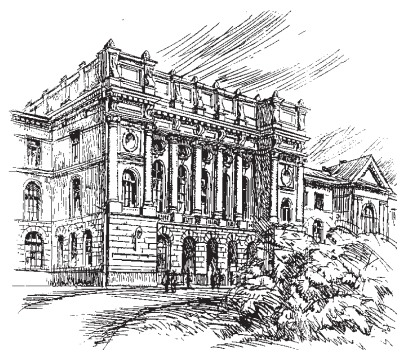


1(94)/2010



# Научно-технические ведомости СПбГПУ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Санкт-Петербург. Издательство Политехнического университета

Федеральное агентство по образованию  
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет



## Содержание

Жоресу Ивановичу Алферову — 80 лет ..... 7

### Физика конденсированного состояния

**С.В. Рябцев, Н.М.А. Хадия, А.Е. Попов, Э.П. Домашевская.** Морфология нанокристаллов оксида олова, полученных методом газотранспортного синтеза ..... 9

**А.В. Галеева, Ф.С. Напольский, С.Я. Истомин, Л.И. Рябова, Д.Р. Хохлов.** Транспортные свойства сложных оксидов  $Sr_{0,75-x}Ca_xY_{0,25}Co_{0,25}Mn_{0,75}O_{3-\delta}$ ,  $0 \leq x \leq 0,6$  ..... 12

**Э.Ю. Козловский, Ю.М. Спивак, В.А. Мошников, А.А. Пономарева, Б.И. Селезнев, Н.Н. Иванов, А.В. Желаннов.** Транзисторные структуры типа рНЕМТ: исследование особенностей полупроводниковой гетероструктуры методами атомно-силовой микроскопии ..... 18

**А.Н. Вейс.** Особенности процессов дефектообразования в теллуриде свинца с дырочным типом проводимости ..... 29

**Ю.А. Шацкая, Е.В. Стукова, С.В. Барышников.** Роль диполь-дипольного взаимодействия в сегнетоэлектрических композитах ..... 36

**Б.Э. Кашевский, С.А. Куникин.** Динамическая магнитная восприимчивость вращающейся магнитной жидкости в поперечном подмагничивающем поле ..... 42

### Биофизика и медицинская физика

**И.Б. Сухов.** Инсулинрецепторная система и деградация гормона в мозге крысы при экспериментальном диабете ..... 47

**Д. В. Пивоваров.** Применение методов QSAR при моделировании токсичности и иных видов активности ..... 53

### Атомная физика, физика кластеров и наноструктур

**Ю.А. Кибалин, И.В. Голосовский, Ю.А. Кумзеров, Ж. Андрэ (G. André).** Применение метода дифракции нейтронов для изучения атомных колебаний в наноструктурированных объектах ..... 59

**Т.Т. Корчагина, В.А. Володин.** Способ формирования аморфных и кристаллических нанокластеров кремния в диэлектрических пленках ..... 66

**И.А. Чугров, А.А. Ершов, А.В. Нежданов, А.Н. Михайлов, А.В. Ершов.** Фотолюминесценция и комбинационное рассеяние света в периодических массивах нановключений кремния в диоксиде циркония ..... 71

### Математическая физика

**М.Г. Бояршинов.** Математический аппарат интервального исчисления для векторных и тензорных объектов ..... 79

### Физическая оптика

**А.В. Князьков.** Фазомодуляционное голографическое исследование наведенного поглощения в фотохромном стекле ..... 85

### Физическое материаловедение

<b>Я.И. Рудаев, С.М. Сулайманова, Ч.К. Ташбаев.</b> Теория обратного выдавливания в режимах сверхпластичности .....	91
---	----

### Ядерная физика

<b>Я.А. Бердников, Д.А. Иванищев, Д.О. Котов, В.Г. Рябов, Ю.Г. Рябов, В.М. Самсонов.</b> Рождение $\phi$ -мезонов в столкновениях релятивистских протонов, ядер меди и ядер золота при энергии 62,4 ГэВ ...	103
---	-----

<b>Я.А. Бердников, А.В. Головин, Д.О. Спирин.</b> Анализ мультиспектральных радиоскопических изображений при помощи алгоритма сегментации данных .....	109
--	-----

