

# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2020

№ 5<sup>май</sup>

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

### Всемирный день метрологии – 20 мая 2020 года

Приветствие директора Международного бюро мер и весов М. Милтона  
и директора Международного бюро законодательной метрологии  
Э. Доннеллана ..... 3

### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В. В. Жмайлов, А. Ю. Кожевников, О. А. Коровина. Применение комплектных  
способов поверки измерительных каналов на атомных электростанциях ..... 4

### НАНОМЕТРОЛОГИЯ

А. С. Кравчук, А. И. Кравчук. Достаточное условие надёжности измерений  
рельефа поверхности образца методом атомно-силовой микроскопии ..... 11

### ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

С. Л. Пасынок, И. В. Безменов, И. Ю. Игнатенко, Е. Н. Цыба, В. Е. Жаров.  
Совершенствование методов и средств Главного метрологического центра  
Государственной службы времени, частоты и определения параметров  
вращения Земли ..... 16

Д. Г. Калинов, В. И. Римлянд. Предварительная калибровка фазового интер-  
полятора прецизионного измерителя временных интервалов ..... 22

### МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Г. Н. Ахобадзе. Структурные методы повышения точности измерений расхода  
вещества в трубопроводах ..... 30

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

В. В. Давыдов, Н. С. Мязин, С. С. Макеев, В. И. Дудкин. Метод контроля  
времени продольной релаксации текущей жидкости во всём диапазоне  
измерения расхода ..... 36

Ю. Л. Николаев, Э. Ф. Ахметшина, А. А. Саморуков, А. В. Чернова. Оценка  
соотношения информативного и фоновых сигналов при регистрации  
магнитных полей поверхностных дефектов магнитоизмерительными пре-  
образователями ..... 43

Ю. Г. Астраханцев, Н. А. Белоглазова. Алгоритмическая коррекция инстру-  
ментальных погрешностей магнитометра ..... 50

### АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

В. В. Савченко, А. В. Савченко. Способ обновления голосовых образцов в Единой  
биометрической системе в режиме реального времени ..... 58

### МЕДИЦИНСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Д. С. Семенов, В. А. Яцеев, Е. С. Ахмад, Ю. А. Васильев, К. А. Сергунова,  
А. В. Петряйкин. Высокоточная система измерений температуры для магнитно-  
резонансной томографии ..... 66

ИНФОРМАЦИЯ ..... 72

**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: 23.04.2020.  
Подписано в печать: 27.05.2020.  
Формат 60х90 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11. Тир. 250 экз. Зак. 20-34к.

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. 14

© Измерительная техника, 2020

## CONTENTS

### **World Metrology Day – 20 May 2020**

Message from M. Milton, Director of the BIPM and E. Donnellan, Director of the BIML .....3

### **GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES**

V. V. Zhmaylov, A. Iu. Kozhenikov, O. A. Korovina. The application of the nuclear  
power plant measuring channels complete verification.....4

### **NANOMETROLOGY**

A. S. Kravchuk, A. I. Kravchuk. Sufficient condition for reliability measurement of sam-  
ple geometry by atomic force microscopy.....11

### **TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS**

S. L. Pasynok, I. V. Bezmenov, I. Yu. Ignatenko, E. N. Tcyba, V. E. Zharov. Impro-  
ving methods and facilities of Earth's orientation parameters evaluation in Main  
metrological center of State service for time, frequency and Earth's orientation  
parameters evaluation.....16

D. G. Kalinov, V. I. Rimlyand. Pre-calibration of the phase interpolator of a precision  
time interval meter.....22

### **MECHANICAL MEASUREMENT**

G. N. Akhobadze. Structured methods for improving flow measurement accuracy  
in pipelines .....30

### **ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS**

V. V. Davydov, N. S. Myazin, S. S. Makeev, V. I. Dudkin. The new method for longi-  
tudinal relaxation time control of flowing liquid in the entire range of its expenditure  
measuring .....36

Yu. L. Nikolaev, E. F. Akhmetshina, A. A. Samorukov, A. V. Chernova. Estimation  
of informative and background signals ratio in the registration of magnetic fields  
of surface defects by magnetic measuring transducers.....43

Yu. G. Astrakhantsev, N. A. Beloglazova. Improving the measurement accuracy  
of magnetometer algorithmic correction of its instrumental errors .....50

### **ACOUSTIC MEASUREMENTS**

V. V. Savchenko, A. V. Savchenko. Method of real-time updating for voice templates in  
the Unified Biometric System .....58

### **MEDICAL AND BIOLOGICAL MEASUREMENTS**

D. S. Semenov, E. S. Akhmad, V. A. Yatseev, Yu. A. Vasilev, K. A. Sergunova,  
A. V. Petraikin. Highly sensitive magnetic resonance compatible temperature  
measurement system.....66

**INFORMATION**.....72