

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ**

**ОТЧЕТ**

**ИНСТИТУТА ФИЗИКИ им. Л. В. Киренского  
о научной и научно-организационной деятельности  
в 2002 г.**



Красноярск, 2003

Директор Института – академик РАН К.С.Александров

### **Основные направления деятельности Института**

- физика магнитных явлений и магнитных материалов;
- физика конденсированных сред и материалы электронной техники.

## **СТРУКТУРА ИНСТИТУТА**

### **Научные подразделения**

#### **Отдел кристаллофизики**

- 1.1. Лаборатория кристаллофизики (зав. академик РАН К.С.Александров)
- 1.2. Лаборатория резонансных свойств магнитоупорядоченных веществ (зав. д.ф.-м.н., проф. Г.А.Петраковский)
- 1.3. Лаборатория электродинамики и СВЧ электроники (зав. д.т.н. Б.А.Беляев)
- 1.4. Лаборатория магнитных материалов (зав. к.ф.-м.н. Л.Н.Безматерных)
- 1.5. Лаборатория спектроскопического структурного анализа (зав. д.ф.-м.н. В.Е.Зобов)
- 1.6. Лаборатория радиоспектроскопии диэлектриков (зав. к.ф.-м.н. А.А.Суховский)

#### **Отдел физики магнитных явлений**

- 2.1. Лаборатория физики магнитных явлений (зав. д.ф.-м.н., проф. С.Г.Овчинников)
- 2.2. Лаборатория сильных магнитных полей (зав. к.ф.-м.н. М.И.Петров)
- 2.3. Лаборатория тонких магнитных пленок (зав. д.ф.-м.н., проф. Р.С.Исхаков)
- 2.4. Лаборатория магнитодинамики (зав. д.ф.-м.н, проф. П.Д.Ким)
- 2.5. Лаборатория магнетизма горных пород (зав. д.ф.-м.н., проф. А.Г.Звегинцев)
- 2.6. Лаборатория аналитических методов исследования вещества (зав. д.т.н. Г.Н.Чурилов)

#### **Отдел теоретической физики**

- 3.1. Лаборатория теоретической физики (зав. д.ф.-м.н., проф. В.А.Игнатченко)
- 3.2. Лаборатория теории твердого тела физики (зав. д.ф.-м.н., проф. В.В.Вальков)
- 3.3. Лаборатория теории нелинейных процессов (зав. д.ф.-м.н., проф. А.Ф.Садреев)

#### **Отдел оптики**

- 4.1. Лаборатория молекулярной спектроскопии (зав. член-корр. РАН В.Ф.Шабанов)
- 4.2. Лаборатория когерентной оптики (зав. д.ф.-м.н. В.Г.Архипкин)

### **Научно-вспомогательные подразделения**

Группа научно-технической информации и патентования  
Научная библиотека

## **Административно-хозяйственные и производственные подразделения**

Отдел кадров  
1-й отдел  
Канцелярия  
Бухгалтерия  
Планово-экономический отдел  
Административно-хозяйственная часть  
Отдел снабжения  
Участок оперативной полиграфии  
Эксплуатационно-техническая служба  
Экспериментальный участок  
Криогенная станция

### **Дирекция Института**

<i>Директор</i>	академик РАН К.С.Александров
<i>Заместители директора по науке</i>	д.ф.-м.н., проф. С.Г.Овчинников д.ф.-м.н., проф. Г.А.Петраковский к.ф.-м.н. А.Н.Втюрин
<i>Заместитель директора по общим вопросам</i>	А.В.Агапов
<i>Ученый секретарь</i>	к.ф.-м.н. Н.В.Волков

Адрес: Академгородок, 50, стр. 38,  
Красноярск,  
660036

Телефоны: (3912) 43-26-35  
(3912) 43-07-63

Факс: (3912) 43-89-23

Е-mail: [dir@iph.krasn.ru](mailto:dir@iph.krasn.ru)

Web-стр.: [www.kirensky.ru](http://www.kirensky.ru)

## Важнейшие результаты научно-исследовательских работ ИФ СО РАН в 2002 г.

1. Явление волнового или квантового хаоса достаточно изучено как теоретически, так и экспериментально для закрытых хаотических билиардов. Основным признаком хаоса является Вигнер-Дайсоновское распределение собственных значений билиярда, отражающее отсутствие симметрии в системе. Мы ставим вопрос о признаках хаоса в открытых системах, в частности в билиярдах, к которым присоединены подводные волноводы. Такие системы типичны для акустического, микроволнового транспорта через резонаторы и электронного транспорта через квантовые точки. Все эти процессы описываются одинаковыми волновыми уравнениями. На протяжении уже пяти лет в рамках международного сотрудничества с Universitet Linkhoring (Sweden), проводятся теоретические, компьютерные и микроволновые исследования на предмет, как классифицировать волновой хаос для процессов транспорта через хаотические билиарды. Нам удалось установить два новых признака транспортного хаоса. Все они основаны на том, что функция рассеяния может быть описана комплексным случайным полем  $\psi = p + iq$  с гауссовым распределением для реальной и мнимой частей, частным случаем

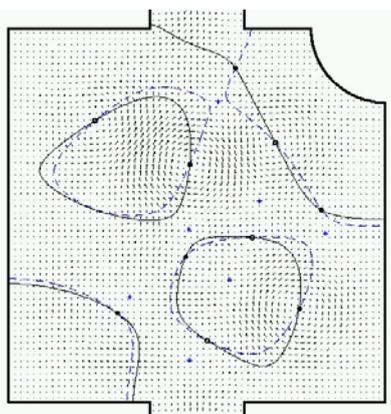


Рис.1

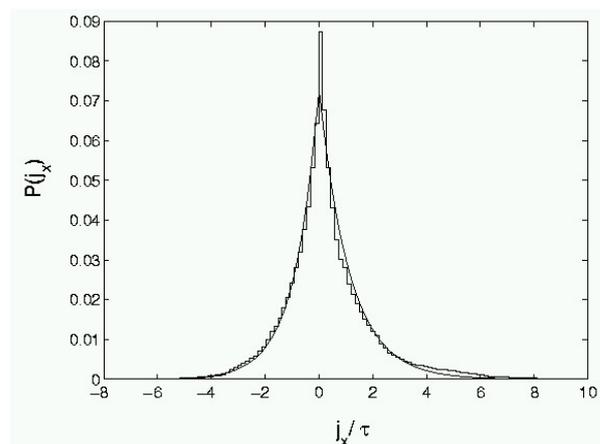


Рис.2

которого является функция Берри (Релея для оптического поля). Для описания статистики такого поля нами предложено и изучено распределение нодальных точек, являющиеся топологическими дефектами или вихрями (они показаны на Рис, 1 темными и светлыми кружками). Кроме того, волновой транспорт характеризуется, прежде всего, распределенными потоками мощности микроволнового или акустического поля. Поэтому, естественно было также найти токовые распределения. Эти распределения были найдены аналитически и имеют простой вид  $j_x = A \exp(-j_x / \tau)$ ,  $\tau = k^2 \langle p^2 \rangle \langle q^2 \rangle$ , где  $k$  - волновое число, и подтверждены численно для транспорта через билиарды Синая и Бунимовича (на Рис. 2 приведено распределение транспортной компоненты плотности тока, в сравнении с численным распределением) и экспериментально для микроволнового транспорта.

