



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

№3 • 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

- А. А. Петухов, Б. Г. Потапов, В. Г. Кытин, М. Ю. Гавалян, Л. В. Юров,
Э. Г. Асланян, А. Н. Щипунов. Государственный первичный специальный
эталон единицы удельной теплоёмкости твёрдых тел в диапазоне
температур от 2 до 300 К ГЭТ 79-2020 4

■ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ

- С. Ф. Левин. Шкала космологических расстояний. Часть 15: космический толчок
и гравитационный диполь неоднородности 10

■ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- Е. Н. Цыба, Н. А. Вострухов. Построение модели гравитационного поля Земли
в пределах акватории Карибского моря по данным спутниковой альтиметрии 16

■ ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- И. Н. Одинцев. Дифференциальный метод формирования относительных
фазовых сдвигов между световыми пучками в двухплечевом интерферометре 21
- А. И. Юрин, Г. Н. Вишняков, В. Л. Минаев. Оценка погрешностей измерений
показателя преломления модифицированными методами призмы 28
- А. В. Саакян, А. А. Юшина, А. Д. Левин. Классификация бренди и коньячной
продукции по географическому происхождению и сроку выдержки с
использованием спектроскопии комбинационного рассеяния и машинного
обучения 33

■ МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. Я. Фатеев. Датчик объёма и углового положения зеркала жидкости в баках с
осевой симметрией при неопределённой ориентации баков в пространстве 39

■ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. А. Сандуляк, Д. А. Сандуляк, Ю. О. Горпиненко, А. В. Сандуляк,
В. А. Ершова, И. А. Соловьев. Магнитные свойства трубок-слоёв
намагниченной цепочки шаров: контроль по измеренным магнитным
параметрам сердцевин 49

■ АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. А. Романко. Меры ультразвукового неразрушающего контроля: регламентация
технических требований 55
- В. В. Савченко. Гибридный метод спектрального анализа речевых сигналов на
основе авторегрессионной модели и периодограммы Шустера 61
- А. Е. Исаев, Чен И, А. Н. Матвеев, Цзя Гуанхуэй, Б. И. Хатамтаев, Ванг
Шигуан, Н. Г. Щерблюк. Результаты пилотных сличений амплитудно-
фазовых калибровок гидрофонов в частотном диапазоне 10–500 кГц
КОOMET 786/RU-a/19 67



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

№3 • 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 (K1);
 - ☑ 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 20.02.2023.

Подписано в печать 30.03.2023.

Формат 60х90 1/8. Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. п. л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,0. Тир. 150 экз. Зак. 23-10г.

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

- A. A. Petukhov, B. G. Potapov, V. G. Kytin, M. Yu. Ghavalyan, L. V. Yurov, E. G. Aslanyan, A. N. Shchipunov. State primary special standard of the unit of specific heat of solids in the temperature range from 2 to 300 K GET 79-2020 4

■ FUNDAMENTAL PROBLEMS OF METROLOGY

- S. F. Levin. Cosmological distances scale. Part 15: cosmically jerk and the dipole of gravitational heterogeneity 10

■ GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

- E. N. Tsyba, N. A. Vostrukhov. Building a model of the Earth's gravitational field within the Caribbean Sea based on satellite altimetry data 16

■ OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

- I. N. Odintsev. Differential method for the formation of relative phase shifts between light beams in two-arm interferometer 21
- A. I. Yurin, G. N. Vishnyakov, V. L. Minaev. Accuracy analysis of the refractive index measurements by modified prism methods 28
- A. V. Sahakyan, A. A. Yushina, A. D. Levin. Classification of brandy products by geographical origin and ageing based on raman spectra and discriminant analysis methods 33

■ MECHANICAL MEASUREMENTS

- V. Ya. Fateev. Sensor of volume and angular position of the liquid mirror in tanks with axial symmetry at an indefinite orientation tanks in space 39

■ ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

- A. A. Sandulyak, D. A. Sandulyak, Yu. O. Gorpinenko, A. V. Sandulyak, V. A. Ershova, I. A. Solovov. Magnetic properties of pipe-layers of magnetized chain of spheres: a control based on measured magnetic properties of its cores 49

■ ACOUSTIC MEASUREMENTS

- A. An. Romanko. Ultrasonic non-destructive testing measures: regulation of technical requirements 55
- V. V. Savchenko. Hybrid method of speech signals spectral analysis based on the autoregressive model and Schuster periodogram 61
- A. E. Isaev, Chen Yi, A. N. Matveev, Jia Guanghui, B. I. Khatamtaev, Wang Shiquan, N. G. Shcherblyuk. Results of pilot comparisons of amplitude-phase calibrations of hydrophones in the frequency range 10–500 kHz COOMET 786/RU-a/19 67

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 верстка *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. Mendeleev 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. Mendeleev 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