

ИЗВЕСТИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СЕРИЯ
ФИЗИЧЕСКАЯ

Том 89 № 1 Январь 2025

Журнал основан в сентябре 1936 г.
Выходит 12 раз в год
ISSN 0367-6765

Журнал издается под руководством Отделения физических наук РАН

Главный редактор
чл.-корр. РАН **Д.Р. Хохлов**

Редакционная коллегия:

докт. физ.-мат. наук **В.В. Воронов** (зам. главного редактора)
чл.-корр. РАН **А.В. Наумов** (зам. главного редактора)

Редакционный совет:

докт. физ.-мат. наук, проф. **Н.С. Зеленская**,
чл.-корр. РАН **А.А. Калачев**,
академик НАНБ, иностр. чл. РАН **С.Я. Килин**,
иностр. чл. РАН, Prof. Dr. **G. Leuchs**,
чл.-корр. РАН **М.В. Либанов**, Prof. Dr. **T. Plakhotnik**,
Prof. Dr. **A. Rebane**, академик РАН **А.С. Сигов**,
докт. физ.-мат. наук **Е.В. Хайдуков**

Заведующий редакцией
канд. физ.-мат. наук **К.Р. Каримуллин**

Адрес: 117342, г. Москва, ул. Бутлерова, д. 17Б
Телефон: +7(499)658-0102
izvphys@gmail.com
www.izv-fiz.ru

Москва
ФГБУ «Издательство «Наука»

СОДЕРЖАНИЕ

Том 89, номер 1, 2025

Волновые явления: физика и применения

Оптические импульсы в неэрмитовой среде вблизи сингулярности <i>В. А. Бушув, Б. И. Манцызов</i>	6
Оптическое вычисление оператора Лапласа при нормальном падении с помощью металлодиэлектрической слоистой структуры <i>А. И. Кашапов, Е. А. Безус, Д. А. Быков, Л. Л. Досколович</i>	13
Радиоэлектрический эффект в сверхрешетке на основе трехмерного дираковского кристалла <i>А. В. Вальков, С. В. Крючков, Е. И. Кухарь</i>	18
Плазменные волны в двумерной сверхрешетке в условиях воздействия нелинейной электромагнитной волны <i>И. А. Агапова, С. Ю. Глазов, С. В. Крючков</i>	23
Преобразование селективных характеристик электрически управляемых чирпированных многослойных неоднородных дифракционных структур на основе фотополимеризующихся композиций с нематическими жидкими кристаллами <i>С. Н. Шарангович, В. О. Долгирев, Д. С. Растрыгин</i>	28
О сверхсветовых объектах в неравновесных средах <i>С. В. Сазонов</i>	34
Распространение фрактальных спеклов в оптических системах и в свободном пространстве <i>Р. Т. Кубанов, А. М. Зотов, П. В. Короленко, А. Ю. Мишин</i>	39
Лазерное формирование релятивистских электронных зеркал и генерация некогерентных рентгеновских лучей <i>В. В. Кулагин, В. Н. Корниенко, В. А. Черепенин</i>	44
Квантовые особенности волн при параметрической генерации света <i>И. А. Терещенко, О. В. Тихонова</i>	51
О возможности дифференциального усиления терагерцового излучения в пластине кристаллического кварца в поле волны накачки <i>И. И. Казаков, М. С. Гусельников, С. А. Козлов</i>	57
(2+1)D солитонные пары в плоском квадратично-нелинейном кристалле с неоднородностью <i>Б. С. Брянецев, А. А. Калинович</i>	63
Микрорезонаторы и временные фотонные кристаллы, создаваемые при столкновении полуцикловых световых импульсов в резонансной среде <i>Р. М. Архипов, М. В. Архипов, А. В. Пахомов, О. О. Дьячкова, Н. Н. Розанов</i>	70

О динамике параметров импульсов, распространяющихся в среде в области аномальной дисперсии групповой скорости	
<i>В. А. Халяпин, А. Н. Бугай</i>	79
Применение методов радиофотоники в проектировании приемных устройств свч для формирования и регистрации радиоголограмм	
<i>Д. Буркитбаев, В. В. Кулагин, Р. В. Рыжук, В. В. Валуев, В. А. Черепенин</i>	84
Генерация субтерагерцового хаотического излучения в сильноточном релятивистском гиротроне в режиме умножения частоты	
<i>Н. С. Гинзбург, И. В. Зотова, А. Н. Леонтьев, А. М. Малкин, Р. М. Розенталь, А. С. Сергеев</i>	90
Влияние двумерных процессов на группирование интенсивных электронных потоков в широкополосных клистродах	
<i>В. Е. Родякин, В. Н. Аксенов</i>	95
Преобразование плоского фронта униполярного импульса излучения в цилиндрический	
<i>В. Н. Корниенко, В. В. Кулагин</i>	103
Восстановление пространственного распределения акустических характеристик на основе аппарата угловых гармоник	
<i>Д. И. Зотов, О. Д. Румянцева, А. С. Черняев</i>	107
Среднее поле акустических волн с разрывами в одномерной случайно-неоднородной среде	
<i>Д. М. Алексеев, В. А. Гусев</i>	114
Модификация уравнения Ван-дер-Ваальса для описания термодинамических свойств жидкой воды	
<i>А. А. Волков, С. В. Чучупал</i>	122
Некоторые характеристики нелинейных потенциальных поверхностных волн в идеальной жидкости	
<i>А. А. Очиров, К. Ю. Лапина</i>	129
Моделирование возбуждения спиновых волн воздействием электрического поля на доменную стенку в магнитных пленках с неоднородным магнитоэлектрическим взаимодействием	
<i>Н. В. Мясников, А. П. Пятаков</i>	136
Расчет релятивистского гиротрона диапазона 300 ГГц с учетом реальной формы импульса ускоряющего напряжения	
<i>А. Н. Леонтьев, Р. М. Розенталь, О. П. Планкин, Е. С. Семенов</i>	145
Применение методов импульсной акустической микроскопии для исследования губчатых биоконструкций на основе хитозана	
<i>Ю. С. Петронюк, Е. А. Храмова, К. Г. Антипова, С. Г. Васильева, А. Н. Богаченков, А. Е. Соловченко, Т. Е. Григорьев</i>	150
Численное исследование схемы поверхностно-волновой томографии трехмерных неоднородностей	
<i>Д. Д. Позднякова, Д. А. Преснов, А. С. Шуруп</i>	157