1. Berggren K-F, Sadreev A.F, Starikov A.A. Crossover from regular to irregular behavior in current flow through open billiards, *Phys. Rev. E*, v.66, 016218, (2002).

2. Saichev AI, Ishio H, Sadreev AF, and Berggren K-F. Statistics of interior current distributions in two-dimensional open chaotic billiards *J. Phys. A-Math. Gen.*, v. 35, L87 (2002),

2. Была развита идея о влиянии электронной концентрации на образование фуллеренов в плазме. Результаты, полученные на основе квантово-химических расчетов с учетом статистики, показали, что электронная концентрация – это основной, вместе с температурой, параметр, определяющий синтез фуллеренов. Наряду с этим, для эффективного синтеза, как показали расчеты и проведенные экспериментальные исследования, необходимо осуществить локальную неоднородность электронной концентрации. Этого можно добиться использованием плазмы, отличающейся ионизационной неустойчивостью, которой обладает, например плазма низкого давления, 100-200 Торр, как в методе В.Кретчера, или созданием вынужденных ионизационных волн при атмосферном давлении, как в нашем методе синтеза.

Были проведены расчеты скорости образования фуллерена  $C_{60}$  в зависимости от концентрации электронов и температуры. Сечение столкновения заряженных кластеров  $C_k$  и  $C_m$  определялось:

$$\sigma_{km}(q_k, q_m) = \sigma_{km}^0 \left( 1 - \frac{q_k q_m e^2}{r_{km} \varepsilon} \right),$$

где  $\sigma_{km}^0 = \pi(r_k + r_m)^2$  – сечение столкновения нейтральных кластеров,  $q_k q_m e^2 / r_{km} \varepsilon$  – отношение энергии кулоновского взаимодействия к средней кинетической энергии относительного движения кластеров  $\varepsilon = 3/2 \cdot k_B T$ .

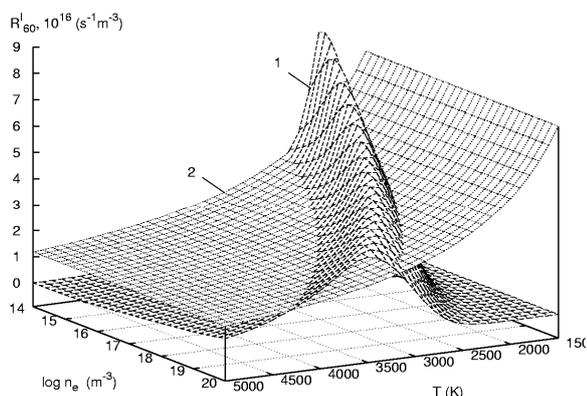


Рис. 1. Скорость образования фуллерена  $C_{60}$  в одну стадию с учетом электронной концентрации (1); скорость образования  $C_{60}$  в одну стадию без учета электронной концентрации (2). Расчеты проводились при температуре 2500К.

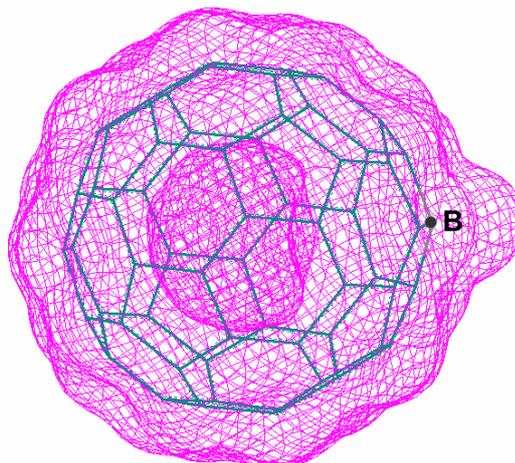


Рис.2. Изопотенциальная поверхность борозамещенного фуллерена  $C_{59}B$

На основе развитых теоретических представлений процессов, происходящих в плазме при коагуляции углеродных кластеров, нами была разработана методика и впервые осуществлен синтез гетерофуллерена с бором –  $C_{59}B$ , отличающегося от  $C_{60}$  наличием дипольного момента (0.75 D), в количестве более 11% в фуллереновой смеси. Было измерено давление насыщенных паров  $C_{59}B$ . Результаты экспериментальных исследований этого вещества были получены совместно с коллегами из Института общей и неорганической химии им. Курнакова (г. Москва) и с американскими коллегами из университета Райса (г. Хьюстон, США).

G.N. Churilov, P.V. Novikov, V.E. Tarabanko, V.A. Lopatin, N.G. Vnukova, N.V. Bulina. On the Mechanism of Fullerene Formation in a Carbon Plasma. Carbon, 2002, v.40, No.6, p.891-896

Чурилов Г.Н., Федоров А.С., Новиков П.В. Образование фуллерена  $C_{60}$  в частично ионизованном углеродном паре // Письма в ЖЭТФ, 76, вып.8, с.604-608 (2002).

3. Из бариево-боратных растворов-расплавов выращены монокристаллы  $Gd_3Ga_5O_{12}:Nd^{3+}$  (1-10%ат.). В спектроскопическом отношении в отличие от кристаллов, выращенных из расплава, они представляют практически одноцентровую среду. Впервые возбуждена непрерывная лазерная генерация таких кристаллов с диодно-лазерной накачкой на длинах волн  $\lambda_3 = 1.3315$  и  $\lambda_4 = 1.3370$  мкм канала  ${}^4F_{3/2} \rightarrow {}^4I_{13/2}$ , а также – одновременно на двух длинах волн  $\lambda_1 = 1.0621$  и  $\lambda_2 = 1.0600$  мкм канала  ${}^4F_{3/2} \rightarrow {}^4I_{11/2}$ .



Рис. Кристаллы  $Gd_3Ga_5O_{12}:Nd^{3+}$  (1 – 30 %ат.)

Работа выполнена совместно с

- Институтом кристаллографии РАН, Москва;
- НИИ ядерной физики МГУ, Москва;
- Университетом Хэмптона, Вирджиния, США;
- Центром исследования тяжелых ионов, Каен, Франция.

# Основные результаты научно-исследовательских работ, выполненных в лабораториях ИФ СО РАН в 2002 г.

---

## ОТДЕЛ КРИСТАЛЛОФИЗИКИ

### 1.1. Лаборатория Кристаллофизики (КФ)

Заведующий – академик РАН К.С.Александров

Тема: 1) Теоретические и экспериментальные исследования фазовых переходов в кристаллах и их твердых растворах.  
(Гос. рег. 01.200.118840)

Подведён итог многолетних исследований слоистых перовскитоподобных структур. Сделаны прогнозные оценки возможности синтеза новых слоистых перовскитоподобных соединений. Рассмотрены неискажённые тетрагональные фазы (прафазы) с пространственной симметрией  $P4/mmm$  и  $I4/mmm$ . На основе этих прафаз могут быть получены менее симметричные кристаллы.