### Хроника

Александр Эпаминондович Фотиади (к 70-летию со дня рождения) .....	115
--	-----

Сведения об авторах, контактные данные .....	117
--	-----

Аннотации, ключевые слова .....	121
---------------------------------	-----

## Contents

<i>Nobel Prize winner Jh.I.Alfyorov celebrates his 80<sup>th</sup> birthday .....</i>	7
---	---

### Condensed matter physics

<b>S.V. Ryabtsev, N.M.A. Hadia, A.E. Popov, E.P. Domashevskaya.</b> <i>A morphology of tin oxide nanocrystals obtained by gas-transport synthesis .....</i>	9
<b>A.V. Galeeva, Ph.S. Napolsky, S.Ya. Istomin, L.I. Ryabova, D.R. Khokhlov.</b> <i>Transport properties of <math>Sr_{0.75-x}Ca_xY_{0.25}Co_{0.25}Mn_{0.75}O_{3-\delta}</math> complex oxides, <math>0 \leq x \leq 0.6</math> .....</i>	12
<b>E.Yu. Kozlovsky, Yu.M. Spivak, V.A. Moshnikov, A.A. Ponomareva, B.I. Seleznev, N.N. Ivanov, A.V. Jelannov.</b> <i>Transistor pHEMT structures: Studies on semiconductor heterostructure peculiarities using atomic force microscopy methods .....</i>	18
<b>A.N. Veis.</b> <i>Peculiarities of defect formation processes in lead telluride with p-type conductivity .....</i>	29
<b>Yu. A. Shatskaya, E.V. Stukova, S.V. Baryshnikov.</b> <i>A role of the dipole-dipole interaction in ferroelectric composites .....</i>	36
<b>B.E. Kashevsky, S.A. Kunikin.</b> <i>The dynamic magnetic susceptibility of rotating magnetic fluid in transverse magnetic biasing field .....</i>	42

### Biophysics and medical physics

<b>I.B. Sukhov.</b> <i>An insulin-receptor system and hormones degradation in the rat brain under experimental diabetes .....</i>	47
<b>D.V. Pivovarov.</b> <i>An application of QSAR approaches on simulating toxicity and other kinds of activity .....</i>	53

### Atom physics, physics of clusters and nanostructures

<b>Yu.A. Kibalin, I.V. Golosovsky, Yu.A. Kumzerov, G. André.</b> <i>An application of neutron diffraction methods to a study of atomic vibrations in nanostructured objects .....</i>	59
<b>T.T. Korchagina, V.A. Volodin.</b> <i>A formation method of amorphous and crystalline silicon nanoclusters in dielectric films .....</i>	66
<b>I.A. Chugrov, A.A. Ershov, A.V. Nezhdanov, A.N. Mikhaylov, A.V. Ershov.</b> <i>Photoluminescence and Raman scattering in periodic arrays of silicon nanoinclusions in zirconia dioxide .....</i>	71

### Mathematical physics

<b>M.G. Boyarshinov.</b> <i>A mathematical apparatus of the interval calculus for vector and tensor objects .....</i>	79
---	----

### Physical optics

<b>A.V. Kniazkov.</b> <i>The phase-modulated holographic investigation of an induced absorption in the photopigment glass .....</i>	85
---	----

**Physical materials technology**

**Ya.I. Rudaev, S.M. Sulaimanova, Ch.K. Tashbaev.** *A theory of indirect extrusion in superplasticity regimes* ..... 91

**Nuclear physics**

**Ya.A. Berdnikov, D.A. Ivanishchev, D.O. Kotov, V.G. Riabov, Yu.G. Riabov, V.M. Samsonov.** *Phi-meson production in relativistic protons, copper nuclei and gold nuclei collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 62,4$  GeV* ..... 103

**Ya.A. Berdnikov, A.V. Golovin, D.O. Spirin.** *An analysis of multispectral radiosopic images using the segmentation data algorithm* ..... 109

**Chronicle**

*Alexander E. Fotiadi (on the occasion of his 70<sup>th</sup> birthday)* ..... 115

*About the authors, contact information* ..... 117

*Abstracts, key words* ..... 124

## АННОТАЦИИ

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Бердников Я. А., Головин А. В., Спирин Д. О. АНАЛИЗ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ РАДИОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ АЛГОРИТМА СЕГМЕНТАЦИИ ДАННЫХ.

