. С. Стариков, П. А. Черёмхин.**  
*Адаптивный итеративный метод подбора весовых коэффициентов операции диффузии ошибки для бинаризации цифровых голограмм* ..... 41

### ■ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. В. Мамонтов, В. Н. Нефёдов, С. А. Хриткин.** *Совершенствование методики измерений распределения температуры полимерных композитных листовых материалов при нагреве микроволновым излучением* ..... 46

### ■ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. В. Давыдов, Н. С. Мязин, Р. В. Давыдов.** *Мультифазный ядерно-магнитный расходомер-релаксометр для контроля состояния и быстроизменяющихся расходов нефтяных смесей* ..... 52

### ■ АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. В. Савченко, В. В. Савченко.** *Адаптивный метод измерения частоты основного тона с использованием двухуровневой авторегрессионной модели речевого сигнала* ..... 60

### ■ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- И. П. Аронов, П. М. Аронов, Е. П. Собина.** *Повышение точности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости методом стационарной фильтрации* ..... 67



# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

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**

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

Сдано в набор: 24.05.2022.  
Подписано в печать: 29.06.2022.  
Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.  
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 200 экз. Зак. 22-48е.  
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.

## CONTENTS

### ■ STATE STANDARDS

- A. V. Koudelny, I. M. Malay, A. I. Matveev, V. A. Perepelkin, I. P. Chirkov.** State primary standard of the unit of power of electromagnetic oscillations in the frequency range from 37.5 to 118.1 GHz GET 167-2021 ..... 3

### ■ GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

- S. F. Levin.** Guide JCGM GUM-6:2020: comments on the translation into Russian ..... 9
- A. N. Zhirabok, A. V. Zuev, A. A. Protchenko, Kim Chung Il.** Methods of robust virtual sensor design ..... 17
- G. I. Kozyrev, A. V. Kibenko, V. D. Usikov.** Calculation of the permissible time delay of discrete samples during real-time measurements ..... 23
- Sergey N. Grigoriev, Petr N. Emelianov, Dmitry A. Masterenko, Sergey E. Ped'.** Sampling by variables for Rayleigh distributed lots ..... 28

### ■ LINEAR AND ANGULAR MEASUREMENTS

- S. V. Dvornishnikov, V. G. Meledin, I. K. Kabardin, V. V. Rakhmanov, V. O. Zuev.** Phase triangulation method with statistical filtering for measurements under conditions of random additive noise and a limited dynamic range of a photodetector ..... 36

### ■ OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

- N. N. Evtikhiev, V. G. Rodin, E. A. Savchenkova, R. S. Starikov, P. A. Cheremkhin.** Adaptive iterative method of selecting weight coefficients for digital holograms binarization using error diffusion ..... 41

### ■ TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS

- A. V. Mamontov, V. N. Nefedov, S. A. Khritkin.** Improvement of the method of measuring the temperature distribution of polymer composite sheet materials when heated by microwave radiation ..... 46

### ■ ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

- V. V. Davydov, N. S. Myazin, R. V. Davydov.** Multiphase nuclear-magnetic flowmeter-relaxometer for control of condition and rapidly changing expenditures of oil mixtures ..... 52

### ■ ACOUSTIC MEASUREMENTS

- A. V. Savchenko, V. V. Savchenko.** An adaptive method for measuring the pitch frequency using a two-level autoregressive model of a speech signal ..... 60

### ■ PHYSICOCHEMICAL MEASUREMENTS

- I. P. Aronov, P. M. Aronov, E. P. Sobina.** Increasing the accuracy of measurements of the coefficient of absolute gas permeability by the steady-state method ..... 67