Выполнен кристаллохимический анализ структур составов  $A_3OX$ , где  $A$  – одновалентный катион,  $O$  – кислород,  $X$  – галоген или группа  $CN$ , которые являются структурными антиподами перовскитов. Эти структуры представляют идеальный случай реализации ионных кристаллов при двенадцатикратной координации для одновалентных анионов. Результаты работы свидетельствуют о возможности синтеза 24 новых соединения (сейчас известно 5). Рассчитаны параметры прогнозируемых кубических ячеек.

Проведен кристаллохимический анализ структур перовскитоподобных карбидов и нитридов. Определены геометрические области существования кубических фаз и наиболее вероятные составы, в которых они возможны. Прогнозируется ~ 100 новых представителей в каждом семействе.

Выполнены исследования влияния размера, формы катионов и занимаемых ими кристаллографических позиций на последовательность искаженных фаз и механизм фазовых переходов во фтористых соединениях со структурой эльпасолита-криолита. Установлено, что в зависимости от распределения катионов по неэквивалентным кристаллографическим позициям могут реализоваться структурные превращения типа порядок-беспорядок и/или смещения. Анализ результатов многочисленных структурных и калориметрических экспериментов показал, что на основе гипотезы о напряженности межатомных связей вполне удовлетворительно можно прогнозировать величину параметра элементарной ячейки, наличие и температуры фазовых переходов во вновь синтезируемых галогидных кристаллах со структурой эльпасолита.

Выполнены калориметрические исследования теплоемкости сегнетоэлектриков – релаксоров:  $PbMg_{1/3}Nb_{2/3}O_3$  и  $PbFe_{1/2}Ta_{1/2}O_3$ . Приоритетным результатом является обнаружение областей аномального поведения теплоемкости, связанного с неклассическими фазовыми переходами. Показано, что результаты могут быть удовлетворительно интерпретированы в рамках концепции мягкой моды и сферической модели случайных связей – случайных полей.

На основе данных теплофизических и структурных исследований ряда упорядоченных перовскитов  $Pb_2B''B''O_6$  выполнен анализ механизма претерпеваемых ими фазовых переходов. Установлено, что основной вклад в энтропию структурных превращений в соединениях  $Pb_2MgWO_6$ ,  $Pb_2CoWO_6$ ,  $Pb_2CdWO_6$  и  $Pb_2YbTaO_6$  обусловлен процессами позиционного упорядочения ионов свинца. Уточнена модель разупорядочения ионов свинца в кубической фазе. Построена обобщенная фазовая диаграмма, устанавливающая взаимосвязь между различными последовательностями структурных искажений. Установлено, что небольшая величина изменения энтропии (~0.3 R) в  $Pb_2MgTeO_6$ , характерная для переходов типа

смещения, согласуется с наличием экспериментально наблюдаемой мягкой моды колебаний кислородного октаэдра и отсутствием упорядочения ионов свинца в искаженной фазе.

Методами поляризационной микроскопии и комбинационного рассеяния света обнаружены фазовые переходы под действием гидростатического давления в кубическом кристалле  $\text{ScF}_3$ . Проведен неэмпирический расчет динамики решетки этого кристалла в зависимости от давления. Получено, что при нормальном давлении в спектре колебаний решетки мягкие моды отсутствуют, а под давлением появляется мягкая ветвь колебаний, что свидетельствует о неустойчивости кубической фазы.

Проведен свободный от подгоночных параметров расчет спектра колебаний решетки кристалла  $\text{Rb}_2\text{KLuF}_6$ , построен эффективный гамильтониан и исследованы его термодинамические свойства методом Монте-Карло. Получено, что кристалл  $\text{Rb}_2\text{KLuF}_6$  должен испытывать фазовый переход из кубической в тетрагональную фазу при температуре  $T_c = 660$  К, значение которой почти в два раза превышает экспериментальную величину  $T_c^{\text{эксп}} = 360$  К.

В рамках неэмпирической модели ионного кристалла вычислены энергии кристаллов  $\text{RbMnX}_3$  ( $X=\text{F}, \text{Cl}, \text{Br}$ ) в трех структурах: кубической, двух- и шестислойной гексагональных и исследовано поведение этих кристаллов при воздействии гидростатического давления. Получено, что  $\text{RbMnF}_3$  - стабилен в структуре перовскита. Кристалл  $\text{RbMnCl}_3$  при нормальных условиях стабилен в шестислойной гексагональной структуре, а при давлении  $\sim 10$  кбар переходит в кубическую фазу. Результаты вычислений находятся в очень хорошем согласии с экспериментальными данными. Кристалл  $\text{RbMnBr}_3$ , как следует из расчета, также стабилен в шестислойной гексагональной структуре, а при давлении  $\sim 100$  кбар переходит в двухслойную гексагональную структуру.

Кристаллическая структура  $\text{RbMnCl}_3$ , испытывающего структурное превращение при 270 К и переход в антиферромагнитное состояние при 92 К, исследована методом порошковых нейтронограмм на Фурье-дифрактометре (ОИЯИ, Дубна) при температурах 286 и 200 К. Уточнение методом Ритвельда при комнатной температуре подтвердили гексагональную симметрию  $R\bar{6}_3/mmc$ . На нейтронограмме при 200 К обнаружено расщепление пиков типа  $(h0l)$ . В соответствии с результатами теоретико-группового анализа наиболее вероятными пространственными группами для низкотемпературной фазы являются  $C2/m$  и  $C12/c1$ . Для определения магнитной структуры кристалла, на дифрактометре ДН-2 исследовались нейтронограммы в широком температурном интервале от 290 до 10 К. На порошковых нейтронограммах в области больших  $d$  (5-6 Å) при  $T < T_N$  наблюдался рост магнитных пиков, а их положение совпало с положением пиков (102), (101) и (100) гексагональной ячейки. Сверхструктурных пиков не обнаружено. Следовательно можно предположить, что магнитная и химическая элементарные ячейки  $\text{RbMnCl}_3$  совпадают. При исследовании магнитного рассеяния от монокристалла магнитных вкладов для направлений  $[100]$  и  $[110]$  не наблюдалось. Следовательно, магнитный момент располагается в плоскости, перпендикулярной оси  $c$ .

Проведено прецизионное нейтронографическое исследование структуры  $\text{Rb}_2\text{KFeF}_6$  выше и ниже точки структурного фазового перехода ( $T_0=170$  К). Уточнены координаты атомов в кубической фазе ( $Fm\bar{3}m$ ). Атомы фтора распределены по кольцу, лежащему в плоскости, перпендикулярной направлению  $K\text{-F-Fe}$ . Уточнение структуры с учетом анизотропии тепловых колебаний привело к локализации атомов F в позиции 96k, т.е. они разупорядочены по 4 эквивалентным положениям. Однозначный вывод о направлении смещения атомов Rb затруднен в силу незначительной разницы температурных параметров для трех типов смещения. Установлено, что пространственная группа низкотемпературной фазы – орторомбическая ( $Pm\bar{2}1$ ). Определены положения атомов в элементарной ячейке.