Предложен алгоритм сегментации данных для анализа радиоскопических изображений и приведены результаты модельных расчетов. Сделан вывод, что применение сегментации данных позволяет повысить точность определения параметров радиоскопических изображений.

АЛГОРИТМ СЕГМЕНТАЦИИ ДАННЫХ. РАДИОСКОПИЯ. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХОТЕЛЛИНГА. МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ.

Бердников Я. А., Иванищев Д. А., Котов Д. О., Рябов В. Г., Рябов Ю. Г., Самсонов В. М. РОЖДЕНИЕ  $\phi$ -МЕЗОНОВ В СТОЛКНОВЕНИЯХ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ПРОТОНОВ, ЯДЕР МЕДИ И ЯДЕР ЗОЛОТА ПРИ ЭНЕРГИИ 62,4 ГэВ.

Представлены результаты измерения спектров рождения и факторов ядерной модификации  $\phi$ -мезонов в  $(p + p)$ -,  $(Cu + Cu)$ - и  $(Au + Au)$ -столкновениях при энергии  $\sqrt{s_{NN}} = 62,4$  ГэВ. Подавления (избытка) выхода  $\phi$ -мезонов в  $(Cu + Cu)$ - и  $(Au + Au)$ -столкновениях не обнаружено. Показано, что механизмы рождения адронов в области промежуточных значений поперечных импульсов при энергиях 62,4 и 200 ГэВ могут быть объяснены в рамках рекомбинационных моделей.

КВАРК-ГЛЮОННАЯ ПЛАЗМА. МЕЗОНЫ. РОЖДЕНИЕ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ. АНАЛИЗ.

Бояршинов М. Г. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ИНТЕРВАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ДЛЯ ВЕКТОРНЫХ И ТЕНЗОРНЫХ ОБЪЕКТОВ.

При конструировании интервальных векторов и тензоров учитывается требование инвариантности этих объектов относительно преобразования системы координат. Определены основные операции над этими объектами. Предложенный математический аппарат может быть использован для решения прикладных задач в условиях неполноты исходной информации, при использовании методов нечеткой логики, статистического моделирования и прочих задач.

ИНТЕРВАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ. СКАЛЯР-ИНТЕРВАЛ. ВЕКТОР-ИНТЕРВАЛ. ТЕНЗОР-ИНТЕРВАЛ.

Вейс А. Н. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЯ В ТелЛУРИДЕ СВИНЦА С ДЫРОЧНЫМ ТИПОМ ПРОВОДИМОСТИ.

Методом оптического поглощения исследованы особенности процессов дефектообразования в теллуриде свинца с дырочным типом проводимости при  $T = 300$  К. Показано, что все образцы, легированные собственными дефектами, в действительности являются самокомпенсированными и содержат сравнимые количества анионных и катионных вакансий. Установлено также, что компенсация акцепторного действия галлия в теллуриде свинца осуществляется вакансиями теллура.

ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЕ. ТЕЛЛУРИД СВИНЦА. ОПТИЧЕСКОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ.

Галеева А. В., Напольский Ф. С., Истомина С. Я., Рябова Л. И., Хохлов Д. Р. ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ  $Sr_{0,75-x}Ca_xY_{0,25}Co_{0,25}Mn_{0,75}O_{3-\delta}$ ,  $0 \leq x \leq 0,6$ .

Исследованы структура и проводимость новых сложных оксидов  $Sr_{0,75-x}Ca_xY_{0,25}Co_{0,25}Mn_{0,75}O_{3-\delta}$ ,  $0 \leq x \leq 0,6$ . В температурном интервале от 4,2 до 300 К изучены механизмы транспорта носителей в образцах, в статических и переменных электрических полях в частотном диапазоне от 20 Гц до 1 МГц.

ИСКАЖЕННЫЙ ПЕРОВСКИТ. КОБАЛЬТИТЫ. ТВЕРДОКСИДНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ТРАНСПОРТ. ПОЛЯРОН. ИМПЕДАНС.

Кашевский Б. Э., Куникин С. А. ДИНАМИЧЕСКАЯ МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ В ПОПЕРЕЧНОМ ПОДМАГНИЧИВАЮЩЕМ ПОЛЕ.

