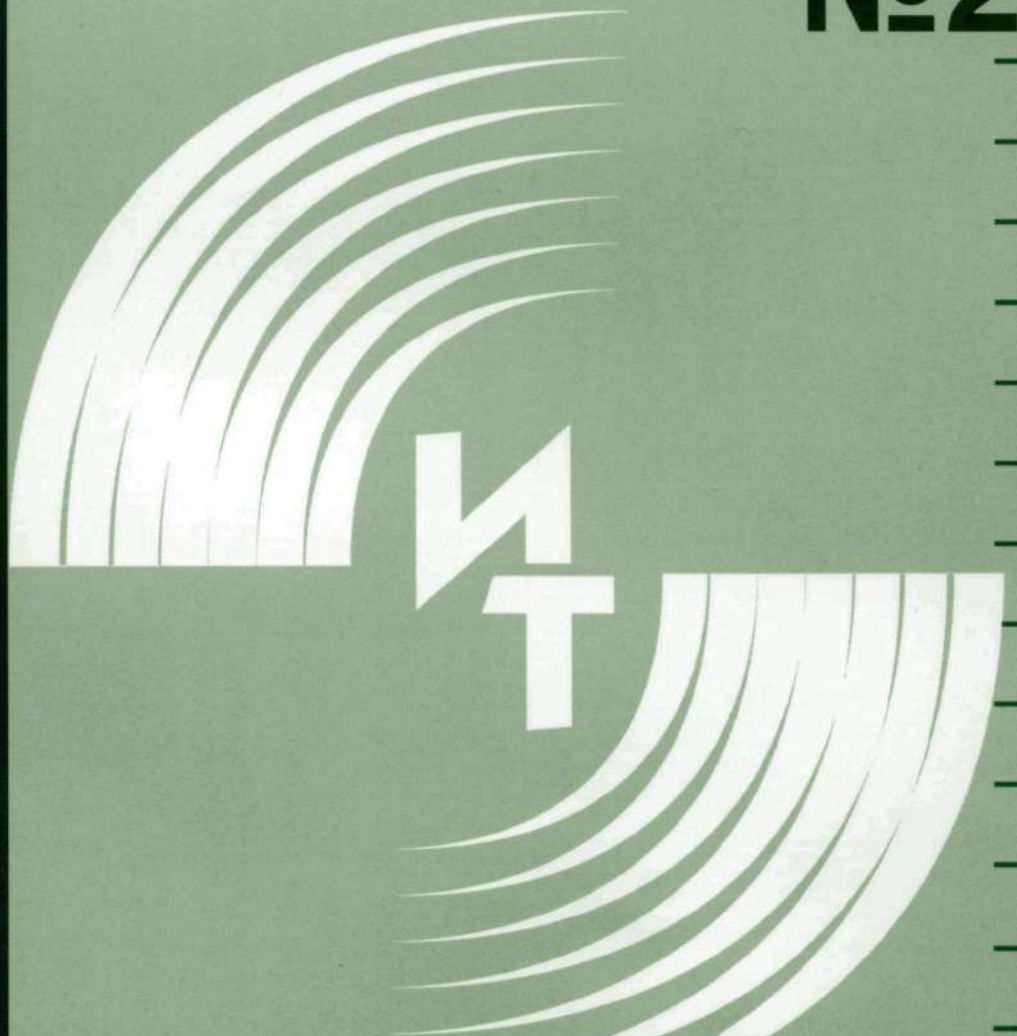


ISSN 0368-1025



**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА  
2021  
№2**



# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

## 2021

### № 2 февраль

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

*А. Р. Тухватуллин, А. В. Щелчков, В. А. Фафурин. Государственный первичный специальный эталон единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019..... 3*

#### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

*В. А. Колобаев, С. В. Рыков, И. В. Кудрявцева, Е. Е. Устюжанин, П. В. Попов, В. А. Рыков, А. В. Свердлов, А. Д. Козлов. Методика построения уравнения состояния и термодинамических таблиц для хладагента нового поколения..... 9*  
*Тараненко Ю. К. Эффективность использования вейвлет-преобразований при фильтрации шумов в сигналах измерительных преобразователей..... 16*

#### ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

*Д. А. Роцин. Повышение точности формирования цифровой модели местности вдоль железнодорожного пути..... 22*

#### ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

*А. А. Герасимов, Б. А. Григорьев, М. А. Кузнецов, А. Д. Козлов. Измерение изобарной теплоёмкости флюидов в критической области методом проточного адиабатического калориметра..... 30*

#### РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

*Я. Н. Гусеница, А. Л. Снегирев, С. А. Покотило. Исследование характеристик радиофотонного устройства определения разности фаз радиолокационных сигналов..... 38*  
*Д. В. Хаблов. Применение сверхвысокочастотных доплеровских датчиков перемещения в антиблокировочной тормозной системе..... 43*

#### МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

*С. С. Хабаров, А. С. Комшин. Применение волоконно-оптической измерительной технологии и фазохронометрического метода для контроля и мониторинга технического состояния конструкций летательных аппаратов..... 49*  
*В. В. Сычев, А. И. Клем. Метод оптимизации погрешностей волнового фронта регистрируемого излучения для крупногабаритных информационно-измерительных оптических систем..... 57*  
*В. В. Мишакин, А. В. Гончар, В. А. Ключников, К. В. Курашкин, А. Е. Фомин, О. А. Сергеева. Контроль состояния циклически деформируемых нержавеющей сталей акустическим и вихрековым методами..... 62*  
*И. А. Мещихин, С. С. Гаврюшин. Метод огибающих в задаче выбора рационального состава средств измерений..... 68*

**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. 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](http://www.springer.com/11018)**

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

Сдано в набор: 27.01.2021.  
Подписано в печать: 26.02.2021.  
Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.  
Усл. п.л., 9,0. Уч.-изд. л. 11,3. Тир. 250 экз. Зак. 11-216.

Свидетельство о регистрации ПИИ № 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, 2021

## STATE STANDARDS

**A. R. Tukhvatullin, A. V. Shchelchkov, V. A. Fafurin.** State primary special standard of units of mass and volume of liquid in a stream, mass and volumetric flow rates of liquid GET 63-2019 .....3

## GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

**V. A. Kolobaev, S. V. Rykov, I. V. Kudryavtseva, E. E. Ustyuzhanin, P. V. Popov, V. A. Rykov, A. V. Sverdlov, A. D. Kozlov.** Methodology for constructing the equation of state and thermodynamic tables for a new generation refrigerant .....9

**Yu. K. Taranenko.** The efficiency of using wavelet transforms for filtering noise in the signals of measuring transducers .....16

## MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGIES

**D. A. Roshchin.** Improving the accuracy of forming a digital terrain model along the railway .....22

## TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS

**A. A. Gerasimov, B. A. Grigoriev, M. A. Kuznetsov, A. D. Kozlov.** Measurement of the isobar heat capacity of fluids in the critical area by the method of flowing adiabatic calorimeter .....30

## RADIO MEASUREMENTS

**Ya. N. Gusenitsa, A. L. Snegirev, S. A. Pokotilo.** Study of the characteristics of a radio photon device for determining the phase difference of a radar signals .....38

**D. V. Khablov.** Application of microwave Doppler displacement sensors in anti-lock braking system .....43

## THE MATERIALS OF THE CONFERENCE

**S. S. Khabarov, A. S. Komshin.** Application of fiber-optic measuring technology and phase-chronometric method for control and monitoring of technical condition of aircraft structures .....49

**V. V. Sychev, A. I. Klem.** Method for optimizing the errors of the wavefront of recorded radiation for large-size information-measuring optical systems .....57

**V. V. Mishakin, A. V. Gonchar, V. A. Klyushnikov, K. V. Kurashkin, A. E. Fomin, O. A. Sergeeva.** The control of the condition of the stainless steel under cyclic loading by acoustic and eddy current method .....62

**I. A. Meshchikhin, S. S. Gavryushin.** The envelope method in the problem of choosing a rational composition of measuring instruments .....68