Выполнены калориметрические и оптические исследования двух кристаллографических модификаций сегнетоэлектрика-сегнетоэластика  $\text{NH}_4\text{LiSO}_4$ . Изучена кинетика монотропного фазового превращения из метастабильной фазы в стабильную. Установлено, что причиной существования метастабильной модификации являются неравновесные условия кристаллизации, приводящие к реализации слоистой структуры кристалла, предрасположенной к адсорбции маточного раствора в межслоевые полости. Исследовано влияние постепенного замещения тетраэдрического иона аммония сферическим катионом Cs на устойчивость исходной и искаженных фаз  $\text{NH}_4\text{LiSO}_4$ . Построена фазовая диаграмма температура-состав системы  $\text{NH}_4\text{LiSO}_4$  -  $\text{CsLiSO}_4$ . Установлено существование тройной точки, в которой происходит смена последовательности структурных искажений. Граница между сегнетоэлектрической и сегнетоэластической фазами характеризуется весьма значительным коэффициентом  $dT/dx$ .

Тема: 2) Физические основы создания новых материалов и устройств элементной базы современной радио-, акусто- и оптоэлектроники.  
(Гос. рег. 01980005387).

Выполнены рентгеноструктурные исследования:

- а) боратных стеклах с нанокристаллическими добавками с целью определения размеров нанокристаллитов;
- б) 4-х органических энергоёмких соединений и уточнена их структура (исследования выполнены совместно с СибГТУ);
- в) монокристаллов  $Pb_3Ga_2Ge_4O_{14}$  и  $Ba_3Ga_2Ge_4O_{14}$ , принадлежащих семейству лангасита с целью определения их структуры;
- г) 20 образцов биополимеров и определена степень их кристалличности.

Получен ряд стекол на основе тетрабората стронция, допированных стронцием и иттербием.

Выращены кристаллы  $PbV_4O_7$ , проведены паспортизационные измерения акустических и акустооптических характеристик.

Отработан процесс лазерного напыления стекол системы  $SrV_4O_7-EuO$ , изучены их оптическое поглощение в УФ области спектра и магнитные свойства при низких температурах.

Для осуществления автоматизированного контроля (САК) состояния основных сооружений Вилуйской ГЭС-3 разработаны, изготовлены и частично находятся в стадии изготовления и наладки один рабочий образец совмещённого блока БС, ВК, ГК и 34 рабочих экземпляра ДК, совмещённого с дополнительным узлом усиления и согласования (Договор № 2001).

Разработаны и испытаны управляющие программы для аппаратного комплекса АК-1 САК и проходят окончательную отладку совместно с изготовленными блоками.

Работы выполнены при поддержке:

- Грантов РФФИ №№ 99-02-17375, 00-02-16034, 00-02-17792, 00-15-96790, 02-02-16428
- Гранта ККФН-РФФИ (Енисей) № 02-02-97707
- Гранта INTAS № 97-10177
- Интеграционного проекта N 7 СО РАН “Синтез, строение, свойства неупорядоченных композиций”
- Гранта ICDD (Международный центр дифракционных исследований)
- ФЦП «Интеграция»: проекты № Б001/850, №Я0007/2303.
- Хоздоговор с ОАО Вилуйская ГЭС (N 2001 от 03.01.01)

## 1.2. Лаборатория Резонансных свойств магнитоупорядоченных веществ (РСМУВ)

Заведующий – заслуженный деятель науки РФ, д.ф.-м.н., профессор, Г.А.Петраковский

Тема: Магнитное состояние, спиновая динамика и электрические свойства неметаллических магнетиков (Гос. рег. 01.200.118841).

Проведено исследование магнитного состояния и спиновой динамики в кристалле  $\text{CuB}_2\text{O}_4$  методом упругого и неупругого рассеяния нейтронов в широком диапазоне температур (0.15 К - 25 К) и магнитных полей (0 - 15 кэ). Определена область магнитоупорядоченного состояния кристалла, в том числе установлено, что в области температур 0.15-10 К магнитная система образует несоизмеримую структуру типа солитонной решетки. Установлена диаграмма магнитного состояния в переменных магнитное поле-температура. Изучена дисперсия магнитных возбуждений в соизмеримой фазе (10 - 21 К). Развита теория магнитного состояния кристалла  $\text{CuB}_2\text{O}_4$ , удовлетворительно описывающая состояние магнитной солитонной решетки и дисперсию спектра магнитных возбуждений в соизмеримом состоянии спиновой подсистемы кристалла (рис.1). Получено удовлетворительное описание температурного поведения намагниченности при относительно слабом поле (рис.2) и перехода первого рода из несоизмеримой в соизмеримую фазу в сильном поле.

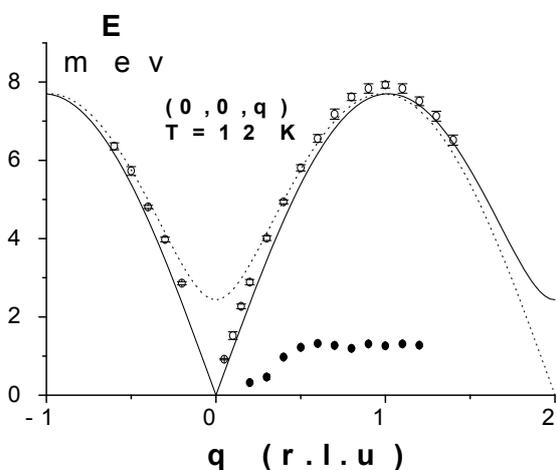


Рис.1.

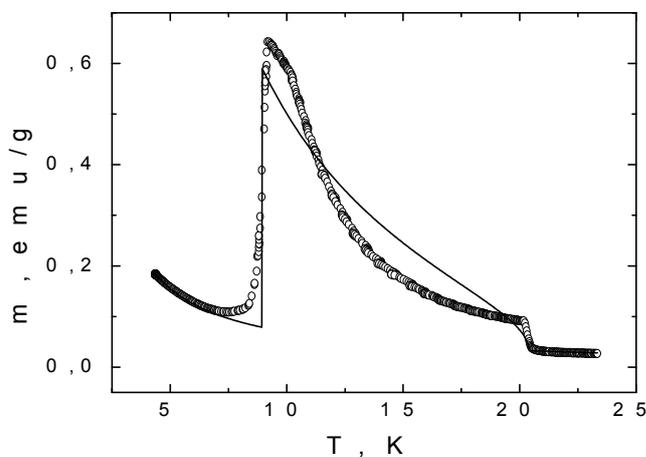


Рис.2.

