

# УСПЕХИ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ®

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2016, том 4, № 1

Основан в 2013 г.

Москва

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЩАЯ ФИЗИКА

- Аверин И. А., Бердников А. С.* Краевые поля бессеточных электронных спектрографов с однородными по Эйлеру электростатическими полями..... 5
- Коберник Д. А., Никольский В. А., Руденко В. В.* Возмущение низкочастотных электромагнитных полей в волноводе земля-ионосфера сферической неоднородностью, заглубленной под поверхность земли..... 9
- Наумов Н. Д.* Оценка поля электромагнитного импульса в параксиальной области..... 19
- Мелкумян Б. В.* Определение газовых потоков активной среды лазерного гироскопа..... 24
- Голофастова А. С., Новиковский Н. М., Разномазов В. М., Павленко А. В., Вербенко И. А., Сарычев Д. А., Резниченко Л. А., Махиборода А. В.* Определение стехиометрического состава твердых растворов  $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{PbFe}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}_3$  методом рентгеновского флуоресцентного анализа с полным внешним отражением..... 32
- Акаткин О. А., Кулиш О. А., Петрова О. В.* Моделирование изодозных распределений в низкоатомной среде при облучении пучком нейтронов высоких энергий..... 37

### ФИЗИКА ПЛАЗМЫ И ПЛАЗМЕННЫЕ МЕТОДЫ

- Болдырев М. С., Наумов Н. Д., Никольский В. А., Урядов В. П.* Модель рассеяния коротких радиоволн искусственными ионосферными неоднородностями..... 41
- Долгов А. Н., Клячин Н. А., Прохорович Д. Е.* Полоидальные структуры в плазме Z-пинча ..... 46

### ФОТОЭЛЕКТРОНИКА

- Бурлаков И. Д., Филачев А. М., Холоднов В. А.* Аналитическое описание характеристик лавинных фотодиодов (обзор). Часть I ..... 52
- Козлов К. В., Кузнецов П. А., Соляков В. Н., Хамидуллин К. А., Антипов Н. С.* Классификация и исследование взаимосвязи каналов крупноформатного многоядного инфракрасного фотоприемного устройства ..... 78

### ФИЗИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА И ЕЁ ЭЛЕМЕНТЫ

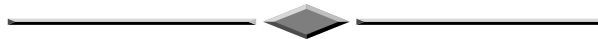
- Бердников А. С., Аверин И. А.* Новый подход к разработке ионно-оптических схем статических масс-спектрографов на основе неоднородных магнитных полей, однородных по Эйлеру ..... 89

### ПЕРСОНАЛИИ

- Юбилейная дата И. Д. Бурлакова ..... 96
- Вспоминая о Л. А. Бовиной..... 98

### ИНФОРМАЦИЯ

- 24-я Международная научно-техническая конференция по фотоэлектронике и приборам ночного видения* ..... 100
- Правила для авторов*..... 103
- Бланк для подписки* ..... 106



**Учредитель журнала:**

Государственный научный центр Российской Федерации —  
АО «НПО «Орион»

Журнал зарегистрирован в реестре Роскомнадзора  
ПИ № ФС 77-53027  
Международный стандартный сериальный номер  
ISSN 2307-4469

*Выходит 6 раз в год*

**Главный редактор**

**А. М. Филачев**, д.т.н., член-корреспондент РАН, профессор

**Редакционная коллегия**

**В. И. Барин**ов, к.ф.-м.н., доцент (*заместитель главного редактора*)  
**И. Д. Бурлаков**, д.т.н., профессор  
**Л. М. Василяк**, д.ф.-м.н., профессор (*заместитель главного редактора*)  
**Ю. В. Гуляев**, д.ф.-м.н., академик РАН  
**В. Дамньанович**, д.ф.-м.н., профессор (Сербия)  
**А. В. Двуреченский**, д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН  
**В. А. Иванов**, к.ф.-м.н., доцент  
**А. В. Латышев**, д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН, профессор  
**Ю. А. Лебедев**, д.ф.-м.н.  
**В. П. Пономаренко**, д.ф.-м.н., профессор  
**В. И. Пустовойт**, д.ф.-м.н., академик РАН  
**А. А. Рухадзе**, д.ф.-м.н., профессор  
**Э. Ю. Салаев**, д.ф.-м.н., академик НАН Азербайджана, профессор  
**А. С. Сигов**, д.т.н., академик РАН, профессор  
**И. И. Таубкин**, д.т.н., профессор  
**В. А. Ямщиков**, д.т.н.

Издатель — ГНЦ РФ АО «НПО «Орион».

Успехи прикладной физики®

Адрес редакции журнала "Успехи прикладной физики":  
111538, Москва, ул. Косинская, д. 9,  
АО «НПО «Орион».

Подписной индекс  
в Объединенном каталоге «Пресса России» — 20999

Телефон: 8 (499) 374-82-40  
E-mail: [advance@orion-ir.ru](mailto:advance@orion-ir.ru)  
Internet: [advance.orion-ir.ru](http://advance.orion-ir.ru)

© Редколлегия журнала «Успехи прикладной физики»,  
составление, 2016

Подписано в печать 19.02.2016.  
Формат А4. Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 11,8. Уч.-изд. л. 12,2.  
Тираж 140 экз. Цена договорная.  
Отпечатано в типографии ЦНО «Угреша».  
Адрес: 140090, г. Дзержинский Московской области,  
ул. Академика Жукова, 24.

