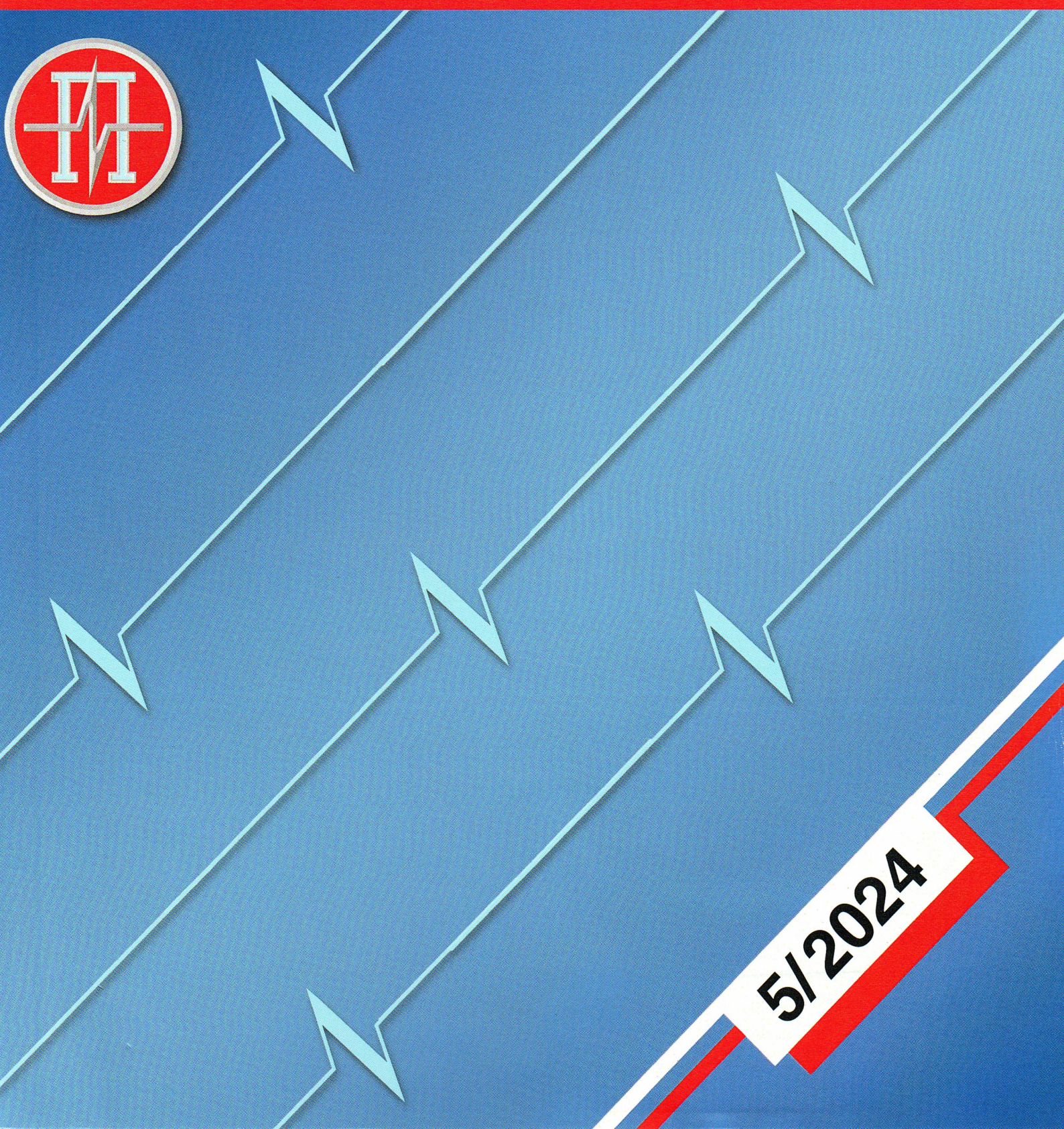


# ПРИБОРЫ



**5/2024**



## УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА:

Союз общественных объединений  
«Международное научно-техническое  
общество приборостроителей и метрологов»

ПРИ УЧАСТИИ И ПОДДЕРЖКЕ  
Южно-Уральского государственного  
университета,

Московского государственного  
технического университета  
имени Н.Э. Баумана,

Министерства промышленности  
и торговли РФ,  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Шестаков А.Л., д.т.н., проф.

