



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

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

Д.В. Студенова

М.Е. Якобсон



*The publication is registered by the Federal Service for Supervision of Communications,
information technology and mass communications (Roskomnadzor).
Certificate of registration of PI No. FS77-54009 dated April 30, 2013
Peer-reviewed scientific publication*

Chief Editor S.I. Donchenko, Doctor of Technical Science, Professor

Editorial board:

Deputy Chief Editor A.N. Shchipunov, Doctor of Technical Sciences

Deputy Chief Editor M.V. Balakhanov, Candidate of Physical
and Mathematical Sciences

I.Yu. Blinov, Doctor of Technical Sciences

V.M. Borovkov, Doctor of Technical Sciences

O.V. Denisenko, Doctor of Technical Sciences

V. I. Dobrovolsky, Candidate of Technical Science

I. M. Malay, Doctor of Technical Sciences

V.N. Nekrasov, Doctor of Technical Sciences

V.G. Palchikov, Doctor of Physical and
Mathematical Sciences

V. I. Pustovoit, Doctor of Physics and
Mathematical Sciences, Academician
of the Russian Academy of Sciences

V.A. Tishchenko, Candidate of Physical and
Mathematical Sciences

V.P. Yaryna, Doctor of Technical Sciences

Editorial staff:

G.A. Miroshnikova

O.I. Obukhova

D.V. Studenova

M.E. Jacobson



Точная наука немыслима без меры

Д.И. Менделеев

Альманах современной метрологии, 2020, № 1 (21)

Al'manac of Modern Metrology, 2020, № 1 (21)

Выходит с октября 2014 г.

Issued since October 2014.

Решением ВАК с июля 2019 г. включён в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук».

ISSN 2313-8068

Очередной номер «Альманаха современной метрологии» (№ 1 (21) 2020) — первый выпуск в нынешнем году — юбилейный.

18 февраля 2020 г. исполняется 65 лет со дня основания ВНИИФТРИ. Научно-технический журнал института не мог обойти вниманием эту дату, учитывая важность события и к тому же особенность издания («аль-манах» — по-арабски «календарь»).

Большинство статей выпуска, так или иначе, связаны с итогами шестидесятипятилетнего пути развития института, начиная с предисловия главного редактора и заканчивая статьями, освещающими проблемные вопросы в области целого ряда научных направлений — радиотехнических, время-частотных, навигационных, физико-химических и других измерений.

Юбилейный профиль и у постоянной рубрики «Альманаха» — «Основоположники метрологических направлений». Среди представленных здесь корифеев есть и те, кому в этом году отмечают столетие со дня рождения.

The current number of the “Al'manac of Modern Metrology” (No. 1 (21) 2020) is the first issue of this year — the anniversary one. February 18, 2020 marks the 65th anniversary from the date of the VNIIFTRI foundation. The scientific and technical journal of the institute could not ignore this date, given the importance of the event and special edition (“al-manakh” — in Arabic means “calendar”).

Most of the articles of the edition, in one way or another, are connected with the results of the sixty-five-year development path of the institute, starting with the introduction of the editor-in-chief and ending with articles covering problematic issues in the field of a number of scientific areas — radio engineering, time-frequency, navigation, physico-chemical and other measurements.

The regular column of the “Al'manac” also has a jubilee profile “The founders of metrological directions”. Among the luminaries presented here, there are those who celebrate the centenary after the birth this year.



© ФГУП «ВНИИФТРИ», 2020
© FSUE “VNIIFTRI”, 2020



СОДЕРЖАНИЕ**Предисловие главного редактора**

С.И. Донченко. ВНИИФТРИ — стратегический национальный центр метрологических научных исследований	12
---	----

**I. Метрология и метрологическое обеспечение.
Исторический ракурс**

С.И. Донченко, А.Н. Щипунов, М.В. Балаханов. Развитие системы научных метрологических школ	16
--	----

II. Космическая гравиметрия. Фундаментальные исследования

В.И. Пустовойт, С.И. Донченко, О.В. Денисенко, В.Ф. Фатеев. Концепция создания космической лазерной гравитационной антенны на геоцентрической орбите ГЛОНАСС «SOIGA»	27
--	----

А.Н. Малимон. Квантово-механическая интерпретация орбитального движения пробного тела в центрально-симметричном гравитационном ньютоновском потенциале	50
---	----

III. Радиоэлектронные измерения

И.М. Малай. Этапы создания и перспективные направления развития метрологического обеспечения в области радиоэлектронных измерений	65
--	----

IV. Время-частотные и навигационные измерения

И.В. Безменов. Вычисление орбит навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в оперативном режиме во ФГУП «ВНИИФТРИ»	83
--	----

С.Л. Пасынок. Современные тенденции развития средств определения и прогнозирования ПВЗ	101
---	-----

В.П. Сысоев, Ю.С. Самохвалов, С.Н. Овчинников, Н.И. Нестеров, Н.М. Грачев, М.И. Алексеев, В.П. Нагирный, А.А. Шаталов. Разработка перевозимых квантовых часов водородных нового поколения	116
--	-----

О.В. Колмогоров, А.В. Дейкун, Е.В. Чемесова. Установка для измерений задержек распространения сигналов в оптических элементах	126
--	-----

