

# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2019

№ 3 март

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 «Уральский  
научно-исследовательский  
институт метрологии»

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

Метрологическая академия

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

*И. В. Садковская, А. И. Эйхвальд, Т. А. Эйхвальд. Лазерный интерференционный масляный манометр Государственного первичного эталона единицы давления ГЭТ 101–2011*..... 3

### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

*В. Ш. Сулаберидзе, А. Г. Чуновкина. О гармонизации терминологии в нормативных документах по оценке соответствия средств и методик выполнения измерений метрологическим требованиям*..... 8

*К. К. Семёнов, А. А. Целищева. Обобщённый интервальный метод бисекции для метрологически обоснованного поиска решений систем уравнений с неточно заданными исходными данными*..... 13

### Международный семинар «Математическая, статистическая и компьютерная поддержка качества измерений»

*Л. А. Мироновский, В. А. Слаев. Стрип-преобразование изображений с заданными инвариантами*..... 19

*В. Д. Мазин. Векторное выражение единицы физической величины*..... 26

### ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

*С. В. Соколов, В. А. Погорелов. Нелинейная динамическая оценка углов ориентации подвижного объекта по распределённым спутниковым измерениям*..... 30

### ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

*А. А. Мочалов, А. Ю. Варакин, А. Н. Арбеков. Измерения полей скорости нестационарных воздушных вихрей методом анемометрии по изображениям частиц*..... 37

### ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

*В. В. Акулов, Г. П. Пашев. Анализ цифровых линейных систем автоподстройки частоты высокостабильного генератора по радиосигналу глобальной навигационной системы*..... 42

### МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

*В. И. Чесноков, Б. А. Иполитов. Оценивание погрешности определения коэффициента расширения для стандартных сужающих устройств в рабочих условиях узла учёта газа*..... 46

### АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

*Р. А. Балакин, В. Э. Головский. Измерение расхода воды в реках с ледяным покровом методом горизонтального гидроакустического зондирования*..... 53

*А. В. Савченко, В. В. Савченко. Метод измерения частоты основного тона речевого сигнала для систем акустического анализа речи*..... 59

### МЕДИЦИНСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

*А. А. Федотов. Помехоустойчивость методик контурного анализа пульсовой волны*..... 64

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

*В. Н. Симонов, Д. А. Власов. Пьезорезонансные химические сенсоры на эластичных полимерных плёнках*..... 68

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 вёрстка С. А. Мамедова

Сдано в набор: 27.02.2019.  
Подписано в печать: 28.03.2019.  
Формат 60x90<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 300 экз. Зак 19-16в.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-21572  
от 15.07.2005.

Адрес редакции: 119361 Москва, ул. Озёрная, 46,  
ФГУП «ВНИИМС»  
Тел.: 8 (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.14

© Измерительная техника, 2019

#### STATE STANDARDS

I. V. Sadkovskaya, A. I. Eikhvald, T. A. Eikhvald. Laser interferometric oil manometer of State primary pressure standard GET 101–2011..... 3

#### GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

V. Sh. Sulaberidze, A. G. Chunovkina. Harmonization of terminology in regulatory documents on the assessment of conformity of methods and measuring instruments with metrological requirements ..... 8

K. K. Semenov, A. A. Tzelischeva. The generalized interval bisection for the metrologically valid solving of the system of the equations with inaccurate initial data . 13

#### International seminar «Mathematical, statistical and computer support of measurement quality»

L. A. Mironovskiy, V. A. Slaev. Strip-transformation of images with given invariants ..... 19

V. D. Mazin. Vector aspect of physical quantity unit..... 26

#### MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGIES

S. V. Sokolov, V. A. Pogorelov. Nonlinear dynamic evaluation of orientation angles of a moving object using diverse satellite measurements..... 30

#### OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

A. A. Mochalov, A. Yu. Varaksin, A. N. Arbekov. The measurements of the velocity fields of non-stationary air vortexes by particle image velocimetry ..... 37

#### TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS

V. V. Akulov, G. P. Pashev. The analysis of digital linear automatic frequency control systems of high-stability generator by radio signal of space navigation system..... 42

#### MECHANICAL MEASUREMENTS

V. I. Chesnokov, B. A. Ipolitov. Error estimation in measurements the expansion factor for standard pressure differential devices at working conditions gas metering station .. 46

#### ACOUSTIC MEASUREMENTS

R. A. Balakin, V. E. Golavskii. Horizontal hydroacoustic sounding method of water flow measurement in rivers with ice cover..... 53

A. V. Savchenko, V. V. Savchenko. A method of the speech signal pitch frequency measurement for acoustic speech analysis systems..... 59

#### MEDICAL AND BIOLOGICAL MEASUREMENTS

A. A. Fedotov. Noise immunity of pulse wave contour analysis ..... 64

#### PHYSICOCHEMICAL MEASUREMENTS

V. N. Simonov, D. A. Vlasov. Piezoresonance chemical sensors on elastic polymer films .. 68