

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2021

№ 1 январь

Ежемесячный
научно-технический
журнал

Основан в 1939 г.

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

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

- Т. В. Гроппа, В. С. Иванов, А. А. Либман, А. С. Микрюков, С. А. Москалюк.
Государственный первичный эталон единицы средней мощности лазерного
излучения ГЭТ 28-2016 3

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ

- С. Г. Семенчинский. Квантовый эффект Холла и постоянная Клитцинга 9

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- А. В. Лапко, В. А. Лапко. Оценивание нелинейного функционала от плотности
вероятности при оптимизации непараметрических решающих функций 14

НАНОМЕТРОЛОГИЯ

- П. В. Гуляев. Измерение длины объектов на изображениях сканирующего зондового
микроскопа с помощью детекторов кривизны 21

ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

- Д. А. Парёхин. Алгоритмы управления в квантовых стандартах частоты
на основе эффекта когерентного пленения населённости 27

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. А. Бурдакин, В. Р. Гаврилов, Е. А. Ус, В. С. Бормашов. Новая реперная точка
орбитальной калибровочной шкалы на базе эвтектического сплава In-Bi для
применения в высокостабильных опорных бортовых излучателях нового
поколения 32
- Б. А. Лапинов, Н. И. Тимченко. Измерение пространственных характеристик
эрозионной лазерной плазмы кремния с помощью малогабаритных спектро-
метров высокого разрешения 38
- В. К. Битюков, Р. А. Горбунов, Д. С. Симачков, А. А. Улановский, А. В. Фрунзе.
Оптическая часть пирометра установки для калибровки вольфрам-рениевых
термопар 43

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Н. В. Анютин. Преобразование электромагнитного поля с описанной вокруг
антенны замкнутой поверхности на апертуру антенны 48

ИЗМЕРЕНИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

- И. М. Лебеденко, С. С. Хромов, Е. М. Чертенков, Т. В. Бондаренко. Расчёт по-
глощённой биологической тканью человека дозы излучения при использовании
средств визуализации в лучевой терапии 56

МЕДИЦИНСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. А. Волков, И. А. Волков, А. Г. Плугов, Е. В. Кулябина, О. Н. Мелкова, Г. С. Лаеров,
Д. В. Бочарова, Я. И. Алексеев. Генетический анализатор Нанофор 05
в качестве средства измерений при секвенировании ДНК 60

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- С. В. Прокунин, А. Н. Щипунов, Д. А. Веньгина, Ф. Бастковский, Э. Юсал,
С. Мкртчян, Б. К. Жанасбаева, А. Бескупский, О. Б. Табулло, Е. А. Золо-
торевич, А. В. Петренко. Результаты пилотных сличений национальных
эталонов показателя активности ионов водорода в водных растворах 66

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**

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

Сдано в набор: 25.12.2020.
Подписано в печать: 29.01.2021.
Формат 60х90 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 250 экз. Зак. 02-21а.

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
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, 2021

CONTENTS

STATE STANDARDS

T. V. Groppa, V. S. Ivanov, A. A. Liberman, A. S. Mikryukov, S. A. Moskalyuk. National primary standard for the unit of average laser radiation power GET 28-2016.....3

FUNDAMENTAL PROBLEMS OF METROLOGY

S. G. Semenchinskiy. Quantum Hall effect and von Klitzing constant.....9

GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

A. V. Lapko, V. A. Lapko. Estimation of a nonlinear functional from the probability density when optimizing nonparametric decision functions14

NANOMETROLOGY

P. V. Gulyaev. Measuring the length of objects on scanning probe microscope images using curvature detectors.....21

TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS

D. A. Paryohin. Control algorithms in quantum frequency standards based on the effect of coherent population trapping.....27

TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS

A. A. Burdakin, V. R. Gavrilov, E. A. Us, V. S. Bormashov. New fixed point of on-orbit calibration scale based on the In-Bi eutectic alloy for application in novel high-stable space-borne standard sources.....32

B. A. Lapshinov, N. I. Timchenko. Measurement of the spatial characteristics of an erosive silicon laser plasma using small-sized high-resolution spectrometers38

V. K. Bityukov, R. A. Gorbunov, D. S. Simachkov, A. A. Ulanovsky, A. V. Frunze. The modified optical part of a pyrometer used for calibrating tungsten-rhenium thermocouples.....43

ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

N. V. Anyutin. Electromagnetic field transformation from a surface closed around the antenna to its aperture48

MEASUREMENT OF IONIZING RADIATION

I. M. Lebedenko, S. S. Khromov, E. M. Chertenkov, T. V. Bondarenko. Calculation of the radiation dose absorbed by human biological tissue when using imaging equipment in radiotherapy.....56

MEDICAL AND BIOLOGICAL MEASUREMENTS

A. A. Volkov, I. A. Volkov, A. G. Plugov, E. V. Kulyabina, O. N. Melkova, G. S. Lavrov, D. V. Bocharova, Y. I. Alekseev. Genetic analyzer Nanophore 05 as a measuring instrument for DNA sequencing60

PHISICOCHEMICAL MEASUREMENTS

S. V. Prokunin, A. N. Shchipunov, D. A. Vengina, F. Bastkowskiy, E. Uysal, S. Mkrtichyan, B. K. Zhanasbaeva, A. Beskupskiy, O. B. Tabullo, E. A. Zolotov-revich, A. V. Petrenko. Results of pilot comparisons of national standards for the activity of hydrogen ions in aqueous solutions.....66