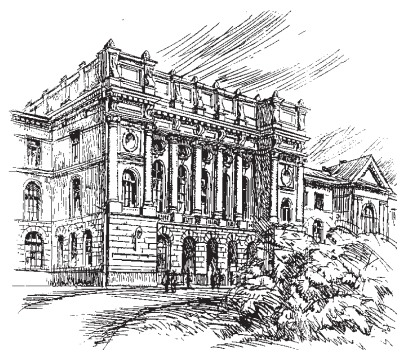


3(83)/2009



# Научно-технические ведомости СПбГПУ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Санкт-Петербург. Издательство Политехнического университета

Федеральное агентство по образованию  
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

## Содержание

### Физика конденсированного состояния

<b>В.А. Кузьменко, Е.А. Ванина.</b> Моделирование радиационного фазового перехода в корундовой керамике .....	7
<b>А.Б. Устинов, В.Н. Петров.</b> Локальные магнитные свойства поверхности металлов по данным спин-поляризационной электронной оже-спектроскопии .....	10

### Математическое моделирование физических процессов

<b>П.Г. Ганин.</b> Вероятность дробления пузырьков газа в одиночном испытании в аппарате с перемешиванием и аэрацией .....	17
<b>А.И. Подливаев, К.П. Катин.</b> Моделирование ангармонических процессов и распада малых атомных кластеров при низких температурах .....	24
<b>А.М. Ляшин.</b> Построение траекторий движения мобильного робота на основе анализа геодезических линий на поверхности вращения .....	30
<b>Я.А. Бердников, А.В. Головин, Д.О. Спирин.</b> Применение алгоритма кластеризации для определения элементного состава в томографии .....	35

### Атомная физика, физика кластеров и наноструктур

<b>А.Н. Ипатов.</b> Релаксация коллективных возбуждений в металлических кластерах .....	41
<b>А.И. Шпаковский, Г.Ф. Глинский.</b> Узельное представление в теории квантовых точек .....	56
<b>А.Д. Губанов, Г.Ф. Глинский.</b> Мелкие водородоподобные центры и экситоны в структурах с одиночными квантовыми ямами .....	62

### Физика атмосферы

<b>Э.И. Воронина, В.Е. Привалов, В.Г. Шеманин.</b> Зондирование молекул йода флуоресцентным лидаром из космоса .....	67
--	----

### Математическая физика

<b>С.Н. Алексеенко, Т.А. Шемякина.</b> Построение расширенной характеристической системы уравнений для частного случая системы Франкля эллиптического типа .....	73
--	----

### Физическая оптика

<b>А.В. Князьков.</b> Голографический метод измерения наведенного поглощения в оптических средах .....	83
<b>С.А. Останин, Г.А. Семёнов.</b> Корреляционный метод поиска скрытых периодичностей в кинетике генерации лазера .....	88

### Физическое материаловедение

<b>Ю.И. Мещеряков, С.А. Агрошенко, А.К. Диваков, Ю.Ф. Титовец, Н.С. Наумова.</b> Откольная прочность вязких высокопрочных сталей в ротационном режиме пластичности .....	95
<b>И.А. Астапов, Е.А. Ванина, А.В. Филимонов.</b> Микроискажения поверхностного слоя сплава ВК8, легированного элементами титановых сплавов .....	100

**Приборы и техника физического эксперимента**

<b>И.В. Ильичев, Н.В. Тогузов, А.В. Шамрай.</b> <i>Оптимальная конфигурация пленочного интегрально-оптического поляризатора на подложках ниобата лития .....</i>	103
<b>М.В. Головкина.</b> <i>Роль потерь в слоистой волноводной структуре со слоем метаматериала .....</i>	107
<i>Сведения об авторах, контактные данные .....</i>	111
<i>Аннотации, ключевые слова .....</i>	114

# Contents

## Condensed matter physics

<b>V.A. Kuzmenko, E.A. Vanina.</b> <i>The simulation of radiation induced phase transition in alumina ceramics</i> .....	7
<b>A.B. Ustinov, V.N. Petrov.</b> <i>Local magnetic properties of metal surfaces obtained by spin-polarized Auger electron spectroscopy</i> .....	10