V. Измерения тепловых величин

С.М. Осадчий, Б.Г. Потапов, А.А. Петухов, К.Д. Пилипенко, Я.Е. Ражба. Реализация тройной точки кислорода для капсульных термометров	136
---	-----

VI. Методы измерения ионизирующих излучений

А.В. Янушевич, В.Д. Севастьянов. О возможности использования константы деления $\bar{\nu}_{SF}$ для определения потока открытых радионуклидных источников нейтронов ^{252}Cf	148
--	-----

VII. Гидроакустические измерения. Проблемы исследований

А.Е. Исаев, Ю.М. Айвазян, А.М. Поликарпов. Проблемы исследования акустических свойств материалов методами ближнего поля	163
--	-----

VIII. Рабочие эталоны. Стандартные образцы

С.В. Прокунин, В.И. Добровольский, Л.В. Галкина, Д.А. Веньгина. Разработка технологии изготовления рабочего эталона активности ионов кальция для поверки ионоселективных электродов	197
--	-----

Т.П. Столбоушкина, А.А. Стахеев. Стандартные образцы для методов с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-СО), разработанные во ФГУП «ВНИИФТРИ»	203
---	-----

М.Б. Кувыкина, Н.П. Троценко, А.С. Лесков. Разработка мер стандартного спектра для ЭПР-спектromетрии на основе монокристалла кварца Морион	209
---	-----

IX. Методы контроля природной среды, веществ и материалов

Н.М. Юстус, В.И. Добровольский, К.И. Добровольский. Возможности ФГУП «ВНИИФТРИ» в области измерений метеорологических параметров	213
---	-----

А.В. Апрелев, Е.В. Давыдова, В.А. Смирнов.

Способ обнаружения цианидин-3-о-глюкозида
в безалкогольных напитках, соках и красных винах 218

Х. Основоположники метрологических направлений

Евдокия Васильевна Золотых 226

Николай Алексеевич Тельпуховский 227

CONTENTS

Preface of the Chief Editor

S.I. Donchenko. VNIIFTRI — strategic national center for metrological scientific research	12
--	----

I. Metrology and metrological support. Historical perspective

S.I. Donchenko, A.N. Shchipunov, M.V. Balakhanov. Development of the system of scientific metrological schools	16
--	----

II. Cosmic gravimetry. Fundamental research

V.I. Pustovoit, S.I. Donchenko, O.V. Denisenko, V.F. Fateev. Concept of development of space laser gravitational antenna in GLONASS geocentric orbit «SOIGA»	27
--	----

A.N. Malimon. Quantum-mechanical interpretation of orbital movement of test body in centrosymmetrical gravitational newtonian potential	50
--	----

III. Electronic measurements

I.M. Malay. Stages of creation and perspective directions of development of metrological support in the field of radio-electronic measurements	65
---	----

IV. Time-frequency and navigation measurements

I.V. Bezmenov. Orbit estimation of GLONASS and GPS navigation satellites in ultra-rapid regime in FSUE “VNIIFTRI”	83
--	----

S.L. Pasynok. Current development trends of Earth’s orientation parameters evaluation and predicting facilities	101
--	-----

V.P. Sysoev, Y.S. Samohvalov, S.N. Ovchinnikov, N.I. Nesterov, N.M. Grachev, M.I. Alekseev, V.P. Nagirniy, A.A. Shatalov. Development of transportable hydrogen quantum clock a new generation	116
--	-----

O.V. Kolmogorov, A.V. Deikun, E.V. Chemesova. Installation for measuring signal propagation delays in optical elements	126
---	-----

V. Thermal value measurements

- S.M. Osadchii, B.G. Potapov, A.A. Petukhov, K.D. Pilipenko, Ya.E. Razhba.** Realization of the triple point of oxygen for capsule type thermometers 136

VI. Methods for measuring ionizing radiation

- A.V. Ianushevich, V.D. Sevastianov.** On the possibility of using the $\bar{\nu}_{SF}$ fission constant for determining flow of open radionuclide sources of ^{252}Cf neutrons 148

VII. Hydroacoustic measurements. Research issues

- A.E. Isaev, Yu.M. Aivazian, A.M. Polikarpov.** Problems of research of acoustic properties of materials by methods of near field 163

VIII. Working standards. Reference materials

- S.V. Prokunin, V.I. Dobrovolskiy, L.V. Galkina, D.A. Vengina.** Development of technology for producing working standard of calcium ion activity for the verification of ion-selective electrodes 197

- T.P. Stolboushkina, A.A. Staheev.** Reference materials or methods with inductively coupled plasma (ISP-SO), developed in FSUE "VNIIFTRI" 203

- M.B. Kuvykina, N.P. Trotsenko, A.S. Leskov.** Development of measures of standard spectrum for EPR spectrometry based on Morion quartz monocrystal 209

IX. Methods for controlling the environment, substances and materials

- N.M. Justus, V.I. Dobrovolskii, K.I. Dobrovolskii.** Opportunities of FSUE "VNIIFTRI" in the field of measurements of meteorological parameters 213

- A.V. Aprelev, E.V. Davydova, V.A. Smirnov.** Method for detecting cyanidine-3-o-glucoside in non-alcoholic drinks, juices and red wine 218

X. The founders of metrological directions

Evdokia Vasilievna Zolotykh	226
Nikolay Alekseevich Telpukhovskii	227