

# ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 5

Основан в 1994 г.

Москва 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЩАЯ ФИЗИКА

Лопасов В. П. Оценка характеристик лазерного излучения на приготовленном магнитоупольном переходе..... 5

Белорозов А. В., Кудряшов А. С., Наумов Н. Д. Дифракция сфокусированного волнового пучка..... 11

Бубис Е. Л., Гусев С. А., Кожеватов И. Е., Мартынов В. О., Мамаев Ю. А., Сергеев А. С. К детектированию неоднородностей среды методом фазового контраста с фототермической ячейкой Цернике..... 16

Ларионов В. В., Лидер А. М., Березнеева Е. В., Кренинг М. Х. Особенности электромагнитных методов контроля послойного содержания водорода в конструкционных материалах..... 20

Кондратенко В. С., Борисовский В. Е., Наумов А. С. Оптимизация процесса лазерного термораскалывания приборных пластин..... 25

Тимохин В. М. Влияние протонного транспорта на электрическое упрочнение и пробой кристаллических материалов..... 31

Северюкова Е. А. Модели коагуляции и механизм роста агломератов в чистых помещениях микроэлектроники.... 37

### ФИЗИКА ПЛАЗМЫ И ПЛАЗМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Долгов А. Н., Клячин Н. А., Прохорович Д. Е. Сравнительное исследование пространственной структуры источников рентгеновского излучения и ионной эмиссии в плазме микропинчового разряда..... 42

Рябый В. А., Обухов В. А. О достоверности зондовой диагностики ВЧ-плазмы..... 46

Зинченко С. П., Толмачёв Г. Н. О накоплении продуктов распыления сегнетоэлектрической мишени в плазме тлеющего высокочастотного разряда..... 53

Великодный В. Ю., Крикунова А. И. Исследование влияния электрического разряда, ударно-волновых и акустических процессов в пузырьковой жидкости на реологические свойства нефти и нефтепродуктов..... 57

Максимов А. И., Хлюстова А. В. Низковольтные подводные электрические разряды: физические свойства и возможности применения..... 62

### ЭЛЕКТРОННЫЕ И ИОННЫЕ ПУЧКИ

Костромин С. А., Самсонов Е. В., Ширков С. Г. Изучение эволюции поперечного размера пучка при расчете ускорения в циклотроне..... 67

Мануилов В. Н., Юсупов Э. Т. Об эффективности алгоритмов решения уравнений движения в системах формирования винтовых электронных пучков..... 72

### ФОТОЭЛЕКТРОНИКА: ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА И ТЕХНОЛОГИЯ

Горлачук П. В., Мармалюк А. А., Рябоштан Ю. Л., Сарайкин В. В., Хакуашев П. Е., Чинарева И. В. Диффузия серы из подложки InP гетероэпитаксиальной структуры InGaAs/InP при изготовлении *rip*-фотодиодов..... 77

Пермикина Е. В., Кашуба А. С., Ляликов А. В., Коротаев Е. Д., Бурлаков И. Д. Исследования гетероэпитаксиальных структур HgCdTe методами микроскопии высокого разрешения..... 81

Патрашин А. И., Бурлаков И. Д., Лопухин А. А., Яковлева Н. И. Экспериментальное исследование метода расчета параметров ИК МФПУ..... 91

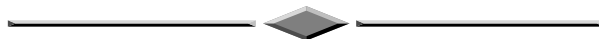
Кузнецов П. А., Хромов С. С., Зайцев А. А. Результаты исследования БИС считывания формата 6х576 с аналоговым режимом ВЗН..... 95

Мазин М. Г., Лазарев П. С., Деева Г. Г., Соляков В. Н., Хамидуллин К. А., Юдовская А. Д. Стенд для исследования качества формирователей сигналов изображения на основе многорядных матричных фотоприемных устройств с временной задержкой и накоплением..... 98

### ФИЗИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА

Славкин В. В., Тищенко Э. А. Установка для изучения нелинейных магнитных свойств ВТСП с помощью третьей гармоники намагниченности..... 103

Правила для авторов..... 110



*Founders of the Journal:*

The All-Russian Research Institute for Inter-industry Information —  
a Federal Informational and Analytical Center of the Defense Industry, a Federal State Unitary Enterprise  
(VIMI FSUE)

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

The Moscow Physical Society

The bi-monthly journal

*Editor-in-Chief*

A. M. Filachev

*Editorial Board*

A. F. Aleksandrov, S. N. Andreev, V. I. Barinov (*Deputy Editor-in-Chief*),  
A. S. Bugaev, G. M. Fraiman, I. S. Gayidukova, V. A. Ivanov, Yu. A. Lebedev, M. L. Lyamshev,  
V. Yu. Khomich, V. I. Konov, G. E. Norman, Yu. K. Pojela, V. P. Ponomarenko,  
A. A. Rukhadze, P. K. Shukla, M. A. Trishenkov

Address of the Editorial Staff:  
VIMI FSUE, 77, Volokolamsk highway, Moscow, 125993, Russia