## Simulation of physical processes

<b>P.G. Ganin.</b> <i>Probability of gas bubbles breakup in a single test in the apparatus with stirring and aeration</i> .....	17
<b>A.I. Podlivaev, K.P. Katin.</b> <i>Simulation of unharmonic processes and decay of small atomic clusters at low temperatures</i> .....	24
<b>A.M. Lyashin.</b> <i>Trajectory construction for mobile robot motion based on analysis of geodesics on a surface of revolution</i> .....	30
<b>Ya.A. Berdnikov, A.V. Golovin, D.O. Spirin.</b> <i>Application of the clustering algorithm to elements identification in tomography</i> .....	35

## Atom physics, physics of clusters and nanostructures

<b>A.N. Ipatov.</b> <i>Relaxation of collective excitations in metallic clusters</i> .....	41
<b>A.I. Shpakovsky, G.F. Glinskii.</b> <i>Lattice node representation in quantum dots theory</i> .....	56
<b>A.D. Gubanov, G.F. Glinskii.</b> <i>Small hydrogen-like centers and excitons in structures with single quantum wells</i> .....	62

## Atmosphere physics

<b>E.I. Voronina, V.E. Privalov, V.G. Shemanin.</b> <i>Iodine molecules sensing by fluorescent lidar from outer space</i> .....	67
---	----

## Mathematical physics

<b>S.N. Alekseenko, T.A. Shemyakina.</b> <i>The construction of the extended characteristic system for a special case of Frankl equations of the elliptic type</i> .....	73
--	----

## Physical optics

<b>A.V. Kniazkov.</b> <i>The holographic method of the induced absorption measurement of the optical medium</i> .....	83
<b>S.A. Ostanin, G.A. Semyonov.</b> <i>The correlation-function search method of hidden periodicities in dynamics of laser generation</i> .....	88

## Physical materials technology

<b>Yu.I. Meshcheryakov, S.A. Atroshenko, A.K. Divakov, Yu.F. Titovetz, N.S. Naumova.</b> <i>Spall stability of ductile high-strength steels in rotation plasticity regime</i> .....	95
<b>I.A. Astapov, E.A. Vanina, A.V. Filimonov.</b> <i>Microdistortions of VK8-alloy surface layer after electro-spark alloying with titanite-alloy elements</i> .....	100

**Experimental technique and devices**

<b>I.V. Il'ichev, N.V. Toguzov, A.V. Shamray.</b> <i>Optimal configuration of integrated optical thin film polarizer on lithium niobate substrate</i> .....	103
<b>M.V. Golovkina.</b> <i>The function of losses in layered waveguide structure with metamaterial slab</i> .....	107
<i>About the authors, contact information</i> .....	111
<i>Abstracts, key words</i> .....	117

## АННОТАЦИИ

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Алексееенко С. Н., Шемякина Т. А. ПОСТРОЕНИЕ РАСШИРЕННОЙ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ ЧАСТНОГО СЛУЧАЯ СИСТЕМЫ ФРАНКЛЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ТИПА.

Для исследования системы двух квазилинейных дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка основным являлся метод дополнительного аргумента; при этом построена расширенная характеристическая система уравнений с дополнительным аргументом. При определенном значении последнего решение расширенной системы дает решение исходной.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРВОГО ПОРЯДКА. МЕТОД ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО АРГУМЕНТА. РАСШИРЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.

Астапов И. А., Ванина Е. А., Филимонов А. В. МИКРОИСКАЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СПЛАВА ВК8, ЛЕГИРОВАННОГО ЭЛЕМЕНТАМИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ.

Исследованы микроискажения поверхностного слоя сплава ВК8 после легирования титановыми сплавами методом анализа диффузного рассеяния рентгеновских лучей на несовершенствах структуры. Изучены кинетика массопереноса и время легирования материала-основы. Даны рекомендации.

ЭЛЕКТРОИСКРОВОЕ ЛЕГИРОВАНИЕ. СПЛАВЫ. АНАЛИЗ ДИФФУЗНОГО РАССЕЯНИЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ НА НЕСОВЕРШЕНСТВАХ СТРУКТУРЫ.