Представлены результаты теоретического исследования влияния нелинейного магнитовихревого взаимодействия в магнитном коллоиде, вращающемся в поперечном поле, на его аксиальную (вдоль оси вращения) динамическую магнитную восприимчивость. Раскрыт механизм зарегистрированного в экспериментах явления магнитовихревого резонанса, состоящего в возникновении максимума на зависимости аксиальной восприимчивости от частоты вращения вблизи частоты зондирующего поля.

ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ. МАГНИТНАЯ ЖИДКОСТЬ. МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ. ВРАЩЕНИЕ

Кибалин Ю. А., Голосовский И. В., Кумзеров Ю. А., Андрэ Ж. (André G.) ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДИФРАКЦИИ НЕЙТРОНОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АТОМНЫХ КОЛЕБАНИЙ В НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ОБЪЕКТАХ.

Представлен краткий обзор нейтрон-дифракционных методов исследования атомных колебаний. В качестве примера показаны результаты исследования наноструктурированного висмута. Обнаружено присутствие внутренних напряжений, связанных с характерной особенностью висмута – расширяться в объеме при затвердевании.

АТОМНЫЕ КОЛЕБАНИЯ. ПОРОШКОВАЯ ДИФРАКЦИЯ. ДИФРАКЦИЯ НЕЙТРОНОВ. НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЙ ВИСМУТ. ПОРИСТОЕ СТЕКЛО.

Князьков А. В. ФАЗОМОДУЛЯЦИОННОЕ ГОЛОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАВЕДЕННОГО ПОГЛОЩЕНИЯ В ФОТОХРОМНОМ СТЕКЛЕ.

Приведены результаты исследования наведенного поглощения в фотохромном стекле фазомодуляционным голографическим методом с дополнительной фазовой измерительной решеткой. Получены аналитические выражения для расчета наведенного поглощения по второй гармонике интенсивностей выходных световых пучков. Обнаружено влияние остаточной решетки поглощения измерительной фазовой решетки на кинетику наведенного поглощения.

ФАЗОМОДУЛЯЦИОННАЯ ГОЛОГРАФИЯ. ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА. НАВЕДЕННОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ. ФОТОХРОМНОЕ СТЕКЛО.

Козловский Э. Ю., Спивак Ю. М., Мошников В. А., Пономарева А. А., Селезнев Б. И., Иванов Н. Н., Желаннов А. В. ТРАНЗИСТОРНЫЕ СТРУКТУРЫ ТИПА рНЕМТ: ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ МЕТОДАМИ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ.

Морфология поверхности транзисторных структур типа рНЕМТ на основе GaAs исследована методами атомно-силовой микроскопии. Рассмотрены особенности технологии формирования рНЕМТ-транзисторов, факторы, влияющие на рабочие параметры таких структур. На примере исследования активной области рНЕМТ-транзисторов показаны возможности повышения информативности данных при использовании комбинированного подхода, сочетающего процессы травления с последующей АСМ.

ТРАНЗИСТОРЫ ТИПА рНЕМТ. ГЕТЕРОСТРУКТУРА. ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР. ИНТЕРФЕЙС. АТОМНО-СИЛОВАЯ МИКРОСКОПИЯ.

Корчагина Т. Т., Володин В. А. СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ АМОΡФНЫХ И КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОКЛАСТЕРОВ КРЕМНИЯ В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНКАХ.

Предложен способ формирования нанокристаллов кремния и аморфных нанокластеров кремния в пленках нестехиометрических нитрида и оксида кремния на стеклянных и кремниевых подложках. Способ основан на использовании нано- и фемтосекундных импульсных лазерных отжигов.

НАНОКЛАСТЕРЫ КРЕМНИЯ. ПЛЕНКИ НИТРИДА И ОКСИДА КРЕМНИЯ. ИМПУЛЬСНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ОТЖИГ.

Пивоваров Д. В. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ QSAR ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ТОКСИЧНОСТИ И ИНЫХ ВИДОВ АКТИВНОСТИ.

Рассмотрены проблемы теоретического исследования и прогнозирования токсичности лекарственных средств. Представлено применение QSAR-анализа в качестве способа прогноза биологической активности препаратов.