Phone: +7 (495) 491-84-77  
E-mail: [physics@vimi.ru](mailto:physics@vimi.ru)  
Internet: [applphys.vimi.ru](http://applphys.vimi.ru)

Secretary of Editorial Staff — I. V. Terekhova

© Редколлегия журнала "Прикладная физика", составление, 2012

© Оформление. ФГУП "ВИМИ", 2012

# APPLIED PHYSICS

THE SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

No. 5

Founded in 1994

Moscow 2012

## CONTENTS

### GENERAL PHYSICS

- Lopasov V. P.* Estimation of features for laser radiation on the prepared magnetic multipole transition..... 5
- Belorossof A. V., Kudryashov A. S., Naumov N. D.* Diffraction of the focused wave beam..... 11
- Bubis E. L., Gusev S. A., Kozhevatof I. E., Martynov V. O., Mamaev Yu. A., Sergeev A. S.* Detecting inhomogeneities of medium by the phase contrast method with Zernicke photothermal cell..... 16
- Larionov V. V., Lider A. M., Berezneeva E. V., Krening M. X.* Peculiarities of electromagnetic methods of controlling the hydrogen content in the layer-structure materials..... 20
- Kondratenko V. S., Borisovsky V. E., Naumov A. S.* Optimization of the laser thermocracking process..... 25
- Timokhin V. M.* Influence of the proton transport on the electric strengthening and breakdown of crystalline materials..... 31
- Sevryukova E. A.* Models of coagulation and mechanism of growth of agglomerates in clean rooms of microelectronics. 37

### PLASMA PHYSICS AND PLASMA TECHNOLOGIES

- Dolgov A. N., Klyachin N. A., Prokhorovich D. E.* Comparative study of the spatial structure of the X-rays and ion emission sources in the micropinch discharge plasma..... 42
- Riaby V. A., Obukhov V. A.* About adequacy of probe diagnostics in RF plasmas..... 46
- Zinchenko S. P., Tolmachev G. N.* Accumulation of sputtering products of a ferroelectric target in the high-frequency glow discharge plasma..... 53
- Velikodny V. Yu., Krikunova A. I.* Studies of impact of the electric discharge, shock wave and acoustic processes in a bubble liquid on petroleum rheological properties..... 57
- Maximov A. I., Khlyustova A. V.* Underwater low-voltage electric discharges: physical properties and possibilities of application..... 62

### ELECTRON AND ION BEAMS

- Kostromin S. A., Samsonov E. V., Shirkov S. G.* Study of transverse beam size evolution in cyclotrons acceleration simulation..... 67
- Manuilov V. N., Yusupov E. T.* Efficiency of numerical algorithms for solving particle motion equations in the formation systems of helical electron beams..... 72

### PHOTOELECTRONICS: ELEMENTAL BASE AND TECHNOLOGY

- Gorlachuk P. V., Marmalyuk A. A., Ryaboshtan Yu. L., Sarayikin V. V., Khakuashev P. E., Chinareva I. B.* Diffusion of sulphur from the InP substrate of the InGaAs/InP heteroepitaxial structure at *pin*-photodiodes creating..... 77
- Permikina E. V., Kashuba A. S., Ljalikov A. V., Korotaev E. D., Burlakov I. D.* High-resolution microscopy investigations of HgCdTe heteroepitaxial structures..... 81
- Patrashin A. I., Burlakov I. D., Lopukhin A. A., Yakovleva N. I.* Experimental studies of the computing method of IR FPA parameters..... 91
- Kuznetsov P. A., Khromov S. S., Zaitsev A. A.* Results of analysis of the 6x576 TDI ROIC..... 95
- Mazin M. G., Lazarev P. S., Deeva G. G., Soluyakov V. N., Khamidullin K. A., Judovskaya A. D.* Equipment for quality research of imaging devices based on multirow matrix photodetectors with time delay and accumulation..... 98

### PHYSICAL EQUIPMENT

- Slavkin V. V., Tishchenko E. A.* The unit for studying of non-linear magnetic properties of high temperature superconductors by means of the third magnetic harmonic..... 103
- Rules for authors..... 110

*Учредители журнала:*

Федеральное государственное унитарное предприятие  
"Всероссийский научно-исследовательский институт межотраслевой информации –  
федеральный информационно-аналитический центр оборонной промышленности"  
(ФГУП "ВИМИ")

Государственный научный центр Российской Федерации –  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Научно-производственное объединение "Орион"» (ФГУП «НПО "Орион"»)

Московское физическое общество

Журнал зарегистрирован в Роскомпечати. Регистрационный № 018354

*Главный редактор*

А. М. Филачёв

*Редакционная коллегия*

А. Ф. Александров, С. Н. Андреев, В. И. Баринов (зам. главного редактора),  
А. С. Бугаев, И. С. Гайдукова, В. А. Иванов, В. И. Конов, Ю. А. Лебедев,  
М. Л. Лямшев, Г. Э. Норман, В. П. Пономаренко, А. А. Рухадзе,  
М. А. Тришенков, Г. М. Фрайман, В. Ю. Хомич, Yu. K. Pojela, P. K. Shukla