Бердников Я. А., Головин А. В., Спирин Д. О. ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА В ТОМОГРАФИИ.

Предложено включение алгоритма нечеткой кластеризации данных в метод двух энергий в рентгеновской томографии. Показано, что такая мера позволяет повысить точность определения элементного состава объекта исследования.

КЛАСТЕРНЫЙ АЛГОРИТМ. МЕТОД ДУАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ. ТОМОГРАФИЯ.

Воронина Э. И., Привалов В. Е., Шеманин В. Г. ЗОНДИРОВАНИЕ МОЛЕКУЛ ЙОДА ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ ЛИДАРОМ ИЗ КОСМОСА.

Представлено численное решение лидарного уравнения для флуоресценции и сделаны оценки потенциальных возможностей лидарного зондирования молекул йода в приземном слое атмосферы из космоса с орбиты высотой до 600 км и концентрации молекул на уровне  $10^{10} \text{ см}^{-3}$ .

ЛИДАР. ЛАЗЕРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ. ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ. МОЛЕКУЛА ЙОДА. АТМОСФЕРА.

Ганин П. Г. ВЕРОЯТНОСТЬ ДРОБЛЕНИЯ ПУЗЫРЬКОВ ГАЗА В ОДИНОЧНОМ ИСПЫТАНИИ В АППАРАТЕ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ И АЭРАЦИЕЙ.

Предложена теоретическая оценка вероятности дробления пузырьков газа в ядре турбулентного потока жидкости в одиночном испытании. Оценка получена для условий однородной и изотропной турбулентности и для аппарата с механическим перемешиванием, где распределение скорости диссипации энергии существенно неоднородно.

ЯДРО ТУРБУЛЕНТНОГО ПОТОКА ЖИДКОСТИ. ПУЗЫРЬКИ ГАЗА. ДРОБЛЕНИЕ. ВЕРОЯТНОСТЬ. ОДИНОЧНОЕ ИСПЫТАНИЕ.

Головкина М. В. РОЛЬ ПОТЕРЬ В СЛОИСТОЙ ВОЛНОВОДНОЙ СТРУКТУРЕ СО СЛОЕМ МЕТАМАТЕРИАЛА.

Исследовано влияние затухания на особенности распространения электромагнитных волн в прямоугольном двухслойном волноводе (содержит слой метаматериала с отрицательным показателем преломления, слой диэлектрика и тонкую резистивную пленку).

ВОЛНОВОД. МЕТАМАТЕРИАЛ. ЗАТУХАНИЕ. ПОТЕРИ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ.

Губанов А. Д., Глинский Г. Ф. МЕЛКИЕ ВОДОРОДОПОДОБНЫЕ ЦЕНТРЫ И ЭКСИТОНЫ В СТРУКТУРАХ С ОДИНОЧНЫМИ КВАНТОВЫМИ ЯМАМИ.

Предлагается новый вариационный подход к расчету энергетического спектра доноров и экситонов в структурах с квантовыми ямами. Проведен численный расчет первых состояний в структурах с квантовыми ямами GaAs/AlGaAs.

МЕЛКИЕ ВОДОРОДОПОДОБНЫЕ ПРИМЕСИ. ЭКСИТОНЫ. КВАНТОВЫЕ ЯМЫ. МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Ильичев И. В., Тогузов Н. В., Шамрай А. В. ОПТИМАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ ПЛЕНОЧНОГО ИНТЕГРАЛЬНО-ОПТИЧЕСКОГО ПОЛЯРИЗАТОРА НА ПОДЛОЖКАХ НИОБАТА ЛИТИЯ.

Установлено, что ключевыми параметрами, влияющими на конечные характеристики пленочного интегрально-оптического поляризатора, являются толщины диэлектрического буферного слоя и металлической пленки. Для одномодовых волноводов, согласованных со стандартным оптическим волокном (SMF-28), определена оптимальная конфигурация поляризатора. В качестве материалов для изготовления поляризатора предложено использовать алюминий (металлическая пленка) и его оксид (диэлектрический буферный слой).