ДЕСКРИПТОРЫ. QSAR-АНАЛИЗ. ТОКСИЧНОСТЬ. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ. МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Рудаев Я. И., Сулайманова С. М., Ташбаев Ч. К. ТЕОРИЯ ОБРАТНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ В РЕЖИМАХ СВЕРХПЛАСТИЧНОСТИ.

Рассматривается аналитическое решение задачи по определению силовых и кинематических параметров технологической операции изготовления тонкостенного цилиндрического изделия по схеме обратного выдавливания. Предполагается, что процесс формообразования алюминиевого полуфабриката осуществляется в температурных режимах сверхпластичности.

НАПРЯЖЕНИЕ. СКОРОСТЬ ДЕФОРМАЦИИ. ТЕМПЕРАТУРА. СВЕРХПЛАСТИЧНОСТЬ. ДЕФОРМИРУЮЩЕЕ УСИЛИЕ. ОЧАГ ДЕФОРМАЦИИ.

Рябцев С. В., Хадия Н. М. А., Попов А. Е., Домашевская Э. П. МОРФОЛОГИЯ НАНОКРИСТАЛЛОВ ОКСИДА ОЛОВА, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ГАЗОТРАНСПОРТНОГО СИНТЕЗА.

Обсуждаются технологические режимы газотранспортного синтеза нитевидных нанокристаллов оксида олова. Экспериментально установлена зависимость морфологии кристаллов  $\text{SnO}_2$  от состава исходной шихты и газа-носителя, а также степени пересыщения парообразного материала в зоне роста кристаллов. В результате газотранспортного синтеза были получены объемные микрокристаллы, факталоподобные нанокристаллы и нитевидные кристаллы с диаметром нитей от 1000 до 20 нм.

ДИОКСИД ОЛОВА. ГАЗОТРАНСПОРТНЫЙ СИНТЕЗ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ. МОРФОЛОГИЯ НАНОКРИСТАЛЛОВ. НИТЕВИДНЫЕ НАНОКРИСТАЛЛЫ.

Сухов И. Б. ИНСУЛИНРЕЦЕПТОРНАЯ СИСТЕМА И ДЕГРАДАЦИЯ ГОРМОНА В МОЗГЕ КРЫСЫ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ДИАБЕТЕ.

Изучено функциональное состояние инсулинового сигнального пути и системы деградации гормона в мозге крыс в норме и при экспериментальном диабете 1-го типа. При диабете уровень рецепторного связывания инсулина в плазматических мембранах мозга возрастал вдвое по сравнению с контрольным. Уровень экспрессии генов ИРС 2 и ИДФ в гипоталамусе и в больших полушариях мозга у диабетических крыс не отличался от нормы.

РЕЦЕПТОР ИНСУЛИНА. ИРС 2. ИДФ. СРЕПТОЗОТОЦИНОВЫЙ ДИАБЕТ 1-ГО ТИПА. МОЗГ. КРЫСА.

Чугров И. А., Ершов А. А., Нежданов А. В., Михайлов А. Н., Ершов А. В. ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ И КОМБИНАЦИОННОЕ РАССЕЯНИЕ СВЕТА В ПЕРИОДИЧЕСКИХ МАССИВАХ НАНОВКЛЮЧЕНИЙ КРЕМНИЯ В ДИОКСИДЕ ЦИРКОНИЯ.

Экспериментально показано, что высокотемпературный (1000–1100 °С) отжиг (ВТО) многослойных нанопериодических (5–11 нм) структур (МНС)  $a\text{-Si/ZrO}_2$  и  $a\text{-SiO}_x/\text{ZrO}_2$  приводит к появлению интенсивной фотолюминесценции (ФЛ) при комнатной температуре в области длин волн 750–850 нм. Спектры КРС в МНС свидетельствовали о формировании нанокристаллов кремния в кремнийсодержащих слоях структур при ВТО, ответственных за указанную полосу ФЛ. Обсуждается также влияние на ФЛ МНС малоразмерных кластеров кремния, дефектов оксида и гетерограниц.

НАНОПЕРИОДИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА. НАНОКРИСТАЛЛ КРЕМНИЯ. ОТЖИГ. ГИДРОГЕНИЗАЦИЯ. ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ.