1. Г.А.Петраковский, М.А.Попов, Б.Россли, Б.Уладиаф. Несоизмеримая магнитная структура в метаборате меди, ЖЭТФ, 120, 926(2001)

2. M.Boehm, S.Martinov, B.Roessli, G.Petrakovskii, J.Kulda. Spin-wave spectrum of copper metaborate in the commensurate phase, JMMM, 250, 313(2002)

3. M.Boehm, B.Roessli, J.Schefer, G.Petrakovskii. A neutron scattering and  $\mu\text{SR}$  investigation of the magnetic phase transitions of  $\text{CuB}_2\text{O}_4$ , Physica B, 318, 277 (2002)

4. J.Schefer, M.Boehm, B.Roessli, G.Petrakovskii. Soliton lattice in copper metaborate in the presence of an external magnetic field, Appl.Phys.A, 75, 1(2002)

В тройной системе  $\text{V}_2\text{O}_3\text{-V}_2\text{O}_3\text{-CuO}$  найдено новое соединение  $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_5$ . Выращены монокристаллы, на которых проведены рентгеновские и магнитные исследования. Рентгеновские измерения проводились на монокристалле размером  $0,5 \text{ мм}^3$ , имеющем качественную огранку. Кристаллы принадлежат пространственной группе  $R2_1/c$  с параметрами  $a=3.0666(2) \text{ \AA}$ ,  $b=11.763(1) \text{ \AA}$ ,  $c=9.3683(9) \text{ \AA}$ ,  $\beta=97.799(8)$ ,  $Z=4$ . На СКВИД-магнетометре измерена температурная зависимость восприимчивости, которая в диапазоне температур  $4,2\text{-}70 \text{ K}$  имеет монотонный характер, напоминающий парамагнитное поведение. Однако, на температурной зависимости обратной восприимчивости при понижении температуры от  $25 \text{ K}$  начинается отклонение от закона Кюри-Вейсса. Экстраполяция линейного участка этой зависимости к температурной оси позволяет определить величину эффективного обменного взаимодействия  $\theta=-14 \text{ K}$ . Величина эффективного магнитного момента, определенная из высокотемпературной части магнитной восприимчивости равна  $\mu_{\text{эфф.}}=1,2\mu_{\text{B}}$ . Не обнаружено магниторезонансное поглощение в этом соединении в интервале температур от жидкого гелия до комнатных.

Теоретическое изучение спектра элементарных возбуждений  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  проведено на основе двухподрешеточной модели в соответствии с существованием в метаборате двух неэквивалентных позиций ионов меди. Высокочастотный спектр спиновых возбуждений соизмеримой фазы, полученный экспериментально методом неупругого рассеяния нейтронов, описывается в рамках двухподрешеточной модели легкоплоскостного антиферромагнетика, использованной для описания сильной магнитной подсистемы. Влияние второй магнитной подсистемы на высокочастотную часть спектра является малым, что объясняется частично разупорядоченным состоянием этой подсистемы в соизмеримой фазе  $10\text{K}<T<20\text{K}$ . Резонансные свойства этой подсистемы описываются слабодисперсионной низкочастотной ветвью спиновых возбуждений с волновым вектором вдоль тетрагональной оси. Получены параметры анизотропного симметричного обмена внутри сильной подсистемы, согласующиеся с расчетом температуры магнитного упорядочения  $T_N=20\text{K}$ .

Исследованы статические магнитные и резонансные свойства метабората меди  $\text{CuV}_2\text{O}_4$ , легированного парамагнитными добавками  $\text{Mn}$  (5 и 10 %),  $\text{Ni}$  (5 %) и  $\text{Co}$  (10 %). Обнаружено, что парамагнитные примеси смещают переход в несоизмеримое состояние в область более низких температур. Наиболее сильное влияние оказывает примесь  $\text{Co}$ , в этом случае температура перехода в нулевом магнитном поле сместилась до  $7 \text{ K}$  по сравнению с  $9,5 \text{ K}$  в чистом  $\text{CuV}_2\text{O}_4$ , а температура Нееля понизилась до  $17,5 \text{ K}$  по сравнению с  $20 \text{ K}$  в чистом  $\text{CuV}_2\text{O}_4$ . При этом поле Дзялошинского практически не изменилось, а поле магнитной анизотропии в тетрагональной плоскости увеличилось примерно вдвое при замещении ионами  $\text{Ni}$ . Из резонансных данных и полевых зависимостей намагниченности для магнитного поля, ориентированного в тетрагональной плоскости, построена фазовая диаграмма в координатах «магнитное поле – температура» для всех кристаллов.

Фазовая диаграмма состояний метабората меди в координатах «магнитное поле – температура» изучена с помощью детального исследования магнитного резонанса на частотах  $3,45$  и  $5,15 \text{ ГГц}$ . Резонансные исследования проведены в интервале температур  $10\text{--}20 \text{ K}$  в магнитном поле до  $2 \text{ кЭ}$ , приложенном в тетрагональной плоскости кристалла. Установлено, что в этом температурном интервале с уменьшением магнитного поля соизмеримое слабоферромагнитное состояние переходит в новое состояние. Измерена температурная зависимость фазовой границы, разделяющей эти два состояния. Критическое поле перехода зависит от температуры и монотонно увеличивается от  $140 \text{ Э}$  при  $T=9,7 \text{ K}$  до  $670 \text{ Э}$  вблизи  $T_N=20 \text{ K}$ . Показано, что резонансные свойства этих состояний характеризуются различными частотно-полевыми зависимостями. Сделано предположение, что низкополевая фаза является несоизмеримой, однако вектор модуляции значительно меньше разрешающей способности нейтронографии.

Для теоретического описания поведения магнитной системы метабората меди во внешнем поле проведен симметричный анализ, получены магнитные моды и построен неполный термодинамический потенциал на двух двухкомпонентных параметрах порядка, отвечающих

лежащим в тетрагональной плоскости векторам ферромагнетизма и антиферромагнетизма. Как показал анализ этой феноменологической модели, ее равновесному состоянию, как и экспериментально наблюдаемому, отвечает несовпадение температурной области несоизмеримой фазы с появлением магнитного упорядочения. При наложении внешнего однородного магнитного поля получено удовлетворительное описание не только температурного поведения намагниченности при относительно слабом поле, но и перехода первого рода из несоизмеримой в соизмеримую фазу в сильном поле.

В тройной системе  $\text{CuO-B}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$  найдено новое соединение с химической формулой  $\text{Cu}_5\text{Bi}_2\text{B}_4\text{O}_{14}$ . Монокристаллы этого соединения получены методом спонтанной кристаллизации. Во избежание загрязнений кристаллов примесями, захватываемыми в процессе роста из растворителей, обычно используемых для выращивания методом спонтанной кристаллизации из раствор-расплава, поиск оптимальных условий роста монокристаллов  $\text{Cu}_5\text{Bi}_2\text{B}_4\text{O}_{14}$  осуществлялся варьированием соотношения  $\text{CuO-Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ . С помощью ДТА и рентгеновского анализа были определены области кристаллизации для большого количества составов, что позволило выбрать как оптимальную область составов, так и температурный режим для роста кристаллов:  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ - 20-22 мол.%,  $\text{CuO}$ - 45-50 мол.%,  $\text{B}_2\text{O}_3$ - 28-35 мол.%. При нагревании смесей окислов до  $840\text{-}850^\circ\text{C}$  и скорости охлаждения расплава 1-3 град./час. Были получены монокристаллы размером до 3мм. Для обеспечения необходимого для нейтронных исследований количества кристаллов было проведено несколько синтезов. С целью уменьшения поглощения нейтронного излучения вместо обычного  $\text{B}_2\text{O}_3$  использовался оксид бора с изотопом  $\text{B}^{11}$ .

