

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2022 № 8 август

Ежемесячный
научно-технический
журнал

Основан в 1939 г.

С 1958 г. переводится
на английский язык
под названием
«Measurement Techniques»
издательством
Springer Nature
www.springer.com/11018

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»

ФГБУ «Всероссийский
научно-исследовательский
институт метрологической
службы»

МОО «Метрологическая академия»

СОДЕРЖАНИЕ

■ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

- С. Г. Бирюков, О. И. Коваленко, А. А. Орлов.** Государственный первичный эталон единиц объёмной активности радиоактивных аэрозолей, радона, торона и плотности потока радона ГЭТ 39-2021 3
- А. М. Шилов, С. Д. Загайнов, А. Е. Мандруева, Д. В. Рябчинский, Е. Ю. Ульянов.** Государственный первичный специальный эталон единицы электрической ёмкости в диапазоне частот от 1 до 300 МГц ГЭТ 107-2019 9

■ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- А. В. Лапко, В. А. Лапко.** Методика быстрого выбора коэффициентов размытости ядерных функций непараметрической регрессии 17
- О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба.** Нормирование погрешности косвенных измерений при приёмо-сдаточных испытаниях двигателей 23
- Р. З. Хайруллин.** Оптимизация процессов эксплуатации и обновления парка измерительной техники 28
- О. В. Захаров, А. Г. Лаптев, В. Г. Лысенко, Е. А. Милованова, Н. А. Табачникова.** Дискретный алгоритм на основе кусочно-линейной интерполяции для дискового морфологического фильтра 35
- А. Д. Чикмарев.** Сравнение критериев идентификации математических моделей при решении измерительных задач 41

■ ЛИНЕЙНЫЕ И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. О. Зуев, С. В. Двойнишников, И. К. Кабардин, В. Г. Меледин.** Система измерения трёхмерной геометрии методами фазовой триангуляции и бинарных кодов Грея: программный комплекс для настройки 46
- П. А. Павлов, Е. М. Иващенко.** Влияние подшипникового узла динамического гономера на погрешность измерений 52

■ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- К. В. Епифанцев, Н. Ю. Ефремов, М. М. Шишкова.** Оценка погрешностей прототипа вольтметра на базе микроконтроллера ATmega8 и виртуальной модели вольтметра в среде Proteus 58

■ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Д. Н. Тюрин, В. А. Котенев.** Метод фазоспектральной эллипсометрии для неразрушающего контроля химического состава тонких металл-оксидных гетероструктур 62
- С. А. Митрофанова, И. В. Муравьева.** Выбор по комплексному показателю качества методики количественного химического анализа для определения хлорид-иона в бетонных и железобетонных конструкциях 68



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ

ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

Главный редактор

В. Н. Крутиков

Редакционная коллегия:

И. В. Емельянова

(зам. гл. редактора)

В. И. Белоцерковский

С. И. Донченко

Л. К. Исаев

А. Д. Козлов

Е. П. Кривцов

А. Ю. Кузин

С. В. Медведевских

В. В. Окрепилов

В. Н. Храменков

И. А. Шайко

В. В. Швыдун

Научный редактор Грачева И. Л.
Корректор Бучная М. В.
Иллюстрации Бабаев И. Н.
Компьютерная верстка Номт С. А.
Реклама, распространение и подписка Керсова Л. А.
Тел.: +7(495)430-28-02, kersova@vniims.ru

Сдано в набор: 25.07.2022.
Подписано в печать: 31.08.2022.
Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.
Усл. п.л. 9,5. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 200 экз. Зак. 22-573.
Свободная цена.

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

Издание зарегистрировано Роскомнадзором
Свидетельство о регистрации: ПИ № ФС77-21572
от 15.07.2005.

Издатель: ФГБУ «ВНИИМС».
Адрес редакции и издателя: 119361, Москва,
ул. Озёрная, 46, ФГБУ «ВНИИМС».
Тел.: +7(495)781-48-70
E-mail: izmt@vniims.ru
Сайт: www.izmt.ru

Редакция не несёт ответственности за содержание
рекламных материалов.
Точка зрения редакции может не совпадать с позицией
авторов.
Полное или частичное воспроизведение материалов
допускается с письменного разрешения редакции.
При перепечатке материалов ссылка на журнал
«Измерительная техника» обязательна.
Все поступившие в редакцию материалы подлежат
рецензированию.
Материалы, переданные в редакцию, не возвращаются.
Требования к оформлению статей размещены на сайте
www.izmt.ru
Знаком информационной продукции не маркируется.

CONTENTS

■ STATE STANDARDS

S. G. Biryukov, O. I. Kovalenko, A. A. Orlov. State primary standard of units of volumetric activity of radioactive aerosols, radon, thoron and radon flux density GET 39-2021 3

A. M. Shilov, S. D. Zagaynov, A. Ev. Mandrueva, D. V. Ryabchinskiy, E. Yu. Uliyanov. The State Primary Special Standard for the unit of electrical capacitance at the frequency range from 1 to 300 MHz GET 107-2019 9

■ GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

A. V. Lapko, V. A. Lapko. Technique for fast selection of blur coefficients of kernel functions of nonparametric regression 17

O. A. Leonov¹, N. Zh. Shkaruba. Regulation of the errors of indirect measurements of acceptance and acceptance tests of engines 23

R. Z. Khayrullin. On optimizing operation and updating processes of measuring equipment fleet 28

O. V. Zakharov, A. G. Laptev, V. G. Lysenko, E. A. Milovanova, N. A. Tabachnikova. Discrete algorithm for disk morphological filter based on piecewise linear interpolation 35

A. D. Chikmarev. Comparison of criteria for identification of mathematical models in solving measurement problems 41

■ LINEAR AND ANGULAR MEASUREMENTS

V. O. Zuev, S. V. Dvoynishnikov, I. K. Kabardin, V. G. Meledin. A three-dimensional measurement system based on the phase triangulation and binary Grey codes methods: the software package for configuration 46

P. A. Pavlov, E. M. Ivashchenko. Influence of the dynamic goniometer's bearing on the measurement error 52

■ ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

K. V. Epifantsev, N. Yu. Efremov, M. M. Shishkova. Error estimation of voltmeter on ATmega8 Microcontroller and virtual device in Proteus 58

■ PHYSICO-CHEMICAL MEASUREMENTS

D. N. Tyurin, V. A. Kotenev. Phase-spectral ellipsometry method for non-destructive control of the chemical composition of thin metal-oxide heterostructures 62

S. A. Mitrofanova, I. V. Muravyeva. Selection on complex quality indicator of the quantitative chemical analysis procedures for determining the chloride-ion in concrete and reinforced concrete structures 68