

# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2020

№ 11 ноябрь

Ежемесячный  
научно-технический  
журнал

Основан в 1939 г.

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»

ФГУП «Всероссийский  
научно-исследовательский  
институт метрологической  
службы»

ФГУП «Российский  
научно-технический центр  
информации по стандартизации,  
метрологии и оценке соответствия»

Метрологическая академия

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ

- С. Ф. Левин.** Шкала космологических расстояний. Ч. 11. «Экстраординарные» доказательства и проблема «космического толчка» ..... 3

### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- А. В. Лапко, В. А. Лапко.** Модифицированный алгоритм быстрого выбора коэффициентов размытости ядерных оценок многомерных плотностей вероятностей ..... 9
- Р. З. Хайруллин, А. А. Закутин.** Применение байесовского подхода к построению статистических оценок параметров законов распределения случайных величин ..... 14
- Г. И. Козырев, А. В. Назаров, В. С. Солдатенко, В. Д. Усиков.** Синтез интеллектуальных датчиков на основе введения минимальной структурной избыточности ..... 22

### ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. Ю. Дунаев, А. С. Батулин, В. Н. Крутиков, С. П. Морозова.** Монохроматический источник излучения на основе суперконтинуум-лазера для измерения спектральной чувствительности приёмников излучения в диапазоне 0,9–1,6 мкм с использованием абсолютного криогенного радиометра ..... 28
- В. И. Бусурин, В. В. Коробков, К. А. Коробков, Н. А. Кошечкина.** Микроопто-электрохимический преобразователь ускорения на основе грубо-точного метода обработки сигналов интерферометра Фабри-Перо ..... 34

### ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

- Д. С. Печерица, С. Ю. Бурцев, А. А. Фролов.** Метод определения дробной части цикла несущей частоты навигационного сигнала имитатора сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ..... 42

### ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- П. В. Балабанов, И. В. Рязанов.** Оценка неопределённости косвенного измерения ресурса защитных свойств фильтрующе-поглощающих изделий с использованием теплового метода ..... 49

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- С. М. Плотников.** Определение потерь на вихревые токи и на гистерезис в магнитопроводах электрических машин ..... 54

### РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. А. Сергеев, С. Е. Резчиков.** Адаптивные алгоритмы измерения параметров низкочастотного шума полупроводниковых приборов в условиях массового контроля ..... 59

### АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. В. Савченко, А. В. Савченко.** Метод измерения искажений речевого сигнала при передаче по каналу связи в биометрическую систему идентификации ..... 65

Главный редактор  
**С. С. Голубев**

**Редакционная коллегия:**

**В. И. Белоцерковский**  
**С. И. Донченко**  
**И. В. Емельянова**  
(зам. гл. редактора)  
**Л. К. Исаев**  
**А. Д. Козлов**  
**Е. П. Кривцов**  
**В. Н. Крутиков**  
**А. Ю. Кузин**  
**С. В. Медведевских**  
**А. И. Механиков**  
**В. В. Окрепилов**  
**В. Н. Храменков**  
**И. А. Шайко**  
**В. В. Швыдун**

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

Корректор *М. В. Бучная*  
Компьютерная верстка *С. А. Мамедова*

Сдано в набор: 27.10.2020.  
Подписано в печать: 26.11.2020.  
Формат 60х90 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.  
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 250 экз. Зак. 20-91с.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-21572  
от 15.07.2005.

Адрес редакции: 119361 Москва, ул. Озёрная, 46,  
ФГУП «ВНИИМС»  
Тел.: +7 (495) 781-48-70  
e-mail: [izmt@vniims.ru](mailto:izmt@vniims.ru)  
[www.izmt.ru](http://www.izmt.ru)

Редакция не несёт ответственности за  
содержание рекламных материалов. Точка зрения  
редакции может не совпадать с мнением авторов.

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

© Измерительная техника, 2020

## CONTENTS

### FUNDAMENTAL PROBLEMS OF METROLOGY

**S. F. Levin.** Cosmological distances scale: Pt. 11. Extraordinary evidences and cosmically jerk problem.....3

### GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

**A. V. Lapko, V. A. Lapko.** Modified algorithm for fast bandwidth selection for kernel estimates of multidimensional probability densities.....9

**R. Z. Khayrullin, A. A. Zakutin.** Application of the Bayesian approach to the construction of statistical estimates of the parameters of the distribution laws of random variables.....14

**G. I. Kozyrev, A. V. Nazarov, V. S. Soldatenko, V. D. Usikov.** Synthesis of smart sensors based on the introduction of minimal structural redundancy.....22

### OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

**A. Yu. Dunaev, A. S. Baturin, V. N. Krutikov, S. P. Morozova.** Supercontinuum laser-based monochromatic radiant source for detector spectral responsivity characterization in the range 0.9–1.6  $\mu\text{m}$  using absolute cryogenic radiometer.....28

**V. I. Busurin, V. V. Korobkov, K. A. Korobkov, N. A. Koshevarova.** Microoptoelectromechanical acceleration transducer based on a roughly-accurate method of Fabry-Perot interferometer signal processing.....34

### TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS

**D. S. Pecheritsa, S. Y. Burtsev, A. A. Frolov.** Method for determining the fractional part of the carrier frequency cycle of the simulator GNSS signals.....42

### TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS

**P. V. Balabanov, I. V. Ryazanov.** The uncertainty of residual life indicator measurement by thermal method for respirator cartridge.....49

### ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

**S. M. Plotnikov.** Determination of eddy current losses and hysteresis losses in magnetic circuits of electrical machines.....54

### RADIO MEASUREMENTS

**V. A. Sergeev, S. E. Reschikoff.** Adaptive algorithms for measuring low-frequency noise parameters of semiconductor devices under mass control.....59

### ACOUSTIC MEASUREMENTS

**V. V. Savchenko, A. V. Savchenko.** Method for measuring distortions of a speech signal during its transmission over a communication channel to a biometric identification system.....65