



*Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-54009 от 30 апреля 2013 г.*

Главный редактор – С.И. Донченко, д.т.н., профессор

Редакционная коллегия:

Зам. гл. редактора – А.Н. Щипунов, д.т.н.

Зам. гл. редактора – М.В. Балаханов, к.ф.-м.н.

И.Ю. Блинов, д.т.н.

В.М. Боровков, д.т.н.

О.В. Денисенко, д.т.н.

В.И. Добровольский, к.т.н.

И.М. Малай, д.т.н.

В.Н. Некрасов, д.т.н.

В.Г. Пальчиков, д.ф.-м.н.

В.И. Пустовойт, д.ф.-м.н., академик РАН

В.А. Тищенко, к.ф.-м.н.

В.П. Ярына, д.т.н.

Редакционная группа: Г.А. Мирошникова

О.И. Обухова

Н.А. Степанова

Л.А. Токина

М.Е. Якобсон



Точная наука немыслима без меры

Д.И. Менделеев

Альманах современной метрологии, 2017, № 9

Al'manac of modern metrology, 2017, № 9

Выходит с октября 2014 г.

Issued since October 2014.

ISSN 2313-8068

Содержание большей части работ, определяющих тематику очередного, 9 номера (первого выпуска в 2017 г.) «Альманаха современной метрологии» составляют статьи, освещающие исследования в области частотно-временных и координатно-временных измерений.

Первая часть «Альманаха» – фундаментальные исследования проблем космической метрологии, гравитационных, гравиметрических, время-частотных измерений. Это история непосредственного обнаружения гравитационных волн, изучение методов релятивистской синхронизации наземных и бортовых атомных часов, сравнения и синхронизации шкал времени.

Традиционно помещены материалы, посвящённые исследованиям в области совершенствования эталонной базы. Раздел по метрологии нейтронного излучения представлен работой высококвалифицированных авторов из ФГУП «ВНИИФТРИ», Троицкого института инновационных и термоядерных исследований, ООО «Центр-АЦП».

Не менее важные вопросы поднимают авторы и других статей. В том числе в области практической метрологии, в частности, поверки высокотехнологичного оборудования.

The articles covering research in the field of time-and-frequency and coordinate-time measurements are represented in most works that determine the theme of the next issue of the Al'manac of modern metrology, no 9 (the first issue in 2017).

The first part of the Al'manac attracts considerable attention to fundamental research of aspects of the space metrology, gravitational, gravimetric and frequency-and-time measurements. The works deal with the direct detection of the gravitational waves, investigation of relativistic synchronization methods for ground and onboard atomic clocks; synchronization and comparison of the time scale.

The materials dedicated to the research in the improvement of standards base are becoming traditional for the Al'manac. The section "Metrology of the neutron radiation" is represented by the work of high-qualified authors of FSUE "VNIIFTRI", Troitsk Institute for Innovation and Thermonuclear research (TRINITI), and CENTER-ADC LLC.

The authors of other articles of the Al'monac also rise very important questions in their articles, including the aspects in the field of practical metrology, in particular verification of the high technology equipment.



© ФГУП «ВНИИФТРИ», 2017

© FSUE VNIIFTRI, 2017

Содержание
Предисловие

Донченко С.И. Фундаментальные исследования в метрологии 7

Фундаментальные физические исследования

Пустовойт В.И. Об истории непосредственного обнаружения гравитационных волн 11

Пальчиков В.Г., Овсянников В.Д., Мармо С.И., Мохненко С.Н.
Оптический стандарт частоты на ионах алюминия:
оценки эффектов взаимодействия с полем ионной ловушки и
излучения чёрного тела 44

Фатеев В.Ф. Методы релятивистской синхронизации наземных
и спутниковых атомных часов 78

**Координатные и время-частотные измерения.
Новые подходы и решения**

**Колмогоров О.В., Прохоров Д.В., Донченко С.С., Щипунов А.Н.,
Буев С.Г.** Система встречных сравнений шкал времени 110

Донченко С.С., Колмогоров О.В., Прохоров Д.В., Буев С.Г.
Результаты экспериментальных исследований системы одно- и
двухсторонних сравнений шкал времени 117

Исследования в области совершенствования эталонной базы

Мыльников А.В. Методы и средства измерений для
совершенствования эталона единицы девиации частоты 122

Метрология нейтронного излучения

**Севастьянов В.Д., Коваленко О.И., Калашников С.А.,
Шibaев Р.М., Кашук Ю.А., Обудовский С.Ю., Руднев П.И.**
Исследование энергетических спектров генераторов
14 МэВ-нейтронов с применением спектрометров
нейтронов с органическими сцинтилляционными детекторами 142

Программное обеспечение

Сысоев А.В. Программное обеспечение для анализа экспериментальных данных ЭПР-спектрометра	149
--	-----

Проблемы практической метрологии

Еняков А.М. Будем ли мы поверять высокотехнологичное медицинское оборудование?	153
---	-----

Основоположники метрологических направлений

Владислав Иванович Пустовойт	174
-------------------------------------	-----

Новые книги по метрологии	176
----------------------------------	-----

CONTENTS**Foreword**

S.I. Donchenko. Fundamental researches in metrology	7
--	---

Fundamental physical researches

V.I. Pustovoit. On the history of the direct detection of the gravitational waves	11
--	----

V. Palchikov, V. Ovsianikov, S. Marmo, S. Mohnenko. The optical frequency standard on the aluminum ions: evaluations of interaction effects of the ion trap and by the blackbody radiation.	44
--	----

V.F. Fateev. Relativistic synchronization methods for ground and onboard atomic clocks	78
---	----

**Coordinate and time-and-frequency measurements
New methods and decisions**

O.V. Kolmogorov, D.V. Prohorov, S.S. Donchenko, A.N. Schipunov, S.G. Buev. System of counter comparison time scales	110
--	-----

S.S. Donchenko, O.V. Kolmogorov, D.V. Prohorov, S.G. Buev. Results of experimental researches of one- and two-way time scale comparison system	117
---	-----

Researches in the improvement of the standards base

A.V. Mylnikov. Measuring means and methods for the improvement of the unite of the standard frequency deviation	122
--	-----

Metrology of the neutron radiation

V.D. Sevastianov, O.I. Kovalenko, S.A. Kalashnikov, R.M. Shibaev, Yu.A. Kaschuk, S.Yu. Obudovskii, P.I. Rudnev. Investigation of energy spectra of the 14 MV generators – neutrons, measured using neutron spectrometers with organic scintillation detectors	142
--	-----

Software

A.V. Sysoev. Software for the analysis of experimental data of the
EPR-spectrometer 149

Aspects of practical Metrology

A.M. Enyakov. Will we calibrate high technology medical equipment? 153

Founders of metrology fields

Vladislav I. Pustovoit 174

New books on metrology 176