Проведены исследования электрических, магнитных и магнитоэлектрических свойств сульфидов  $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$  ( $0.25 \leq x \leq 0.3$ ), синтезированных на основе  $\alpha\text{-MnS}$ . Для выяснения природы проводимости и эффекта колоссального магнитосопротивления (КМС) были проведены исследования эффекта Холла в интервале 77-300K в магнитных полях до 15 кОе. Установлено, что катион – замещенные сульфиды  $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$  имеют смешанный тип проводимости с концентрациями носителей заряда  $n \sim 10^{11} \div 10^{15} \text{cm}^{-3}$  и высокими значениями подвижности  $\mu \sim 5 \cdot 10^3 \div 10^4 \text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{sec}^{-1}$ . Предполагается, что одним из возможных механизмов КМС в данных сульфидах является увеличение концентрации делокализованных электронов.

В селенидных соединениях  $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{Se}$  ( $X=0.1\div 0.4$ ), подобно сульфидам  $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$ , обнаружен концентрационный переход диэлектрик – металл ( $X_c \sim 0.4$ ), который сопровождается понижением величины электросопротивления на 10 порядков и увеличением намагниченности на порядок. Установлено, что составы с  $0.2 < X < 0.3$  наиболее перспективны с точки зрения поиска колоссального магнитосопротивления.

В монокристалле сульфида марганца  $\alpha\text{-MnS}$  обнаружена анизотропия магнитного кругового дихроизма (МКД) в интервале температур  $86\div 300\text{K}$  в диапазоне энергий  $12000 \div 24000 \text{cm}^{-1}$  в зависимости от кристаллографической ориентации (111) и (100). Обнаруженная анизотропия МКД подтверждает анизотропию спектров оптического поглощения исследованных монокристаллов.

Для антиферромагнетиков с  $S=1/2$  и спин-фононным взаимодействием с учетом линейного разложения по смещениям ионов на плоской решетке определена фазовая диаграмма основного состояния антиферромагнетика, квантовой спиновой жидкости и область их совместного существования на плоскости «акустическая частота фонона  $\omega(k=\pi)$  – константа спин-фононного взаимодействия ( $\alpha$ )». Вычислены: анизотропия спин-спиновых корреляционных функций, магнитный момент на узле, векторы несоизмеримости спиновой плотности, симметрия которых меняется от ромбической до треугольной. Взаимодействие с акустическими фононами приводит к анизотропии типа «легкая плоскость». В спектре триплетных возбуждений открываются щели на границе зоны при  $\alpha > \alpha_{c1}$ , затем в центре зоны для  $\alpha > \alpha_{c2}$  в некоторой области значений константы спин-фононной связи для случая, когда скорость магнона ( $v_m$ ) превышает скорость фонона ( $v_{ph}$ ). В противоположном случае  $v_m < v_{ph}$  щели в спектре возбуждений одновременно открываются при  $\alpha > \alpha_{c2}$ . Найдены время релаксации между спиновыми и упругими возбуждениями, анизотропия релаксации между направлениями [10] и [01]. Вычислена асимптотическая оценка энергии диффузионного рассеяния.

В упругой системе оценены изменение параметров решетки, параметр орторомбичности, энергия взаимодействия между фононами. Вычисляются структурный, статический и динамический формфакторы в зависимости от величины параметра взаимодействия между спиновой и упругой системами. Определена структура страйпов - динамически связанных спин-фононных возбуждений.

Получены экспериментальные результаты поведения проводимости монокристалла  $\text{Eu}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{MnO}_3$  при магнитном резонансе. Изменения наблюдаются в температурном диапазоне, где в кристалле реализуется неоднородное парамагнитно-ферромагнитное (PM-FM) двухфазное состояние. Зависимость проводимости от величины внешнего магнитного поля имеет вид дисперсии, причем увеличение сопротивления соответствует полям, где наблюдается ФМР, а уменьшение сопротивления соответствует парамагнитному резонансному поглощению. Такое поведение позволяет заключить, что наблюдаемый эффект не связан с нагревом образца СВЧ-излучением. Величина изменения проводимости в условиях магнитного резонанса зависит от величины тока, пропускаемого через образец. Эта зависимость выходит на насыщение, в то же время ВАХ на постоянном токе остается линейной. Зависимость от СВЧ-мощности также является линейной.

Полученные результаты обсуждаются в рамках следующего механизма. В неоднородном состоянии энергии взаимодействий, отвечающих за тенденции образования PM и FM фаз, становятся сравнимыми. Причем энергетический баланс настолько тонкий, что локальное воздействие на одну из подсистем может привести к изменению условий равновесия и, следовательно, относительной концентрации сосуществующих фаз. Учитывая, что PM фаза имеет полупроводниковую проводимость, а FM – металлический характер проводимости, это, в свою очередь, скажется на транспортных свойствах образца. Поскольку условия возбуждения PM и FM областей в кристалле разнесены по магнитному полю, мы, фактически, при магнитном резонансе возбуждаем либо одну, либо другую фазу.

Магнитостатическими методами проведено исследование основного состояния и магнитной структуры кристаллов  $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_2\text{CuBr}_4$ . Установлено, что данный кристалл имеет антиферромагнитную структуру типа «крест» с вектором антиферромагнетизма, направленной вдоль C-оси кристалла. Проведено исследование магниторезонансных свойств в диапазоне частот 10 - 80 ГГц.

На пленках  $[\text{Gd}/\text{Si}/\text{Co}/\text{Si}]_n$  проведены исследования магнитных статических и резонансных свойств. Обнаружено, что в области малых магнитных полей реализуется состояние спинового стекла. В спектрах магнитного резонанса обнаружена дополнительная линия поглощения, что не укладывается в традиционную схему двухподрешеточного ферримагнетика. Полученные экспериментальные результаты подтверждают важную роль биквадратного обменного взаимодействия в формировании магнитной структуры.

Работы выполнены при поддержке:

- Грантов РФФИ №№ 01-02-17270, 02-02-17224
- Гранта БелРФФИ № 00-02-81059 Бел 2000
- Гранта ККФН-РФФИ (Енисей) № 02-02-97702
- Интеграционного проекта N 7 СО РАН “Синтез, строение, свойства неупорядоченных композиций”
- ФЦП «Интеграция»: проекты № Б001/850, №Я0007/2303.

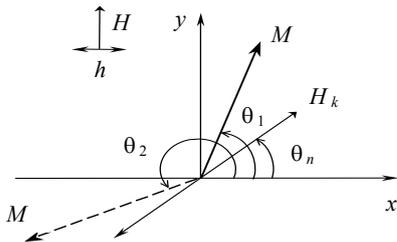
# 1.3. Лаборатория Электродинамики и СВЧ электроники (ЭДСВЧЭ)

Заведующий – заслуженный изобретатель РФ, д.т.н., Б.А.Беляев

**Тема:** Физические основы создания новых материалов и устройств элементной базы современной радио-, акусто- и оптоэлектроники. (Гос. рег. 01980005387).

