

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2018

№ 5 май

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

Всемирный день метрологии 20 мая 2018 года.

Приветственное послание директора Международного бюро мер и весов М. Милтона	3
Приветственное послание директора Международного бюро законодательной метрологии С. Паторея.....	4

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ

В. Ф. Фатеев, А. Н. Щипунов. Направления развития эталонной базы гравиметрии	5
--	---

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

А. В. Лапко, В. А. Лапко. Оценивание параметров формулы оптимальной дискретизации области значений двумерной случайной величины	9
О. А. Коровина. Оценка рисков изготовителя и заказчика при контроле погрешностей из- мерительных устройств в одной или нескольких точках.....	14
Т. А. Алиев, Н. Э. Рзаева. Алгоритмы определения оценок спектральных характеристик помехи зашумлённых сигналов	18
В. А. Захаров, Ю. И. Дидик. Доверительные границы погрешности сложного измерительно- го канала измерительной системы.....	23

ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

А. А. Майоров, А. В. Матерухин. Концептуальная модель информационно-измерительной системы на базе распределённых сетей интеллектуальных геосенсоров	26
--	----

ЛИНЕЙНЫЕ И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Д. Б. Георгиев, В. И. МIRONЧЕНКО, С. И. ОРЬКИН, В. Н. ШИШОВ. Автомат бесконтактного контроля резьбы на основе метода оптической пространственной фильтрации	31
--	----

ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

А. Б. Пнев, А. В. Борисова, Я. А. Денисова, К. В. Степанов, А. А. Жирнов, А. О. Чернуцкий. Минимизация погрешности измерения фазовых шумов узкополосного лазера с помощью интерферометра Маха–Цендера на основе волокна с сохранением поляризации	37
---	----

ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

В. И. Васильев. Минимизация нестабильности водородных стандартов частоты на дли- тельных интервалах времени.....	42
---	----

МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

И. В. Садковская, А. И. Эйхвальд, Т. А. Эйхвальд. Измерение сжимаемости рабочей жидко- сти лазерного интерференционного масляного манометра с помощью интерференци- онного пьезометра низкого давления.....	47
М. М. Мордасов, А. П. Савенков, К. Е. Чечетов. Аэродинамическое измерение поверхност- ного давления.....	50

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Е. В. Васильев, А. А. Игнатов, М. И. Калинин, Л. Д. Маркин. Исследование воспроизводи- мости кривых плавления и затвердевания олова в малогабаритной ампуле	55
--	----

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

М. Ю. Чернокутов, А. Д. Ивлиев, В. В. Мешков, А. О. Самойлов, А. С. Соснин. Аппаратно- программный комплекс для измерения электрического сопротивления металлов и спла- вов при высоких температурах.....	60
В. В. Ромашов, Л. В. Ромашова, К. К. Храмов, К. А. Якименко, А. Н. Докторов, Р. В. Ов- чинников. Снижение уровня фазовых шумов гетеродинов современных анализаторов спектра при применении образов основной частоты цифровых вычислительных синте- заторов.....	65

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева, В. В. Поздняков. Методы и алгоритмы управления термо- каталитическим датчиком водорода	69
--	----

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. Механников
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**

Корректор *М. В. Бучная*
Компьютерная вёрстка *М. В. Фокина*

Сдано в набор 21.04.2018.
Подписано в печать 05.06.2018.
Формат 60х90^{1/8}. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 300 экз. Зак 18-98и

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

www.izmt.ru

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

ООО «Типография Миттель Пресс»
www.mittelpress.ru, 8 (495) 647-01-89

© Измерительная техника, 2018

CONTENTS

World Metrology Day 20.05.2018.

Message from M. Milton, Director of the BIPM.....	3
Message from S. Patoray, Director of the BIMP.....	4

FUNDAMENTAL PROBLEMS OF METROLOGY

V. F. Fateev, A. N. Schipunov. Directions of gravimetry reference base development.....	5
---	---

GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

A. V. Lapko, V. A. Lapko. Estimation of the parameters of the formula for optimal discretization of the range of values of a two-dimensional random variable	9
O. A. Korovina. The manufacturer and consumer's risk estimation when inspecting measuring instruments errors.....	14
T. A. Aliev, N. E. Rzayeva. Algorithms for determining spectral characteristics of interference of noisy signals	18
V. A. Zakharov, Yu. I. Didik. Confidence limits of the error of a complex measurement channel of the measuring system.....	23

MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGIES

A. A. Maierov, A. V. Materukhin. A conceptual model of data acquisition systems based on smart geosensor networks.....	26
--	----

LINEAR AND ANGULAR MEASUREMENTS

D. V. Georgiyev, V. I. Mironchenko, S. I. Orkin, V. N. Shishov. An automatic tool for contactless control of thread based on the optical spatial filtering method	31
---	----

OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

A. B. Pnev, A. V. Borisova, Ya. A. Denisova, K. V. Stepanov, A. A. Zhirmov, A. O. Chernutsky. Minimization of the measurement error of narrow-band laser phase noise using PM-fiber based Mach-Zehnder interferometer.....	37
--	----

TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS

V. I. Vasilyev. Minimization of hydrogen frequency standard long-term instability	42
---	----

MECHANICAL MEASUREMENTS

I. V. Sadkovskaya, A. I. Eikhvald, T. A. Eikhvald. Measurement of working liquid of laser interferometric oil manometer compressibility by the use of interferometric low pressure piezometer	47
M. M. Mordasov, A. P. Savenkov, K. E. Chechetov. Aerodynamic measurement of surface pressure	50

TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS

E. V. Vasiliev, A. A. Ignatov, M. I. Kalinin, L. D. Markin. Investigation of reproducibility of tin melting and freezing diagrams in a miniature cell.....	55
--	----

RADIO MEASUREMENTS

M. Yu. Chernoskutov, A. D. Ivliyev, V. V. Meshkov, A. O. Samoilov, A. S. Sosnin. Hardware and software for measuring the electrical resistance of metals and alloys at high temperatures.....	60
V. V. Romashov, L. V. Romashova, K. K. Khramov, K. A. Yakimenko, A. N. Doktorov, R. V. Ovchinnikov. Reduction of the phase noise of heterodynes of modern spectrum analyzers by applying images of fundamental frequency of direct digital synthesizers	65

PHYSICO-CHEMICAL MEASUREMENTS

O. G. Bondar, E. O. Brezhneva, V. V. Pozdnyakov. Methods and algorithms of thermocatalytic hydrogen sensor control	69
--	----