Шацкая Ю. А., Стукова Е. В., Барышников С. В. РОЛЬ ДИПОЛЬ-ДИПОЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОМПОЗИТАХ.

Исследовано влияние включений макроскопических частиц (5–30 мкм)  $\text{BaTiO}_3$  на сегнетоэлектрические свойства поликристаллических образцов триглицинсульфата (TGS). Показано, что эффект взаимодействия повышает температуру сегнетоэлектрического фазового перехода TGS при нагреве. Полученные результаты обсуждаются в рамках теории Ландау–Гинзбурга с учетом диполь-дипольного взаимодействия.

СЕГНЕТОЭЛЕКТРИК. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ. КОМПОЗИТЫ. ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД. СПОНТАННАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ.



## ABSTRACTS

### KEYWORDS

Berdnikov Ya. A., Golovin A. V., Spirin D. O. AN ANALYSIS OF MULTISPECTRAL RADIOSCOPIC IMAGES USING THE SEGMENTATION DATA ALGORITHM.

The segmentation data algorithm for the radiosopic images analysis is suggested and simulating calculations results are presented. The conclusion is that the application of segmentation data makes it possible to improve definition accuracy of radiosopic images parameters.

SEGMENTATION DATA ALGORITHM. RADIOSCOPY. HOTELLING DISTRIBUTION. MULTISPECTRAL IMAGES.

Berdnikov Ya. A., Ivanishchev D. A., Kotov D. O., Riabov V. G., Riabov Yu. G., Samsonov V. M. PHI-MESON PRODUCTION IN RELATIVISTIC PROTONS, COPPER NUCLEI AND GOLD NUCLEI COLLISIONS AT  $\sqrt{s_{NN}} = 62,4$  GEV.

Phi-meson resulting spectra and nuclear modification factors measured in ( $p + p$ )-, (Cu + Cu)- and (Au + Au)-collisions at  $= 62,4$  GeV have been presented. Neither suppression, nor enhancement of phi-meson yields in (Cu + Cu)- and (Au + Au)-collisions was observed. Recombination models were shown to be a promising instrument for understanding hadron production mechanisms at intermediate transverse momentum region both at  $= 62,4$  and 200 GeV.

QUARK-GLUON PLASMA. MESONS. PRODUCTION. COLLISION. ANALYSIS.

Boyarshinov M. G. A MATHEMATICAL APPARATUS OF THE INTERVAL CALCULUS FOR VECTOR AND TENSOR OBJECTS.

To construct interval vectors and tensors the invariance of both ones with reference to coordinate axes transformation are taken into account. The basic operations with interval scalars, vectors and tensors are described. Suggested mathematical apparatus may be used to solve the applied problems in condition of information insufficiency, in fuzzy logic methods, for statistic simulation, etc.

INTERVAL CALCULUS. SCALAR-INTERVAL. VECTOR-INTERVAL. TENSOR-INTERVAL.

Chugrov I. A., Ershov A. A., Nezhdanov A. V., Mikhaylov A. N., Ershov A. V. PHOTOLUMINESCENCE AND RAMAN SCATTERING IN PERIODIC ARRAYS OF SILICON NANOINCLUSIONS IN ZIRCONIA DIOXIDE.

It has been experimentally shown that high-temperature (1000–1100 °C) annealing (HTA) of  $\alpha$ -Si/ZrO<sub>2</sub> and  $\alpha$ -SiO<sub>x</sub>/ZrO<sub>2</sub> multilayered nanopariodic (5–11 nm) structures (MNSs) gives rise to observation of intensive room-temperature photoluminescence (PL) in the range of 750–850 nm. Raman scattering spectra of MNSs confirms formation of Si nanocrystals in silicon-contained layers of the structures by HTA, that are responsible for this PL band. The influence of small Si clusters, oxide defects and defects at heteroboundaries are discussed.

NANOPERIODIC STRUCTURE. SILICON NANOCRYSTAL. ANNEALING. HYDROGENATION. PHOTOLUMINESCENCE.