Теоретически и экспериментально впервые исследованы спектры ферромагнитного резонанса (ФМР) анизотропных пленок с метастабильным состоянием магнитного момента.

Область магнитных полей существования двух равновесных состояний магнитного момента: стабильного  $\theta_1$  (рис. 1) и метастабильного  $\theta_2$  ограничена кривой, соответствующей уравнению астроида



$$H_x^{2/3} + H_y^{2/3} = H_k^{2/3}.$$

Эксперимент проводился на сканирующем спектрометре ФМР. На образцах пермаллоевых пленок с увеличенной коэрцитивной силой, полученных вакуумным напылением на напряженные стеклянные подложки. Одноосная анизотропия наводилась магнитным полем приложенным при напылении.

Рис. 1. Модель магнитной пленки с одноосной анизотропией  $H_k$ .  $\theta_1$  – равновесный угол стабильного состояния магнитного момента  $M$ ,  $\theta_2$  – метастабильного

В образцах был обнаружен новый пик однородного ферромагнитного резонанса в планарном магнитном поле, ориентированном под углом к оси легкого намагничивания ( $90^\circ - \theta_n$ ) и направленном против проекции магнитного момента на поле (белые точки на рис. 2). Пик наблюдается в области полей, меньших поля перемагничивания пленки  $H_c$ , и, как показал феноменологический расчет, его природа связана с метастабильным состоянием магнитного момента.

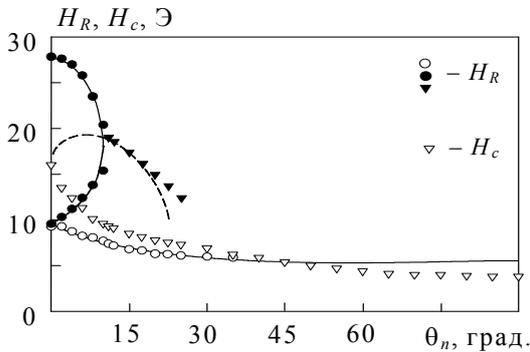


Рис. 2. Угловые зависимости резонансных полей  $H_R$ , и поля перемагничивания  $H_c$ . Точки – эксперимент, линии – расчет

Проведенные исследования позволили дополнить известную картину дисперсионных кривых, показанных сплошными линиями на рис.3, новыми зависимостями.

Черными треугольниками на рис. 2 показаны измеренные резонансные поля на участке углов  $\theta_n$ , где амплитуда сигнала ФМР для основного состояния магнитного момента значительно меньше, чем для метастабильного. На этом участке с ростом  $\theta_n$  вместе с уменьшением резонансного поля монотонно уменьшается и величина сигнала ФМР, который постепенно исчезает в шумах. Показано, что этот пик является следствием немонотонной дисперсионной зависимости поля ферромагнитного резонанса. Он характеризует изменение поглощения СВЧ-мощности магнитной пленкой, связанное с приближением частоты ФМР во время развертки магнитного поля к частоте накачки, а затем удалением от нее.

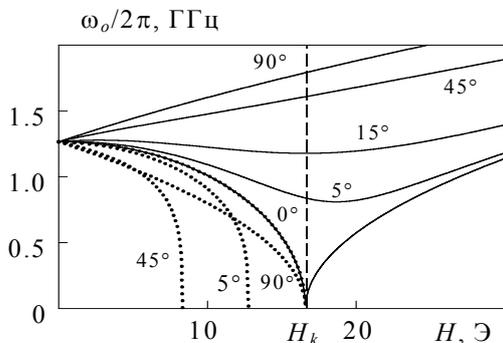


Рис. 4. Полевые зависимости частот ФМР в стабильном состоянии магнитного момента (сплошные линии), в метастабильном (точки) и статической восприимчивости (штриховая линия), построенные для различных углов  $\theta_n$

Беляев Б.А., Изотов А.В. Особенности ферромагнитного резонанса в анизотропных магнитных пленках с метастабильным состоянием магнитного момента. Письма в ЖЭТФ, Т.76, Вып. 3, 2002, С. 209-213.

Исследованы диэлектрические спектры жидких кристаллов МБА и 5-пропил-2(п-цианфенил)-пиридин в дециметровом диапазоне длин волн. Показано, что хорошую аппроксимацию спектров в широком диапазоне частот удается получить суммой двух Дебаевских процессов с различными временами релаксации.

Разработан банк оптимизированных конструкций микрополосковых фильтров, в который входят устройства, отличающиеся миниатюрностью, прямоугольностью амплитудно-частотной характеристики и хорошим согласием расчета с экспериментом. Написаны программ анализа для оптимизированных конструкций, проведено сравнение расчета с экспериментом.

Разработаны и изготовлены конструкции СВЧ-диплексера и трехканального СВЧ-мультиплексера в микрополосковом исполнении. Пять комплектов изготовленных устройств прошли лабораторные и стендовые испытания у заказчика (г. Москва). Протоколы испытаний подтверждают полное соответствие техническому заданию всех механических и электрических характеристик.

Работы выполнены при поддержке:

- Грантов РФФИ № 00-03-32206
- ФЦП «Интеграция»: проекты № Б001/850, №Я0007/2303.
- Гранты Красноярского краевого фонда науки: № 13G016 по конкурсу индивидуальных грантов для молодых ученых, №№ 7t27, № 7t28 по конкурсу “Поддержка ученых при поездке на конференцию за границу”,
- Договора на создание (передачу) научно-технической продукции № 2000-20 (г. Курск), № 0901 (г. Москва), № 0502 (г. Томск), № 1002 (г. Красноярск), № 1302 (г. Кемерово).

## 1.4. Лаборатория Магнитных материалов (ММ)

Заведующий –к.ф.-м.н., Л.Н.Безматерных

**Тема:** 1) Физические основы создания новых материалов и устройств элементной базы современной радио-, акусто- и оптоэлектроники. (Гос. рег. 01980005387).

**Работа по выращиванию монокристаллов  $Gd_3Ga_5O_{12}:Nd^{3+}$  (1-10%ат.) из бариево-боратных растворов-расплавов вошла в важнейшие результаты научно-исследовательских работ Института (стр. 7).**

В условия раствор-расплавной кристаллизации выращены монокристаллы гадолиний-галлиевого граната, допированного марганцем. Изучены спектры поглощения и люминесценции. Сделан вывод о том, что в отличие от расплавной кристаллизации марганец стабилизируется преимущественно в степени окисления 3+.

Впервые исследовано кристаллообразование тригонального гадолиний-галлиевого бората в тримоллибдат-висмутово-боратных растворах-расплавах. Выращены монокристаллы, допированные марганцем. Обнаружено сильное расщепление линии люминесценции состояния  $^4T_1$  иона  $Mn^{2+}$  вследствие возникновения низкосимметричной компоненты кристаллического поля при образовании ионной пары  $Mn^{2+}/Mn^{4+}$ .

**Тема:** 2) Исследование процессов роста оптических, оптоэлектронных и магнитоакустических кристаллов. (Гос. рег. 01980005388).

Разработан раствор-расплавный способ выращивания монокристаллов тригонального  $Pb_3Ga_2Ge_4O_{14}$ . Обнаружено, что структура выращенных в таких условиях монокристаллов является упорядоченной.

