



# МЕТРОЛОГИЯ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

## научно-технический журнал

Издание выходит 1 раз в квартал с декабря 1994 года

### Учредители

Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь (Госстандарт)

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

### Редакционная коллегия

**Председатель редакционной коллегии**

Татарицкий В. Б., председатель Госстандарта Республики Беларусь

### Члены редакционной коллегии

Баковец Н. В.

Барташевич Д. П.

Ивлев С. А.

Лобко В. П.

### Редакция

#### Главный редактор

Гуревич В. Л., директор БелГИМ

#### Редактор

Шаблинская С. А.

#### Ответственные за выпуск

Гречина Л. А.

**Татун Е. В.**

#### Корректор

Шаблинская С. А.

#### Компьютерная верстка

Николаева Е. А.

#### Дизайн обложки

Ковалева Е. В.

#### Издатель

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Адрес редакции:

220053, г. Минск,

Старовиленский тракт, 93

Тел.: (017) 378 65 76, 361 50 72

Факс: (017) 244 99 38

E-mail: [pressa@belgim.by](mailto:pressa@belgim.by)

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь. Свидетельство от 08.06.2009 № 465  
Свидетельство ГРИИРПИ от 04.11.2013 № 1/73

Подписные индексы:

Для организаций – 006412

Для индивидуальных подписчиков – 00641

© Госстандарт, 2021

© БелГИМ, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

№ 1 (92) 2021

### ИННОВАЦИИ

*В. А. Карпов, О. М. Росточкина, Ю. Е. Котова, А. В. Карпов*

*Измерительный преобразователь для двухосевого электролитического чувствительного элемента уровня на основе квадратурного питания*

4

*В. О. Исаев, П. В. Бойкачев*

*Способ нахождения адекватных математических моделей радиотехнических устройств с нестабильным импедансом*

9

*В. А. Минченко*

*Новые принципы построения зондовых систем и контактирующих устройств для контроля полупроводниковых структур в ВЧ- и СВЧ-диапазонах на пластине и кристалле*

16

### СТАНДАРТЫ И МЕТОДИКИ

*С. Л. Писарев, О. И. Богданович*

*Разработка и аттестация методики выполнения измерений массовой доли натрия, калия, магния и кальция в пищевой продукции методом ИСП-МС*

26

*К. А. Сидоров*

*Методы и аппаратные средства для испытаний дефибрилляторов. Методика испытаний дефибрилляторов*

33

*ГСО показателя белизны муки и содержания влаги в зерне и зернопродуктах*

39

### АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ

*Н. А. Жагора, В. Л. Гуревич*

*Прослеживаемость измерений в медицине*

40

*Б. С. Могильницкий*

*Лазерная страсть к точности*

44

### ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

*Начало нового этапа в развитии работ по передаче размера килограмма*

50

*Никаких секретов. Открытое аппаратное обеспечение для медицинской диагностики*

51

### НОВОЕ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

*Информация о средствах измерений, внесенных*

*в Государственный реестр средств измерений и стандартных образцов Республики Беларусь*

53

### СОБЫТИЯ. ФАКТЫ. ИТОГИ

*Белорусский и Узбекский национальные метрологические институты подписали Соглашение о сотрудничестве*

63

*Утвержден национальный эталон единицы плотности жидкости*

64

*С. Шаблинская*

*Органический продукт и его перспективы*

65

*Экологически безопасная упаковка и методы ее испытаний*

66



# METROLOGY and INSTRUMENT-MAKING

scientific and technical journal

Edition is published once per quarter starting from December 1994

## Научно-редакционный совет

### Председатель научно-редакционного совета

Гуревич В. Л.,  
кандидат технических наук

### Заместитель председателя научно-редакционного совета

Жагора Н. А.,  
доктор технических наук

### Члены научно-редакционного совета

Булойчик В. М.,  
доктор технических наук,  
профессор

Головин А. Н.,  
доктор технических наук

Гусев О. К., доктор технических наук,  
профессор

Кириллов В. И., доктор технических наук,  
профессор

Киселев М. Г., доктор технических наук,  
профессор

Назаренко В. В., кандидат экономических наук

Серенков П. С., доктор технических наук,  
профессор

Соломаха В. Л., доктор технических наук,  
профессор

В соответствии с решением ВАК от 15 ноября 2007 г. № 23/10 журнал включен в Перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований

Журнал входит в базу данных РИНЦ на платформе eLIBRARY.ru

Подписано в печать 19.03.2021

Формат 60×84 1/8

Бумага мелованная

Печать офсетная

Гарнитура Journal Sans CTT

Усл. печ. л. 8,7. Уч.-изд. л. 9,5

Тираж 200 экз.

Заказ №

Цена договорная

Отпечатано в типографии

ОДО «Дивимакс»,

г. Минск,

ул. Аэродромная, 125, пом. 5В

Лицензия от 14.02.2014

№ 02330/53

## CONTENTS

№ 1 (92) 2021

### INNOVATIONS

*V. A. Karpov, O. M. Rostokina, Y. E. Kotova, A. V. Karpov*

*Measuring transducer for 2-axis electrolytic sensing element of levelling instrument based on quadrature power supply* 4

*V. O. Isaev, P. V. Boykachev*

*Method of finding adequate mathematical models for radio devices with unstable impedance* 9

*V. A. Minchenko*

*New principles of constructing RF and microwave probe systems and contacting devices for testing semiconductor structures on wafers and dies* 16

### STANDARDS AND METHODS

*S. L. Pisarev, O. I. Bogdanovich*

*Development and certification of measurement procedure for mass fraction of sodium, potassium, magnesium and calcium in food products by the ICP-MS method* 26

*K. A. Sidorov*

*Methods and hardware for testing defibrillators. Defibrillator testing procedure* 33

*National reference materials for flour whiteness and moisture content in grain and grain products* 39

### ANALYSIS AND FORECAST

*N. A. Zhagora, V. L. Hurevich*

*Traceability of measurements in medicine* 40

*B. S. Mogilnitsky*

*Laser passion for precision* 44

### FOREIGN EXPERIENCE

*The beginning of a new stage in the development of work on dissemination of kilogram* 50

*No secrets. Open-source hardware for medical diagnostics* 51

### NEW IN INSTRUMENTATION

*Information about measuring instruments added to the State Register of measuring instruments and reference materials of the Republic of Belarus* 53

### EVENTS. FACTS. RESULTS

*Belarusian and Uzbek National Metrological Institutes signed a Cooperation Agreement* 63

*National Measurement Standard for density of liquid approved* 64

*S. Shablinskaya*

*Organic product and its prospects* 65

*Environmentally friendly packaging and test methods* 66