© Редакция журнала «Успехи прикладной физики»,  
оформление, 2016

# USPEKHI PRIKLADNOI FIZIKI (ADVANCES IN APPLIED PHYSICS)

THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

2016, Vol. 4, No. 1

Founded in 2013

Moscow

## CONTENTS

### GENERAL PHYSICS

- I. A. Averin and A. S. Berdnikov* Fringe fields of gridless electronic spectrographs with Euler's homogeneous electrostatic fields ..... 5
- D. A. Kobernik, V. A. Nikolsky, and V. V. Rudenko* The effect of the excitation of low-frequency electromagnetic fields in an earth-ionosphere waveguide by a sub-surface buried spherical inhomogeneity ..... 9
- N. D. Naumov* Pulse field estimation for a paraxial region ..... 19
- B. V. Melkounian* Laser gyro active media gas flow determination ..... 24
- A. S. Golofastova, N. M. Novikovskiy, V. M. Raznomazov, A. V. Pavlenko, I. A. Verbenko, D. A. Sarychev, L. A. Reznichenko, and A. V. Makhaboroda* Determination of stoichiometric composition of the solid solution  $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{PbFe}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}\text{O}_3$  by TXRF analysis ..... 32
- O. A. Akatkin, O. A. Culish, and O. V. Petrova* Modelling of an isodose distribution of irradiation with high energy neutrons beams in a low atomic number medium ..... 37

### PLASMA PHYSICS AND PLASMA METHODS

- M. S. Boldyrev, N. D. Naumov, V. A. Nikolskiy, and V. P. Uryadov* The technique for a specular scattering of short radio waves from artificial ionospheric irregularities ..... 41
- A. N. Dolgov, N. A. Klyachin, and D. E. Prokhorovich* Poloidal structures of the Z-pinch plasma ..... 46

### PHOTOELECTRONICS

- I. D. Burlakov, A. M. Filachev, and V. A. Kholodnov* Analytical description of characteristics of the avalanche photodiodes (a review). Part I ..... 52
- K. V. Kozlov, P. A. Kyznetsov, V. N. Soluyakov, K. A. Chamidullin, and N. S. Antypov* The investigation of TDI FPA signals correlation ..... 78

### PHYSICAL EQUIPMENT AND ITS ELEMENTS

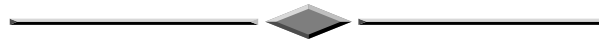
- A. S. Berdnikov and I. A. Averin* A new approach to development of ion-optical systems for static mass spectrographs on the basis of the non-uniform Euler's homogeneous magnetic fields ..... 89

### PERSONALIA

- Anniversary Date of I. D. Burlakov ..... 96
- Remembering about L. A. Bovina ..... 98

### INFORMATION

- XXIV International Conference on Photoelectronics and Nigh Vision Devices* ..... 100
- Rules for authors* ..... 103
- Subscription to the Journal* ..... 106



***A Founder of the Journal:***

Orion Research-and-Production Association,  
a State Scientific Center of the Russian Federation  
(Orion R&P Association, Inc.)

ISSN 2307-4469

The Bi-Monthly Journal

***Editor-in-Chief***

**A.M. Filachev**, D.Sc., Corresponding Member of the RAS, Professor.

***Editorial Board***

**V. I. Barinov**, Ph.D., Associate Professor (*Deputy Editor-in-Chief*)

**I. D. Burlakov**, D.Sc., Professor

**Yu. V. Gulyaev**, D.Sc., Academician of the RAS

**V. Damnjanović**, D.Sc., Professor (Serbia)

**A. V. Dvurechensky**, D.Sc., Corresponding Member of the RAS

**V. A. Ivanov**, Ph.D., Associate Professor

**A. V. Latyshev**, D.Sc., Corresponding Member of the RAS

**Yu. A. Lebedev**, D.Sc.

**V. P. Ponomarenko**, D.Sc., Professor

**V. I. Pustovoyit**, D.Sc., Academician of the RAS

**A. A. Rukhadze**, D.Sc., Professor

**E. Yu. Salayev**, D.Sc., Academician of the NAS of Azerbaijan, Professor

**A. S. Sigov**, D.Sc., Academician of the RAS, Professor

**I. I. Taubkin**, D.Sc., Professor

**L. M. Vasilyak**, D.Sc., Professor (*Deputy Editor-in-Chief*)

**V. A. Yamschikov**, D.Sc.

Address of the Editorial Staff:

Uspekhi Prikladnoi Fiziki (Advances in Applied Physics),

Orion R&P Association, Inc.

9 Kosinskaya str., Moscow, 111538, Russia

Phone: +7 (499) 374-82-40

E-mail: [advance@orion-ir.ru](mailto:advance@orion-ir.ru)

Internet: [advance.orion-ir.ru](http://advance.orion-ir.ru)