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОПТИКА. ПОЛЯРИЗАТОРЫ. НИОБАТ ЛИТИЯ. ПЛАЗМОН-ПОЛЯРИТОНЫ.

Ипатов А. Н. РЕЛАКСАЦИЯ КОЛЛЕКТИВНЫХ ВОЗБУЖДЕНИЙ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КЛАСТЕРАХ.

Представлены результаты исследования процессов релаксации коллективных возбуждений в металлических кластерах. Времена жизни плазмонных возбужденных состояний рассчитаны в рамках теоретической модели, основанной на разделении движения центра масс электронной системы и внутренних возбуждений. Для натриевых кластеров разного размера рассчитаны времена релаксации, соответствующие поверхностным и объемным фононным модам.

КЛАСТЕР. ПЛАЗМОН. ВОЗБУЖДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ. РЕЛАКСАЦИЯ. ШИРИНА ЛИНИИ. ЭЛЕКТРОННО-ФОНОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.

Князьков А. В. ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ НАВЕДЕННОГО ПОГЛОЩЕНИЯ В ОПТИЧЕСКИХ СРЕДАХ.

Проведен матричный анализ голографического метода измерения наведенного поглощения в прозрачных средах для пропускающей и отражательной геометрий с дополнительной фазовой измерительной решеткой. Получены аналитические выражения для дифракционных эффективностей системы решеток и интенсивностей выходных световых пучков.

МАТРИЧНЫЙ АНАЛИЗ. НАВЕДЕННОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ. ПРОПУСКАЮЩАЯ И ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИИ.

Кузьменко В. А., Ванина Е. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА В КОРУНДОВОЙ КЕРАМИКЕ.

Описана имитационная модель перетекания вещества на основе теории клеточных автоматов. Модель рассмотрена для радиационного фазового перехода в корундовой керамике.

КОРУНДОВАЯ КЕРАМИКА. КЛЕТОЧНЫЕ АВТОМАТЫ. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. ФЛЮЕНС НЕЙТРОНОВ.

Ляшин А. М. ПОСТРОЕНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ДВИЖЕНИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЛИНИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ.

Рассмотрена задача планирования маршрута движения мобильного робота по обходу одного препятствия, моделируемого поверхностью вращения, на основе анализа геодезических на этой гладкой поверхности. Эта задача является базовой для построения алгоритма гладкого управления траекторным движением мобильного робота в среде с препятствиями, которые аппроксимируются гладкими поверхностями с эллиптическими горизонтальными сечениями.

ТРЕХМЕРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ. ОБХОД ПРЕПЯТСТВИЙ. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ЛИНИИ. ПОВЕРХНОСТЬ ВРАЩЕНИЯ.

Губанов А. Д., Глинский Г. Ф. МЕЛКИЕ ВОДОРОДОПОДОБНЫЕ ЦЕНТРЫ И ЭКСИТОНЫ В СТРУКТУРАХ С ОДИНОЧНЫМИ КВАНТОВЫМИ ЯМАМИ.

Предлагается новый вариационный подход к расчету энергетического спектра доноров и экситонов в структурах с квантовыми ямами. Проведен численный расчет первых состояний в структурах с квантовыми ямами GaAs/AlGaAs.

МЕЛКИЕ ВОДОРОДОПОДОБНЫЕ ПРИМЕСИ. ЭКСИТОНЫ. КВАНТОВЫЕ ЯМЫ. МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Ильичев И. В., Тогузов Н. В., Шамрай А. В. ОПТИМАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ ПЛЕНОЧНОГО ИНТЕГРАЛЬНО-ОПТИЧЕСКОГО ПОЛЯРИЗАТОРА НА ПОДЛОЖКАХ НИОБАТА ЛИТИЯ.

Установлено, что ключевыми параметрами, влияющими на конечные характеристики пленочного интегрально-оптического поляризатора, являются толщины диэлектрического буферного слоя и металлической пленки. Для одномодовых волноводов, согласованных со стандартным оптическим волокном (SMF-28), определена оптимальная конфигурация поляризатора. В качестве материалов для изготовления поляризатора предложено использовать алюминий (металлическая пленка) и его оксид (диэлектрический буферный слой).

