



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

№ 10 • 2023

Научно-технический журнал
Периодичность 12 раз в год
Основан в 1939 г.

С 1958 г. переводная версия
«Measurement Techniques»
ISSN 0543-1972 (Print)
ISSN 1573-8906 (Online)
Springer Nature
www.springer.com/11018

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС 77-84564 от 06.02.2023 г.
Издание зарегистрировано Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций

УЧРЕДИТЕЛИ

Федеральное агентство по техническому
регулированию и метрологии

ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
метрологической службы»

ФГУП «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии
им. Д. И. Менделеева»

ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт оптико-
физических измерений»

ФГУП «Всероссийский научно-
исследовательский институт физико-
технических и радиотехнических
измерений»

МОО «Метрологическая академия»

ИЗДАТЕЛЬ

ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
метрологической службы»

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

СОДЕРЖАНИЕ

■ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

- И. Б. Норец, А. А. Карауш, Д. С. Купалов, Ю. Ф. Смирнов, С. И. Донченко, О. В. Денисенко, С. Н. Слюсарев, В. Н. Федотов, М. Н. Хромов.** Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022: вклад в формирование шкалы Всемирного координированного времени 4

■ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ

- С. Ф. Левин.** Шкала космологических расстояний. Часть 17: совпадение совпадений 10

■ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- А. В. Лапко, В. А. Лапко, А. В. Бахтина.** Применение непараметрической методики проверки гипотезы о независимости случайных величин в условиях большого объема статистических данных 17
- А. С. Волосников.** Адаптивное линейное оценивание погрешности динамического измерения 25
- С. В. Рыков, П. В. Попов, И. В. Кудрявцева, В. А. Рыков.** Термодинамические свойства хладагента транс-1,3,3-тетрафторпропена: методика построения уравнения состояния и табулированные данные 32
- М. В. Жаров, Е. В. Преображенский.** Контроль технологических параметров процесса штамповки оребренных панелей: использование средств измерений и методов численного моделирования 41

■ ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

- А. Г. Рзаев, Я. Г. Алиев, М. Г. Резван.** Интеллектуальный межтраверсный мездозный динамограф штанговых глубинно-насосных установок 49

■ ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. Г. Прыгунов, А. С. Корнев, С. В. Лазаренко.** Оценка чувствительности голографического интерферометра при оптических измерениях 56

■ АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. В. Савченко.** Мера различий речевых сигналов по тембру голоса 63

■ МЕДИЦИНСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. И. Кобылянский.** Оптимизация оценки функции основных защитных механизмов органов дыхания с использованием аэрозоля альбумина 70

- Правила для авторов 75



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

№ 10 • 2023

➤ Наиболее полная информация о государственных первичных эталонах и результатах научных исследований в области метрологии и обеспечения единства измерений.

- Индексация научных статей в ключевых российских и международных реферативных базах данных:
- ☑ RSCI (сводный рейтинг от 01.12.2022 г.) Q2;
 - ☑ БAK;
 - ☑ Scopus Q4:
 - Engineering: Engineering (miscellaneous), General Engineering;
 - Mathematics: Applied Mathematics;
 - Physics and Astronomy: Instrumentation;
 - ☑ WOS, Emerging Sources Citation Index (ESCI) Q4:
 - Engineering, Multidisciplinary;
 - Instruments & Instrumentation;
 - ☑ «Белый список» РЦНИ.

➤ Полная электронная копия журнала размещена в Научной электронной библиотеке https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8723

Доступ к электронным копиям архивных выпусков журнала (2003–2013 гг.) открыт на бесплатной основе. Доступ к выпускам журнала с 2014 г. по настоящее время осуществляется на платной основе по подписке.

Сдано в набор 25.09.2023.
Подписано в печать 10.11.2023.
Формат 60х90 1/8. Бумага мелованная.
Печать офсетная.
Усл. п. л. 9,5. Уч.-изд. л. 11,6. Тир. 150 экз. Зак. 23-18л.
Свободная цена.
Знаком информационной продукции не маркируется.

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

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.

Правила для авторов и требования к оформлению статей размещены на сайте www.izmt.ru

CONTENTS

■ STATE STANDARDS

- I. B. Noretz, A. A. Karaush, D. S. Kupalov, Yu. F. Smirnov, S. I. Donchenko, O. V. Denisenko, S. N. Slusarev, V. N. Fedotov, M. N. Khromov. *The state primary standard of units of time, frequency and the national time scale GET 1-2022: contribution to the formation of Coordinated Universal Time* 4

■ FUNDAMENTAL PROBLEMS OF METROLOGY

- S. F. Levin. *The cosmological distances scale. Part 17: coincidence of coincidences* 10

■ GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

- A. V. Lapko, V. A. Lapko, A. V. Bakhtina. *Application of a nonparametric technique for testing the hypothesis of independence of random variables in conditions of a large volume of statistical data* 17
- A. S. Volosnikov. *Adaptive linear estimation of dynamic measurement error* 25
- S. V. Rykov, P. V. Popov, I. V. Kudryavtseva, V. A. Rykov. *Thermodynamic properties of refrigerant trans-1,3,3,3-tetrafluoropropene: method for constructing the fundamental equation of state and calculation of thermodynamic tables* 32
- M. V. Zharov, E. V. Preobrazhenskii. *Control of technological parameters in the process of ribbed panel forging: use of measuring equipment and mathematical modeling methods* 41

■ MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGY

- As. H. Rzayev, Ya. G. Aliyev, M. H. Rezvan. *Intelligent intertraverse dynamograph of the mesdoza of sucker-rod deep-pumping units* 49

■ OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

- A. G. Prygunov, A. S. Kornev, S. V. Lazarenko. *Estimation of the sensitivity of optical measurements using a holographic interferometer* 56

■ ACOUSTIC MEASUREMENTS

- V. V. Savchenko. *A measure of differences in speech signals by the voice timbre* 63

■ MEDICAL AND BIOLOGICAL MEASUREMENTS

- V. I. Kobylansky. *Optimization of assessment of the function of the main protective mechanisms of the respiratory system based on the use of albumin aerosol* 70

- Instructions for authors 75

Главный редактор

В. Н. Крутиков, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБУ «ВНИИОФИ», г. Москва, Россия

Заместитель главного редактора

И. В. Емельянова, начальник редакционно-издательского отдела, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

Редакционная коллегия

В. И. Белоцерковский, канд. техн. наук, МОО «Метрологическая академия», г. Москва, Россия

С. И. Донченко, д-р техн. наук, профессор, генеральный директор, ФГУП «ВНИИФТРИ», г. п. Менделеево, Московская обл., Россия

Л. К. Исаев, д-р техн. наук, профессор, научный руководитель направления по законодательной метрологии, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

А. Д. Козлов, д-р техн. наук, профессор, руководитель ГНМЦ ССД Росстандарта, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

Е. П. Кривцов, д-р техн. наук, заместитель генерального директора, ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, Россия

А. Ю. Кузин, д-р техн. наук, профессор, заместитель директора, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

С. В. Медведевских, канд. техн. наук, руководитель отделения механических измерений, ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, Россия

В. В. Окрепилов, д-р экон. наук, профессор, академик РАН, президент МОО «Метрологическая академия», г. Санкт-Петербург, Россия

В. Н. Храменков, д-р техн. наук, главный научный сотрудник, ФГБУ «ГНМЦ» МО РФ, г. Мытищи, Московская обл., Россия

И. А. Шайко, канд. техн. наук, первый заместитель генерального директора по научной работе, ЗАО «Супертехприбор», г. Мытищи, Московская обл., Россия

В. В. Швыдун, д-р техн. наук, заместитель генерального директора по перспективным исследованиям и инновациям, ФГУП «ВНИИФТРИ», г. п. Менделеево, Московская обл., Россия

Редакция

Ведущий научный редактор Грачева И. Л.

Корректор Бучная М. В.

Иллюстрации Бабаев И. Н.

Компьютерная вёрстка Номм С. А.

Editor-in-Chief

V. N. Krutikov, D. Sc. (Engineering), Professor, Chief Research Officer, All-Russian Research Institute for Optical and Physical Measurements, Moscow, Russian Federation

Deputy Editor-in-Chief

I. V. Emelianova, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

Editorial Board

V. I. Belotserkovskiy, Cand. Sc. (Engineering), Interregional Public Organization “Metrological Academy”, Moscow, Russian Federation

S. I. Donchenko, D. Sc. (Engineering), Professor, General Director, Russian Metrological Institute of Technical Physics and Radio Engineering, Mendeleevo, Moscow region, Russian Federation

L. K. Isaev, D. Sc. (Engineering), Professor, Academic Adviser of the Legal Metrology Department, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

A. D. Kozlov, D. Sc. (Engineering), Professor, Chief of CSMC SRD of Rosstandard, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

E. P. Krivtsov, D. Sc. (Engineering), Deputy General Director, D. I. Mendelev Institute for Metrology, St. Petersburg, Russian Federation

A. Yu. Kuzin, D. Sc. (Engineering), Professor, Deputy Director, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

S. V. Medvedevskikh, Cand. Sc. (Engineering), Head of Mechanical Measurements Department, D. I. Mendeleyev Institute for Metrology, St. Petersburg, Russian Federation

V. V. Okrepilov, D. Sc. (Economics), Professor, Academician of the RAS, President of Interregional Public Organization “Metrological Academy”, St. Petersburg, Russian Federation

V. N. Khramenkov, D. Sc. (Engineering), Chief Research Officer, Metrology Scientific Head Center, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

I. A. Shaiko, Cand. Sc. (Engineering), First Deputy General Director for Scientific Work, JSC “Supertechpribor”, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

V. V. Shvydun, D. Sc. (Engineering), Deputy General Director for Advanced Research and Innovations, Russian Metrological Institute of Technical Physics and Radio Engineering, Mendeleevo, Moscow region, Russian Federation

Реклама, распространение и подписка Керсова Л. А.
Тел.: +7(495)430-28-02, kersova@vniims.ru