CONTENTS

Volume 89, No. 1, 2025

Wave Phenomena: Physics and Applications

Optical pulses in a non-Hermitian medium near a singularity <i>V. A. Bushuev, B. I. Mantsyzov</i>	6
Optical computation of the Laplace operator at normal incidence using a multilayer metal-dielectric structure <i>A. I. Kashapov, E. A. Bezus, D. A. Bykov, L. L. Doskolovich</i>	13
Radioelectric effect in a superlattice based on a 3D Dirac crystal <i>A. V. Valkov, S. V. Kryuchkov, E. I. Kukhar</i>	18
Plasma waves in a two-dimensional superlattice under the influence of a nonlinear electromagnetic wave <i>I. A. Agapova, S. Yu. Glazov, S. V. Kryuchkov</i>	23
Conversion of selective characteristics of electrically controlled chirped multilayer inhomogeneous diffraction structures based on photopolymerizing compositions with nematic liquid crystals <i>S. N. Sharangovich, V. O. Dolgirev, D. S. Rastrygin</i>	28
On the superluminal objects in non-equilibrium media <i>S. V. Sazonov</i>	34
Propagation of fractal speckles in optical systems and in free space <i>R. T. Kubanov, A. M. Zotov, P. V. Korolenko, A. Yu. Mishin</i>	39
Laser formation of relativistic electron mirrors and generation of incoherent X-rays <i>V. V. Kulagin, V. N. Kornienko, V. A. Cherepenin</i>	44
Quantum peculiarities of waves in the process of parametric down conversion of light <i>I. A. Tereshchenko, O. V. Tikhonova</i>	51
Differential gain of THz radiation in crystalline quartz plate in the field of pump wave <i>I. I. Kazakov, M. S. Guselnikov, S. A. Kozlov</i>	57
(2+1)D soliton pairs in a planar quadratic nonlinear crystal with inhomogeneity <i>B. S. Bryantsev, A. A. Kalinovich</i>	63
Microcavities and photonic time crystals formed by collision of half-cycle light pulses in a resonant medium <i>R. M. Arkhipov, M. V. Arkhipov, A. V. Pakhomov, O. O. Diachkova, N. N. Rosanov</i>	70
On the dynamics of the parameters of pulses propagating in the medium with anomalous dispersion of the group velocity <i>V. A. Khalyapin, A. N. Bugay</i>	79

Application of microwave photonics methods in the design of microwave receiving devices for the formation and registration of radio holograms	
<i>D. Burkitbayev, V. V. Kulagin, R. V. Ryzhuk, V. V. Valuev, V. A. Cherepenin</i>	84
Generation of sub terahertz chaotic radiation in a high-current relativistic gyrotron in the frequency multiplication mode	
<i>N. S. Ginzburg, I. V. Zotova, A. N. Leontyev, A. M. Malkin, R. M. Rozental, A. S. Sergeev</i>	90
The effect of two-dimensional phenomena on the bunching of intense electron beams in broadband klystrons	
<i>V. E. Rodyakin, V. N. Aksenov</i>	95
Conversion of a flat front of a unipolar radiation pulse into a cylindrical one	
<i>V. N. Kornienko, V. V. Kulagin</i>	103
Reconstructing the spatial distribution of acoustic characteristics by technique of angle harmonics	
<i>D. I. Zotov, O. D. Rumyantseva, A. S. Cherniaev</i>	107
Mean field of acoustic waves with discontinuities in randomly inhomogeneous media	
<i>D. M. Alekseev, V. A. Gusev</i>	114
Modification of the Van der Waals equation for describing the thermodynamic properties of liquid water	
<i>A. A. Volkov, S. V. Chuchupal</i>	122
Some characteristics of nonlinear potential surface waves in an ideal liquid	
<i>A. A. Ochirov, K. Yu. Lapshina</i>	129
Simulation of spin waves excitation by the impact of an electric field on the domain wall in magnetic films with inhomogeneous magnetoelectric interaction	
<i>N. V. Myasnikov, A. P. Pyatakov</i>	136
Calculation of a relativistic 300 GHz range gyrotron, considering the real shape of the accelerating voltage pulse	
<i>A. N. Leontyev, R. M. Rozental, O. P. Plankin, E. S. Semenov</i>	145
Application of pulsed acoustic microscopy for studying chitosan-based biocomposite sponges	
<i>Y. S. Petronyuk, E. A. Khramtsova, K. G. Antipova, S. G. Vasilyeva, A. N. Bogachenkov, A. E. Solovchenko, T. E. Grigoriev</i>	150
Numerical investigation of surface wave tomography scheme for three-dimensional inhomogeneities reconstruction	
<i>D. D. Pozdnyakova, D. A. Presnov, A. S. Shurup</i>	157