

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2020

№ 1 январь

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

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- И. С. Сильвестров, В. Ф. Фатеев, Р. А. Давлатов.** Методы калибровки космических гравитационных градиентометров 5
- И. В. Безменов.** Вычисление эфемерид и временных поправок навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в оперативном режиме по данным измерений 11
- Е. В. Еремин.** Оценка погрешности результатов косвенных измерений некоторых величин 18

ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

- А. В. Апрельев, В. С. Беляев, И. М. Малай, В. Н. Шорин.** Метрологическое обеспечение измерений скорости и пропускной способности в пакетных сетях передачи данных: проблемы и перспективы развития 25

ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- О. В. Колмогоров, А. Н. Щипунов, О. В. Денисенко, С. С. Донченко, Д. В. Прохоров, С. Г. Бувеев, Е. В. Чемесова.** Уменьшение погрешности измерений задержек распространения сигнала с помощью оптического рефлектометра с пикосекундным разрешением 30

ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

- С. И. Донченко, И. Ю. Блинов, И. Б. Норец, Ю. Ф. Смирнов, А. А. Беляев, Н. А. Демидов, Б. А. Сахаров, В. Г. Воронцов.** Характеристики долговременной нестабильности водородных стандартов частоты и времени нового поколения 35
- С. Л. Пасынок.** Повышение точности определения параметров вращения Земли методом комбинирования результатов измерений различных видов в Главном метрологическом центре Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли 39

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. Г. Кытин, М. Ю. Гавалян, Б. Г. Потапов, Э. Г. Асланян, А. Н. Щипунов.** Установка относительной акустической газовой термометрии в диапазоне низких температур от 4,2 до 80 К 45

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. В. Коудельный, И. М. Малай, В. А. Перепёлкин, И. П. Чирков.** Рабочий эталон единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот 37,5–220 ГГц 52

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. С. Бондаренко, А. С. Боровков, И. М. Малай, В. А. Семёнов.** Методика определения метрологических характеристик эталонных мер единицы комплексного коэффициента отражения в волноводных трактах миллиметрового диапазона длин волн 58

АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. Е. Исаяев, С. Ф. Некрич, И. В. Черников.** Передача единицы звукового давления гидрофонам с учётом условий их применения 63

ИЗМЕРЕНИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

- С. Г. Бирюков, О. И. Коваленко, А. А. Орлов.** Состояние и перспективы развития эталонных средств воспроизведения единиц объёмной активности радона и торона и плотности потока радона с поверхности грунта 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. Механиков
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**

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

Сдано в набор: 18.12.2019.
Подписано в печать: 24.01.2020.
Формат 60х90 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 420 экз. Зак 20-026.

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
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.14

© Измерительная техника, 2020

CONTENTS

GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

- I. S. Silvestrov, V. F. Fateev, R. A. Davlatov. Methods of metrological support of space gravity gradiometers.....* 5
- I. V. Bezmenov. Estimation of precise orbits and clock corrections of GLONASS and GPS navigation satellites in ultra-rapid regime based on observation data.....* 11
- E. V. Eremin. Estimation of the error of the results of indirect measurements of some quantities.....* 18

MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGIES

- A. V. Aprelev, V. S. Belyaev, I. M. Malay, V. N. Shorin. Metrological support of methods of rate and throughput measurements in packet data networks: problems and development prospects.....* 25

OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

- O. V. Kolmogorov, A. N. Shchipunov, O. V. Denisenko, S. S. Donchenko, D. V. Prokhorov, S. G. Buev, E. V. Chemesova. Reducing the measurement error of signal propagation delays using an optical reflectometer with picosecond resolution.....* 30

TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS

- S. I. Donchenko, I. Y. Blinov, I. B. Norets, Yu. F. Smirnov, A. A. Belyaev, N. A. Demidov, B. A. Sakharov, V. G. Vorontsov. The long-term instability of the new generation hydrogen masers.....* 35
- S. L. Pasynok. Increase of the Earth's orientation parameters combination accuracy in Main Metrological Center of State Service for time, frequency and Earth's orientation parameters evaluation.....* 39

TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS

- V. G. Kytin, M. Yu. Ghavalyan, B. G. Potapov, E. G. Aslanyan, A. N. Shchipunov. Relative acoustic gas thermometry setup for low temperature range from 4,2 to 80 K.....* 45

ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

- A. V. Koudelny, I. M. Malay, V. A. Perepelkin, I. P. Chirkov. The working standard of the unit of power of electromagnetic waves in the frequency range from 37,5 to 220 GHz.....* 52

RADIO MEASUREMENTS

- A. S. Bondarenko, A. S. Borovkov, I. M. Malay, V. A. Semyonov. The method of determining the metrological performance of unit reference standards of reflection coefficient in waveguides at millimeter waves.....* 58

ACOUSTIC MEASUREMENTS

- A. E. Isaev, S. F. Nekrich, I. V. Chernikov. Calibration of hydrophones taking into account the conditions of their use.....* 63

IONIZING RADIATION MEASUREMENTS

- S. G. Birjukov, O. I. Kovalenko, A. A. Orlov. Status and development prospects of standard means for reproducing units of volumetric activity of radon and thoron and radon flux density from the soil surface.....* 68