

ISSN 0368-1025



**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА  
2020  
№10**



**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА  
2020  
№ 10 октябрь**  
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 «Российский  
научно-технический центр  
информации по стандартизации,  
метрологии и оценке соответствия»

Метрологическая академия

## ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

**А. Ю. Дунаев, В. С. Бормашов, С. П. Морозова, В. Р. Гаврилов.** Государственный рабочий эталон 1-го разряда единиц длины волны в диапазоне от 1,25 до 20,00 мкм и волнового числа в диапазоне от 500 до 8000 см<sup>-1</sup> ..... 3

## ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ

**С. Ф. Левин.** Шкала космологических расстояний. Ч. 10. Глобальная анизотропия ... 9  
**М. И. Калинин, Л. К. Исаев, Ф. В. Булыгин.** Размерности плоского и телесного углов и их единицы в Международной системе единиц ..... 26

## ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**М. В. Канзюба, В. Б. Лебедев.** Методика измерений джиттера электронно-оптических камер ..... 33

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**А. Э. Асланян.** Зависимость характеристик поршневой пары высокого давления от свойств рабочей жидкости ГЭС-3 и распределения давления в зазоре между поршнем и цилиндром ..... 38  
**М. М. Беляев, А. И. Попов.** Измерение покомпонентного расхода газожидкостной среды тепловым методом ..... 43

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**А. В. Сухов, К. Ю. Сахаров, Ю. М. Золотаревский, О. В. Михеев, В. А. Туркин.** Исследование неопределённости воспроизведения единицы высокого импульсного электрического напряжения ..... 49  
**А. А. Елизаров, А. А. Скуридин, Э. А. Закирова.** Моделирование чувствительного элемента на планарном грибовидном метаматериале для неразрушающего контроля и поиска неоднородностей в технологических средах ..... 54

## РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**Д. Е. Безруков, Н. С. Корнеев, Н. А. Макарычев, К. В. Минеев, А. В. Назаров, Д. А. Трегубенко.** Автоматизированный комплекс «Микрон» для определения погрешности микроволновых радиоинтерферометров ..... 60  
**В. Н. Егоров, Е. Ю. Токарева, Ле Куанг Туен.** Измерение внутренних размеров сверхвысокочастотных объёмных резонаторов ..... 65

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. Окрепиллов  
В. Н. Храменков  
И. А. Шайко  
В. В. Швыдун

Журнал переводится  
на английский язык  
под названием  
«Measurement  
Techniques»  
издательством Springer  
[www.springer.com/11018](http://www.springer.com/11018)

#### STATE STANDARDS

A. Yu. Dunaev, V. S. Bormashov, S. P. Morozova, V. R. Gavrilov. State 1st class working standard for units of wavelength in the range from 1.25 to 20.00  $\mu\text{m}$  and wavenumber in the range from 500 to 8000  $\text{cm}^{-1}$ .....3

#### FUNDAMENTAL PROBLEMS OF METROLOGY

S. F. Levin. Cosmological distances scale: Part 10. The global Anisotropy .....9  
M. I. Kalinin, L. K. Isaev, F. V. Bulygin. Dimensions of plane and solid angles and their units in the International System of Units (SI) .....26

#### OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

M. V. Kanzyuba, V. B. Lebedev. Jitter measurement technique for image converter streak cameras.....33

#### MECHANICAL MEASUREMENTS

A. E. Aslanyan. Influence of pressure distribution in the gap of piston-cylinder unit and properties of working fluid PES-3 on characteristics of high pressure piston-cylinder unit .....38  
M. M. Belyaev, A. I. Popov. Measurement of the component-by-component flow rate of a gas-liquid medium by thermal method .....43

#### ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

A. V. Sukhov, K. Yu. Sakharov, Yu. M. Zolotarevsky, O. V. Mikheev, V. A. Turkin. A study of high transient voltage unit realization uncertainty .....49  
A. A. Yelizarov, A. A. Skuridin, E. A. Zakirova. Modeling of a sensitive element on a planar mushroom-shaped metamaterial for non-destructive testing and searching for inhomogeneities in technological media .....54

#### RADIO MEASUREMENTS

D. Ye. Bezrukov, N. S. Kornev, N. A. Makarichev, K. V. Mineev, A. V. Nazarov, D. A. Tregubenko. Automated complex "Micron" for determining measurement error of microwave radio interferometers .....60  
V. N. Egorov, E. Yu. Tokareva, Le Quang Tuyen. The measurement of inner sizes of VHF cavity resonators.....65

Корректор М. В. Бучная  
Компьютерная верстка С. А. Мамедова

Сдано в набор: 30.09.2020.  
Подписано в печать: 26.10.2020.  
Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.  
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,3. Тир. 250 экз. Зак. 20-82р.

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](mailto:izmt@vniims.ru)

[www.izmt.ru](http://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, 2020