Galeeva A. V., Napolsky Ph. S., Istomin S. Ya., Ryabova L. I., Khokhlov D. R. TRANSPORT PROPERTIES OF Sr<sub>0.75-x</sub>Ca<sub>x</sub>Y<sub>0.25</sub>Co<sub>0.25</sub>Mn<sub>0.75</sub>O<sub>3- $\delta$</sub>  COMPLEX OXIDES,  $0 \leq x \leq 0.6$ .

A structure and a conductivity of novel Sr<sub>0.75-x</sub>Ca<sub>x</sub>Y<sub>0.25</sub>Co<sub>0.25</sub>Mn<sub>0.75</sub>O<sub>3- $\delta$</sub>  complex oxides,  $0 \leq x \leq 0.6$ , have been studied. In the temperature range of 4.2 K to 300 K carrier transport mechanisms for samples were investigated in d-c and a-c (20Hz – 1MHz) fields.

DISTORTED PEROVSKITE. COBALTITES. SOLID OXIDE FUEL CELLS. TRANSPORT. POLARON. IMPEDANCE.

Kashevsky B. E., Kunikin S. A. THE DYNAMIC MAGNETIC SUSCEPTIBILITY OF ROTATING MAGNETIC FLUID IN TRANSVERSE MAGNETIC BIASING FIELD.

Theoretical examination of influence of non-linear magneto-vortical interaction in the magnetic colloid rotating in a transversal field on its axial (along a spin axis) dynamic magnetic susceptibility are presented. The mechanism of the phenomenon of the magneto-vortical resonance consisting in occurrence of a maximum on dependence of an axial susceptibility from a rotation frequency near to frequency of the measuring field registered in experiments is shown.

CONDENSED MATTER PHYSICS. FERROFLUID. MAGNETIC SUSCEPTIBILITY. ROTATION.

Kibalin Yu. A., Golosovsky I. V., Kumzerov Yu. A., André G. AN APPLICATION OF NEUTRON DIFFRACTION METHODS TO A STUDY OF ATOMIC VIBRATIONS IN NANOSTRUCTURED OBJECTS.

A review of neutron diffraction methods to study atomic vibrations is presented, and the results of nanostructured bismuth are exemplified. Internal stresses related with the bismuth property to increase its volume during solidification have been found to occur in that system.

ATOMIC VIBRATIONS. POWDER DIFFRACTION. NEUTRON DIFFRACTION. NANOSTRUCTURED BISMUTH. POROUS GLASS.

Kniazkov A. V. THE PHASE-MODULATED HOLOGRAPHIC INVESTIGATION OF AN INDUCED ABSORPTION IN THE PHOTOPIGMENT GLASS.

The result of the investigation of the induced absorption in the photopigment glass by phase-modulated holographic method with additional phase metrical grating has been shown. The analytic expressions for the calculations of the induced absorption were obtained by second harmonic of the output beam intensity. The effect of the residual absorbing grating in the metrical phase grating has been found.

PHASE-MODULATED HOLOGRAPHY. HOLOGRAPHY GRATING. INDUCED ABSORPTION. PHOTOPIGMENT GLASS.

Korchagina T. T., Volodin V. A. A FORMATION METHOD OF AMORPHOUS AND CRYSTALLINE SILICON NANOCLUSTERS IN DIELECTRIC FILMS.

The method of formation of silicon nanocrystals and amorphous nanoclusters of silicon in the films of nonstoichiometric nitride and silicon oxide on glass and silicon substrates is considered. The method is based on using of nano- and femto- second pulse laser annealings.

SILICON NANOCLUSTERS. SILICON NITRIDE AND SILICON OXIDE FILMS. PULSE LASER ANNEALING.

Kozlovsky E. Yu., Spivak Yu. M., Moshnikov V. A., Ponomareva A. A., Seleznev B. I., Ivanov N. N., Jelannov A. V. TRANSISTOR pHEMT STRUCTURES: STUDIES ON SEMICONDUCTOR HETEROSTRUCTURE PECULIARITIES USING ATOMIC FORCE MICROSCOPY METHODS.

In this paper investigations of surface morphology of pHEMT transistors based on GaAs were carried out by means of atomic force microscopy. Peculiarities of pHEMT technology and features, which have markedly influence upon its main parameters, are discussed. Possibilities of combinative approach, which combines etching processes and AFM study, for upgrading analytical information are demonstrated by investigation of active region of pHEMT.

pHEMT TRANSISTORS. HETEROSTRUCTURE. FIELD-EFFECT TRANSISTOR. INTERFACE. ATOMIC FORCE MICROSCOPY.