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОПТИКА. ПОЛЯРИЗАТОРЫ. НИОБАТ ЛИТИЯ. ПЛАЗМОН-ПОЛЯРИТОНЫ.

Ипатов А. Н. РЕЛАКСАЦИЯ КОЛЛЕКТИВНЫХ ВОЗБУЖДЕНИЙ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КЛАСТЕРАХ.

Представлены результаты исследования процессов релаксации коллективных возбуждений в металлических кластерах. Времена жизни плазмонных возбужденных состояний рассчитаны в рамках теоретической модели, основанной на разделении движения центра масс электронной системы и внутренних возбуждений. Для натриевых кластеров разного размера рассчитаны времена релаксации, соответствующие поверхностным и объемным фононным модам.

КЛАСТЕР. ПЛАЗМОН. ВОЗБУЖДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ. РЕЛАКСАЦИЯ. ШИРИНА ЛИНИИ. ЭЛЕКТРОННО-ФОНОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.

Князьков А. В. ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ НАВЕДЕННОГО ПОГЛОЩЕНИЯ В ОПТИЧЕСКИХ СРЕДАХ.

Проведен матричный анализ голографического метода измерения наведенного поглощения в прозрачных средах для пропускающей и отражательной геометрий с дополнительной фазовой измерительной решеткой. Получены аналитические выражения для дифракционных эффективностей системы решеток и интенсивностей выходных световых пучков.

МАТРИЧНЫЙ АНАЛИЗ. НАВЕДЕННОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ. ПРОПУСКАЮЩАЯ И ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИИ.

Кузьменко В. А., Ванина Е. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА В КОРУНДОВОЙ КЕРАМИКЕ.

Описана имитационная модель перетекания вещества на основе теории клеточных автоматов. Модель рассмотрена для радиационного фазового перехода в корундовой керамике.

КОРУНДОВАЯ КЕРАМИКА. КЛЕТОЧНЫЕ АВТОМАТЫ. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. ФЛЮЕНС НЕЙТРОНОВ.

Ляшин А. М. ПОСТРОЕНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ДВИЖЕНИЯ МОБИЛЬНОГО РОБОТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЛИНИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ.

Рассмотрена задача планирования маршрута движения мобильного робота по обходу одного препятствия, моделируемого поверхностью вращения, на основе анализа геодезических на этой гладкой поверхности. Эта задача является базовой для построения алгоритма гладкого управления траекторным движением мобильного робота в среде с препятствиями, которые аппроксимируются гладкими поверхностями с эллиптическими горизонтальными сечениями.

ТРЕХМЕРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ. ОБХОД ПРЕПЯТСТВИЙ. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ЛИНИИ. ПОВЕРХНОСТЬ ВРАЩЕНИЯ.



Мещеряков Ю. И., Атрошенко С. А., Диваков А. К., Титовец Ю. Ф., Наумова Н. С. ОТКОЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ ВЯЗКИХ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СТАЛЕЙ В РОТАЦИОННОМ РЕЖИМЕ ПЛАСТИЧНОСТИ.

Три марки вязкой высокопрочной сложнолегированной стали испытаны в условиях одноосной деформации в диапазоне скоростей ударника 200–500 м/с. Показано, что откольная прочность принимает максимальное значение при равенстве вариации скорости и дефекта скорости на плато импульса сжатия; это соответствует известному в теории турбулентности универсальному статистическому режиму Колмогорова.

СКОРОСТЬ ДЕФОРМАЦИИ. РОТАЦИОННАЯ СТРУКТУРА. УДАРНОЕ НАГРУЖЕНИЕ. ОТКОЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ.

Останин С. А., Семёнов Г. А. КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД ПОИСКА СКРЫТЫХ ПЕРИОДИЧНОСТЕЙ В КИНЕТИКЕ ГЕНЕРАЦИИ ЛАЗЕРА.

Поиск периодических фрагментов проведен с использованием статистических особенностей исследуемого сигнала: эксцессов подмассивов и подмассивов дисперсий его автокорреляционных функций, а также дисперсий подмассивов его спектров мощности. Тестирование метода осуществлялось с использованием системы дифференциальных уравнений Лоренца – Хакена.

ОТКРЫТАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА. РЕЖИМ ПЕРЕМЕЖАЕМОСТИ. ЭКСЦЕСС. АВТОКОРРЕЛЯЦИОННАЯ ФУНКЦИЯ. ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ ХАОС. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ СИГНАЛ.

Подливаев А. И., Катин К. П. МОДЕЛИРОВАНИЕ АНГАРМОНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И РАСПАДА МАЛЫХ АТОМНЫХ КЛАСТЕРОВ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ.

Предложена модификация алгоритма Метрополиса, позволяющая исследовать термодинамические характеристики редких тепловых флуктуаций малых атомных кластеров. На базе данного алгоритма создан комбинированный метод Монте-Карло и молекулярной динамики, позволяющий моделировать тепловой распад атомных кластеров при таких низких температурах, для которых времена жизни являются макроскопическими и поэтому стандартные алгоритмы молекулярной динамики оказывают неприменимыми.

ФУЛЛЕРЕН. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИНАМИКА. МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО. ЭНЕРГИЯ АКТИВАЦИИ. ЧАСТОТНЫЙ ФАКТОР.

Устинов А. Б., Петров В. Н. ЛОКАЛЬНЫЕ МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ ПО ДАННЫМ СПИН-ПОЛЯРИЗАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ОЖЕ-СПЕКТРОСКОПИИ.

Методом электронной оже-спектроскопии с разрешением по спину (СПЭОС) исследованы локальные магнитные свойства поверхности систем  $\text{Fe}_3\text{O}_4(110)\text{-Vi}$  и  $\text{FeNi}_3(110)\text{-Au}$ . Обсуждаются проблемы, связанные с магнитными моментами двух- и трехвалентных ионов железа на поверхности  $\text{Fe}_3\text{O}_4(110)$ .

СПИН. МАГНЕТИЗМ. ОЖЕ-СПЕКТРОСКОПИЯ. СПИНТРОНИКА. ПОЛЯРИЗАЦИЯ.

Шпаковский А. И., Глинский Г. Ф. УЗЕЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ В ТЕОРИИ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК.

Предлагается новый подход к расчету энергетического спектра носителей заряда в структурах с квантовыми точками. Проведен численный расчет энергетических состояний электронов в структурах с квантовыми точками InAs/GaAs.

УЗЕЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ. КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ. МОДЕЛИРОВАНИЕ.

## ABSTRACTS

### KEYWORDS

Alekseenko S. N., Shemyakina T. A. THE CONSTRUCTION OF THE EXTENDED CHARACTERISTIC SYSTEM FOR A SPECIAL CASE OF FRANKL EQUATIONS OF THE ELLIPTIC TYPE.

In an effort to investigate the system of two quasi-linear differential partial equations of the first order the method of additional argument was mainly used; in so doing the extended characteristic system with additional argument was obtained. It has been proved that at the special value of that argument a solution of the extended characteristic system gives the solution of the original one.

DIFFERENTIAL PARTIAL EQUATIONS OF FIRST ORDER. METHOD OF ADDITIONAL ARGUMENT. EXTENDED CHARACTERISTIC SYSTEM.

Astapov I. A., Vanina E. A., Filimonov A. V. MICRODISTORTIONS OF VK8-ALLOY SURFACE LAYER AFTER ELECTRO-SPARK ALLOYING WITH TITANIC-ALLOY ELEMENTS.

VK8-alloy surface layer was obtained after electro-spark alloying with Ti-alloys. Microdistortions have been investigated by method of crystal imperfections diffuse scattering of X-rays. Mass transport kinetics and alloying time for basic material are reported. Advice is given.

ELECTRO-SPARK ALLOYING. ALLOYS. METHOD OF CRYSTAL IMPERFECTIONS DIFFUSE SCATTERING OF X-RAYS.

Berdnikov Ya. A., Golovin A. V., Spirin D. O. APPLICATION OF THE CLUSTERING ALGORITHM TO ELEMENTS IDENTIFICATION IN TOMOGRAPHY.

Fuzzy clustering algorithm has been suggested to be introduced in dual energy method being used in X-ray tomography. Shown that this way allows to improve accuracy of element structure identification.