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Акилин В.И., к.т.н., проф.; Алексеев В.В., д.т.н., проф.;  
Артемьев Б.В., д.т.н., проф.;  
Богомолов Ю.А., к.т.н., зам. гл. редактора;  
Басараб М.А., д.ф.-м.н., проф.;  
Еремин Е.В., к.т.н.; Егоров Г.А., д.т.н.;  
Ивченко В.Д., д.т.н., проф.;  
Клюев В.В., академик РАН;  
Комшин А.С., д.т.н., проф.;  
Кондратенко В.С., д.т.н., проф., зам. гл. редактора;  
Кононов С.А., д.т.н., проф.;  
Кривов А.С., д.т.н., проф.; Ларионов В.А., д.т.н., проф.;  
Лахов В.М., к.ф.-м.н.; Назаров В.Н., к.т.н.;  
Никитаев В.Г., д.т.н., проф.; Прохоров Н.Л., д.т.н., проф.;  
Пронякин В.И., д.т.н., проф.;  
Селищев С.В., д.ф.-м.н., проф.;  
Сенянский М.В., к.т.н.; Серенков П.С., д.т.н., проф.;  
Слепцов В.В., д.т.н., проф.;  
Соколов В.В., д.ф.-м.н., проф.;  
Софиев А.Э., д.т.н., проф.;  
Фельдман В.М., д.т.н., проф.;  
Шкадаревич А.П., акад. НАН Беларуси, д.ф.-м.н., проф.;  
Щепетов А.Г., к.т.н., проф.

### РЕДАКЦИЯ

Кавалерова Г.А. (зав. редакцией)  
Никулин А.А. (выпускающий редактор)

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ  
по делам печати, телерадиовещания и средств  
массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-1459

Журнал «Приборы» зарегистрирован  
в ВАК РФ как научное издание

Сдано в набор 25.04.2024. Подписано в печать 25.05.2024.  
Формат 60×88 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Печ. л. 7.

Цена журнала – договорная

#### Адрес редакции:

119034, г. Москва, Остоженка ул., д. 1/9, оф. 12

Телефон: (495) 695-10-70, 695-10-71 (факс)

E-mail: kavalеров@mail.ru http://www.pribory-smi.ru

Отпечатано в ООО «Объединенный  
полиграфический комплекс».

115114, Россия, г. Москва, Дербеневская наб., д. 7, с. 2.  
www.opk.bz, info@opk.bz, 8 (499) 130-60-19

## СОДЕРЖАНИЕ

### МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Милтон М., Доннеллан Э. Мы измеряем сегодня  
для устойчивого будущего ..... 1

### ПРИБОРЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Карцев И.С., Чигарин И.Ю., Шуршаков В.А.,  
Глыбин Ю.Н., Самородов В.В., Усатюк А.В., Иванова О.А.,  
Лишнецкий А.Э. Дозиметрический комплекс «Тритель-Б»  
для космического аппарата «Бион-М» № 2 ..... 3

Сальков Ю.А., Сапрыкин Д.Л., Третьякова О.Н.,  
Тужилин Д.Н. Разработка программного обеспечения  
контроллера системы соосного слежения за профилем  
образца при лазерной обработке в режиме реального  
времени ..... 8

Бирюков С.В. Новые решения построения  
чувствительных элементов двойных сферических датчиков  
напряженности электрического поля ..... 15

### СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Чистяков А.В., Жбанков Г.О. Применение отечественной  
модульной платформы для создания цифровых двойников  
в образовательной среде как метод цифровой  
трансформации ..... 22

Семенов С.А., Ярапов Д.В. Фаззинг программного  
обеспечения с использованием аппаратного ускорения ..... 29

### ТЕОРИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ

Шнышев И.А., Кузнецов А.А., Кузьменко А.Ю.,  
Сосновский Ю.М., Курманов Р.С. Использование  
беспилотных летательных аппаратов для определения угла  
наклона железобетонных опор контактной сети ..... 37

Иванов Б.А. Многокритериальная оптимизация скорости  
полета самолета на различных этапах полета с учетом  
заданных временных и высотных ограничений ..... 44

Майоров Е.Е. Определение показателя преломления  
при нагревании новейших отечественных  
светоотверждаемых композитов современным  
рефрактометрическим прибором ..... 51

© Предупреждаем о правовой защите наименования, товарного знака и  
авторских прав на публикуемые материалы.

Ответственность за содержание и достоверность публикуемых материалов  
несут авторы статей и рекламных объявлений.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.  
Перепечатка материалов допускается только с разрешения редакции и с  
обязательной ссылкой на журнал «ПРИБОРЫ».