

Учредители:

ИНСТИТУТ АНАЛИТИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ РАН

# НАУЧНОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

ТОМ 33 № 2 2023 апрель—июнь

Журнал издается с 1991 года  
Министерством печати и информации РФ журнал зарегистрирован 2.03.1993 г.  
Регистрационный номер 0110353  
Выходит 4 раза в год

**Главный редактор**

**В. Е. Курочкин**

(д.т.н., проф.)

## Редакционная коллегия

В.В. Александров (д.т.н., проф.), А.А. Балашов (д.т.н., проф.), В.Д. Беленков (отв. секретарь),  
В.А. Бородин (чл.-кор. РАН), А.Л. Буляница (д.ф.-м.н.), В.Н. Васильев (чл.-кор. РАН),  
А.В. Гарабаджиу (д.х.н., проф.), Л.Н. Галль (д.ф.-м.н., проф.),  
А.О. Голубок (д.ф.-м.н., проф., зам. гл. редактора), В.А. Елохин (к.ф.-м.н.),  
Ю.Я. Кисляков (д.б.н., проф.), Л.П. Кислякова (д.б.н., проф.), С.Г. Конников (чл.-кор. РАН),  
В.В. Манойлов (д.т.н.), Л.В. Новиков (д.ф.-м.н.), В.О. Никифоров (д.т.н., проф.),  
Е.А. Пермяков (д.б.н., проф.), В.М. Устинов (чл.-кор. РАН), В.А. Фомичев (д.ф.-м.н., проф.),  
Я.А. Фофанов (д.ф.-м.н.), Г.Э. Цырлин (д.ф.-м.н.), В.И. Хименко (д.т.н., проф.),  
Б.П. Шарфарец (д.ф.-м.н.), А.П. Щербаков (к.ф.-м.н.), М.И. Явор (д.ф.-м.н., проф.),  
P.V. Denissenko (Associate Professor, UK)

Журнал — в списке ВАК ведущих журналов. Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), в базу данных RSCI, Реферативный журнал и базы данных ВИНТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются в Международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям "Ulrich's Periodicals Directory".

---

---

**СОДЕРЖАНИЕ**

---

---

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРИБОРОВ  
И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МЕТОДИК**

- Исследование масс-спектрометрических систем прямого ввода газообразных проб  
на базе силиконовых мембран и на базе капилляра  
*Ю. А. Титов, А. Г. Кузьмин, Н. А. Есикова* 3
- Исследование влияния беспламенного каталитического горения водорода  
на катализаторах платиновой группы на параметры термокatalитических сенсоров  
*И. И. Иванов, А. М. Баранов* 12

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ  
В ПРИБОРОСТРОЕНИИ**

- Метод главных компонент как способ определения концентрации водорода  
в многокомпонентных смесях  
*Т. В. Осипова, А. М. Баранов, И. И. Иванов* 24
- Алгоритм с использованием метода главных компонент для машинного обучения  
в задаче построения последовательности нуклеотидов  
в секвенаторе "Нанофор СПС"  
*В. В. Манойлов, А. Г. Бородинов, А. И. Петров, И. В. Заруцкий, В. Е. Курочкин* 35
- Оценка вероятности ошибочной интерпретации результатов ПЦР-анализа.  
Ч. 1. Отказы технических устройств  
*А. Л. Буляница* 49
- К вопросу об использовании гиперхаотических сигналов для передачи данных  
в системах радиосвязи  
*А. А. Гавришев* 62

**РАЗРАБОТКА ПРИБОРОВ И СИСТЕМ**

- Реализация метода спекл-фотографии для контроля диффузно отражающих  
поверхностей объектов  
*Е. Е. Майоров, Г. А. Костин, Т. А. Черняк* 75
- Схемотехника узлов программирования российских микроконтроллеров  
для применения на борту космических аппаратов  
*Д. В. Лисин* 84

---

---

**CONTENTS**

---

---

**SYSTEM ANALYSIS OF MEASURING DEVICES AND METHODS**

- Investigation of mass-spectrometric systems using silicone membranes and capillary for direct inlet of gas samples  
*Yu. A. Titov, A. G. Kuzmin, N. A. Esikova* 3
- Study of the influence of flameless catalytic combustion of hydrogen on platinum group catalysts on parameters of thermal catalytic sensors  
*I. I. Ivanov, A. M. Baranov* 12

**MATHEMATICAL METHODS AND MODELLING  
IN INSTRUMENT MAKING**

- The principal component analysis as a method for determining the hydrogen concentration in multicomponent mixtures  
*T. V. Osipova, A. M. Baranov, I. I. Ivanov* 24
- Machine learning algorithm for the construction of a nucleotide sequence in the Nanofor SPS sequencer using the principal component analysis  
*V. V. Manoilov, A. G. Borodinov, A. I. Petrov,  
I. V. Zarutsky, V. E. Kurochkin* 35
- Estimation of the probability of erroneous interpretation of the results of PCR analysis. Part 1. Failures of technical devices  
*A. L. Bulyanitsa* 49
- On the use of hyperchaotic signals for data transmission in radio communication systems  
*A. A. Gavrishev* 62

**DEVELOPMENT OF MEASURING DEVICES AND SYSTEMS**

- Implementation of the speckle photography method for the control of diffusely reflecting surfaces of objects  
*E. E. Maiorov, G. A. Kostin, T. A. Chernyak* 75
- Circuitry of microcontroller programming nodes for use in space experiments  
*D. V. Lisin* 84