CLUSTERING ALGORITHM. DUAL ENERGY METHOD. TOMOGRAPHY.

Ganin P. G. PROBABILITY OF GAS BUBBLES BREAKUP IN A SINGLE TEST IN THE APPARATUS WITH STIRRING AND AERATION.

The theoretical estimation of probability of gas bubbles breakup in a core of a turbulent flow of liquid in a single test is offered. The estimation is obtained for homogeneous and isotropic turbulence conditions and for an apparatus with mechanical stirring where distribution of energy dissipation rate is essentially heterogeneous.

CORE OF TURBULENT LIQUID FLOW. GAZ BUBBLES. BREAKUP. PROBABILITY. SINGLE TEST.

Golovkina M. V. THE FUNCTION OF LOSSES IN LAYERED WAVEGUIDE STRUCTURE WITH METAMATERIAL SLAB.

The influence of attenuation on features of electromagnetic waves propagation in rectangular two-layered waveguide (which has metamaterial slab with negative refractive index, dielectric slab and thin resistive film) is investigated.

WAVEGUIDE. METAMATERIAL. ATTENUATION. LOSSES. ELECTROMAGNETIC WAVES.

Gubanov A. D., Glinskii G. F. SMALL HYDROGEN-LIKE CENTERS AND EXCITONS IN STRUCTURES WITH SINGLE QUANTUM WELLS.

A new variational method of calculation of donor and exciton spectra in structures with quantum wells is proposed. The first states were calculated in structures with GaAs/AlGaAs quantum wells.

SHALLOW HYDROGEN-LIKE IMPURITIES. EXCITONS. QUANTUM WELLS. SIMULATION.

**Il'ichev I. V., Toguzov N. V., Shamray A. V. OPTIMAL CONFIGURATION OF INTEGRATED OPTICAL THIN FILM POLARIZER ON LITHIUM NIOBATE SUBSTRATE.**

Thicknesses of dielectric buffer layer and metal film are key parameters which determine the optical characteristics of integrated optical thin film polarizer. An optimum polarizer configuration is found for single mode channel optical waveguides matched to a standard optical fiber (SMF-28). A suggested polarizer consists of a metal (Al) film and a dielectric ( $Al_2O_3$ ) buffer layer.

INTEGRATED OPTICS. POLARIZERS. LITHIUM NIOBATE. PLASMON POLARITONS.

**Ipatov A. N. RELAXATION OF COLLECTIVE EXCITATIONS IN METALLIC CLUSTERS.**

A theoretical study of relaxation processes of collective excitations in metallic clusters is presented. The lifetimes of the plasmon excited states are calculated within the theoretical model based on separation of center of mass motion and internal excitations. The relaxation lifetimes corresponding to surface and volume phonon modes are calculated for sodium clusters of different size.

CLUSTER. PLASMON. EXCITED STATE. RELAXATION. LINE WIDTH. ELECTRON-PHONON INTERACTION.

**Kniazkov A. V. THE HOLOGRAPHIC METHOD OF THE INDUCED ABSORPTION MEASUREMENT OF THE OPTICAL MEDIUM.**

The matrix analysis of the holographic method of the induced absorption measurements in the optical medium for the transmitted and reflected geometry has been done. The analytic expressions for the diffraction effectuality of the gratings system and output beam intensity were obtained.

MATRIX ANALYSIS. INDUCED ABSORPTION. TRANSMITTED AND REFLECTED GEOMETRY.

**Kuzmenko V. A., Vanina E. A. THE SIMULATION OF RADIATION INDUCED PHASE TRANSITION IN ALUMINA CERAMICS.**

The simulation model of substance flow on the basis of the theory of cellular automatic devices is described. The model for radiation induced phase transition in alumina ceramics is considered.

ALUMINA CERAMICS. CELLUAR AUTOMATONS. SIMULATION. NEUTRON FLUENCE.