Pivovarov D. V. AN APPLICATION OF QSAR APPROACHES ON SIMULATING OF TOXICITY AND OTHER KINDS OF ACTIVITY.

Some problems of theoretical study and prediction of drugs toxicity are considered. An application of QSAR analysis as a prediction way for biological drugs activity is presented.

DESCRIPTORS. QSAR ANALYSIS. TOXICITY. BIOLOGICAL ACTIVITY. SIMULATION.

Rudaev Ya. I., Sulaimanova S. M., Tashbaev Ch. K. A THEORY OF INDIRECT EXTRUSION IN SUPERPLASTICITY REGIMES.

The analytical solution of a problem of finding power and kinematic parameters for manufacturing operation of a thin-walled cylindrical product using the scheme of indirect extrusion has been considered. The forming process of an aluminium semifinished item was supposed to be carried out in thermal superplastic regimes.

STRESS. STRAIN RATE. TEMPERATURE. SUPERPLASTICITY. DEFORMING EFFORT. DEFORMATION CENTRE.

Ryabtsev S. V., Hadia N. M. A., Popov A. E., Domashevskaya E. P. A MORPHOLOGY OF TIN OXIDE NANOCRYSTALS OBTAINED BY GAS-TRANSPORT SYNTHESIS.

An analysis of processing conditions of gas-transport synthesis of tin oxide wire-like nanocrystals is presented. The dependence of SnO<sub>2</sub> crystals morphology on the composition of source charge, and the gas-carrier, on oversaturation degree for vapour-phase material in the growth area of the crystals was experimentally determined. As a result of the gas-transport synthesis bulk microcrystals, fractal-like nanocrystals were obtained as well as wire-like crystals with a diameter of filaments from 1000 to 50 nm.

TIN DIOXIDE. GAS-TRANSPORT SYNTHESIS. PROCESSING CONDITIONS. NANOCRYSTALS MORPHOLOGY. WIRE-LIKE NANOCRYSTALS.

Shatskaya Yu. A., Stukova E. V., Baryshnikov S. V. A ROLE OF THE DIPOLE-DIPOLE INTERACTION IN FERROELECTRIC COMPOSITES.

The influence of macroscopic particles (5–30 μm) BaTiO<sub>3</sub> inclusions on the ferroelectric properties of TGS polycrystalline samples are presented. It is shown that the effect of the interaction increases the temperature of the TGS ferroelectric phase transition during heating. The results obtained are discussed within the context of Ginzburg — Landau theory taking into account the dipole-dipole interaction.

FERROELECTRIC. PERMITTIVITY. COMPOSITES. PHASE TRANSFORMATION. SPONTANEOUS POLARIZATION.

Sukhov I. B. AN INSULIN-RECEPTOR SYSTEM AND HORMONES DEGRADATION IN THE RAT BRAIN UNDER EXPERIMENTAL DIABETES.

The functional conditions of elements of insulin signaling and insulin-degrading system in rats brain in norm and under experimental type1 diabetes were studied. Under diabetes the level of insulin specific binding in brain plasmatic membranes increased twice in comparison with the control. Genes expression of IRS 2 and IDE both in hypothalamus and lag brain hemispheres in diabetic rats did not differ from normal.

INSULIN RECEPTOR. IRS 2. IDE. STREPTOZOTOCIN INDUCED DIABETES OF TYPE 1. BRAIN. RAT.

Veis A. N. PECULIARITIES OF DEFECT FORMATION PROCESSES IN LEAD TELLURIDE WITH *p*-TYPE CONDUCTIVITY.

The peculiarities of defect formation processes in *p*-type lead telluride have been investigated using an optical absorption method at  $T = 300$  K. In reality all the samples doped with intrinsic defects have been shown to be self-compensated and to contain anion and cation vacancies in comparable quantities. It was also found that the compensation of the acceptor action of thallium in lead telluride was realized by vacancies of tellure.

DEFECT FORMATION. LEAD TELLURIDE. OPTICAL ABSORPTION.