**Lyashin A. M. TRAJECTORY CONSTRUCTION FOR MOBILE ROBOT MOTION BASED ON ANALYSIS OF GEODESICS ON A SURFACE OF REVOLUTION.**

The problem of mobile robot path planning to avoid an obstacle, which is modeled by a surface of revolution, is considered. The approach is based on geodesics analysis on this smooth surface. The problem can be treated as a base task for the algorithm of smooth trajectory motion control of the mobile robot in the environment with the obstacles approximated by smooth surfaces with elliptic horizontal sections.

3D PATH PLANNING. OBSTACLE AVOIDING TRAJECTORY. GEODESICS. SURFACE OF REVOLUTION.

**Meshcheryakov Yu. I., Atroshenko S. A., Divakov A. K., Titovetz Yu. F., Naumova N. S. SPALL STABILITY OF DUCTILE HIGH-STRENGTH STEELS IN ROTATION PLASTICITY REGIME.**

Three kinds of armor steel were tested under uniaxial strain conditions within impact velocity range from 200 to 500 m/s. It is shown that maximum of spall strength is realized when velocity variation is equal to velocity defect on the compression pulse plateau which corresponds to the so-called Kolmogorov's universal statistical equilibrium regime in turbulence theory.

STRAIN RATE. ROTATION STRUCTURE. SHOCK LOADING. SPALL STRENGTH.

**Ostanin S. A., Semyonov G. A. THE CORRELATION-FUNCTION SEARCH METHOD OF HIDDEN PERIODICITIES IN DYNAMICS OF LASER GENERATION.**

The search for the periodical fragments has been carried out using statistic characteristics of the signal under study: excesses of subarrays and variances of subarrays of its autocorrelation functions, variances of subarrays power of its spectra. Models testing is applied to differential equations system of Lorentz – Haken.

OPEN DYNAMIC SYSTEM. INTERMITTENCY MODE. EXCESS. AUTOCORRELATION FUNCTION. DETERMINED CHAOS. PERIODIC SIGNAL.

Podlivaev A. I., Katin K. P. SIMULATION OF UNHARMONIC PROCESSES AND DECAY OF SMALL ATOMIC CLUSTERS AT LOW TEMPERATURES.

A new modification of Metropolis algorithm, which allows exploring thermodynamic species of seldom thermal fluctuations of small atomic clusters, has been proposed. Based on this algorithm, a new hybrid molecular dynamics with Monte-Carlo method was combined. It allows to simulate thermal decay of small atomic clusters at low temperatures, where conventional molecular dynamics method is unavailable.

FULLERENE. MOLECULAR DYNAMICS. MONTE-CARLO METHOD. ACTIVATION ENERGY. FREQUENCY FACTOR.

Shpakovsky A. I., Glinskii G. F. LATTICE NODE REPRESENTATION IN QUANTUM DOTS THEORY.

A new quantum dot structures spectra calculation method has been proposed. Energy states of electrons in InAs/GaAs quantum dots were calculated.

LATTICE NODE REPRESENTATION. QUANTUM DOTS. SIMULATION.

Ustinov A. B., Petrov V. N. LOCAL MAGNETIC PROPERTIES OF METAL SURFACES OBTAINED BY SPIN-POLARIZED AUGER ELECTRON SPECTROSCOPY.

The local magnetic properties of  $\text{Fe}_3\text{O}_4(110)\text{-Bi}$  и  $\text{FeNi}_3(110)\text{-Au}$  surfaces were studied by spin polarized Auger electron spectroscopy (SPAES). The problems of magnetic moments of bivalent and trivalent ions of iron on the surface of  $\text{Fe}_3\text{O}_4(110)$  crystal are discussed.

SPIN. MAGNETISM. AUGER SPECTROSCOPY. SPINTRONICS. POLARIZATION.

Voronina E. I., Privalov V. E., Shemanin V. G. IODINE MOLECULES SENSING BY FLUORESCENT LIDAR FROM OUTER SPACE.

The fluorescent lidar equation computer simulation has been fulfilled and the iodine molecules lidar sensing from the outer space potential possibility estimations have been made for the near-Earth atmospheric layer from orbit height up to 600 km and molecules concentration level about  $10^{10} \text{ cm}^{-3}$ .

LIDAR. LASER RADIATION. FLUORESCENCE. IODINE MOLECULE. ATMOSPHERE.