## 1.5. Лаборатория Радиоспектроскопического структурного анализа (РСА)

Заведующий – д.ф.-м.н., В.Е.Зобов

Тема: Исследование локальной структуры, динамических свойств и электронно-ядерных взаимодействий в твердых телах методами магнитного резонанса; разработка новых радиоспектроскопических методик и аппаратуры. (Гос. рег. 01980005381).

Методом разложения по обратной размерности пространства  $1/d$  получена оценка координаты особой точки на оси мнимого времени  $y$  зависящей от времени автокорреляционной функции гейзенберговской модели со спином  $1/2$  на простой и гранецентрированной гиперкубических решетках при высоких температурах. Коэффициенты ряда по степеням времени (спектральные моменты) автокорреляционной функции представлены в виде сумм нагруженных решеточных фигур, в которых деревья, построенные из двойных связей, дают главные вклады по  $1/d$ . Такие же деревья с встроенными в них парой с четырехкратной связью, треугольником из четырех связей (ГЦК решетка) или квадратом из шести связей (ПК решетка) дают вклады следующего порядка малости. От перечисленных вкладов найдены поправки к координате особой точки автокорреляционной функции. Полученный результат позволил исследовать изменение этой координаты при переходе к реальным трехмерным решеткам. В том же приближении оценено изменение координаты особой точки при переходе к решеткам с анизотропным диполь-дипольным взаимодействиям, важным для ЯМР спектроскопии.

*Зобов В.Е., Попов М.А. «О координате особой точки временной корреляционной функции спиновой системы на простой гиперкубической решетке при высоких температурах». ТМФ, 2002, 131, 491-502.*

Численным моделированием формы линии поглощения ЯМР для поликристаллов подтверждено наблюдаемое экспериментально наличие кросс-сингулярных провалов при некоторых взаимных ориентациях двуспиновых систем в кристаллической решетке; сформулированы критерии для систематизации таких ориентаций. Совместно с ИХХТ СО РАН и СибГТУ методами жидкофазного ЯМР  $^{13}C$  и  $^{15}N$  проведена аналитическая идентификация продуктов синтеза триазолил- и тетразолил-нитрогуанидинов – новых энергоемких молекул.

Методом ЭПР в Q- и X- диапазонах, в области температур 77-500 К с привлечением результатов магнитных измерений и РФА, исследованы продукты термического синтеза фуллерена  $C_{60}$  с железом [соотношения  $C_{60}/Fe(acac)_3$ : 1:2 (1); 1:1 (2); 2:1 (3) ]. Режим и концентрация выбирались с целью получения как однородных магнетиков так и индивидуальных сединений. В полученных материалах обнаружены наночастицы магнетита в окружении кристаллической решетки  $C_{60}$ . Вещества обладают ферромагнитными свойствами во всем диапазоне температур. От 120К до 50К (в зависимости от состава) наблюдается переход в состояние, подобное спиновому стеклу. Обработка образцов  $HCl + H_2O_2$  позволила получить парамагнитное соединение  $Fe(III) + C_{60}$ , в котором железо ( по данным ЭПР) занимает тетраэдрические позиции в пустотах фуллереновой решетки и химически с ним связано. (Работа проводилась совместно с лабораторией АМИВ).

В кристалле гидроселената аммония проведено исследование динамических характеристик аммонийных групп методом вторых моментов формы линии ЯМР. Наряду с детальным изучением обменных процессов методом двумерной  $^2H$  ЯМР спектроскопии, это позволило с единых позиций объяснить всю совокупность экспериментальных результатов, в том числе макроскопических измерений проводимости. Продолжены исследования кристалла  $KHSeO_4$ . Проведены исследования  $KHSeO_4$  методом двойного резонанса  $^{77}Se-^1H$ . Установлено, что особенности строения системы водородных связей в этом кристалле оказывают существенное влияние на механизм проводимости. (Работы выполнены совместно с лабораторией РСД).

Работы выполнены при поддержке:

- Гранта РФФИ № 02-02-17463

## 1.6. Лаборатория Радиоспектроскопии диэлектриков (РД)

Заведующий – к.ф.-м.н., А.А.Суховский

Тема: Исследование локальной структуры, динамических свойств и электронно-ядерных взаимодействий в твердых телах методами магнитного резонанса; разработка новых радиоспектроскопических методик и аппаратуры. (Гос. рег. 01980005381).

Исследован характер искажений исходных тригональных структур типа  $A_3B_2X_9$  при фазовом переходе в несоразмерную и низкотемпературную фазы. Определена средняя структура несоразмерной фазы  $Cs_3Sb_2I_9$  с двумерной модуляцией (Рис.).

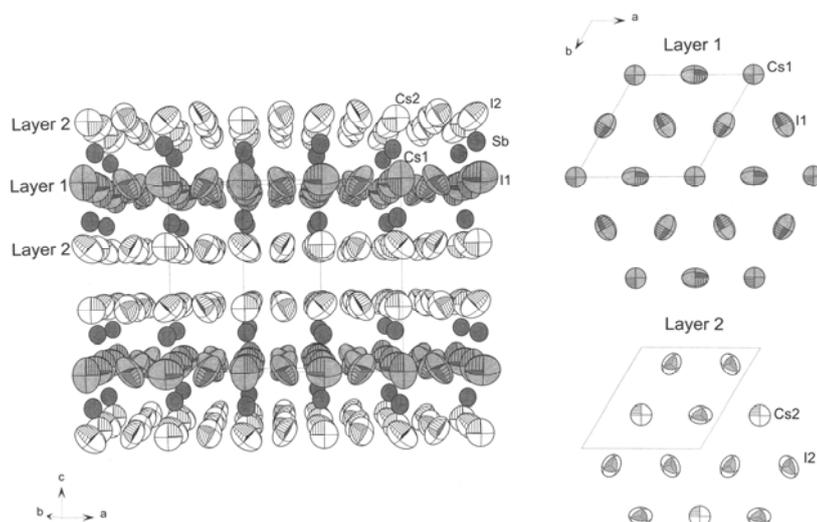


Рис.

*Aleksandrova I.P., Burriel R., Bartolome J., Bagautdinov B.Sh., Blasco J., Sukhovskiy A.A., Torres J.M., Vasiljev A.D., Solovjev L.A. Low-Temperature Phase Transitions in the Trigonal Modification of  $Cs_3Bi_2Br_9$  and  $Cs_3Sb_2I_9$ . Phase Transitions, 2002, vol. 75, No. 6, pp. 607-620.*

Проведены качественная и количественная интерпретация поведения аномалий теплоемкости и температурных зависимостей волновых векторов в несоразмерных фазах подстановочно-разупорядоченных кристаллов  $(Cs_{1-x}Rb_x)_2ZnI_4$ . Установлена причина необычного поведения этих величин при возрастании концентрации дефекта.

В кристалле гидроселената аммония проведено исследование динамических характеристик аммонийных групп методом вторых моментов формы линии ЯМР. Наряду с детальным изучением обменных процессов методом двумерной  $^2H$  ЯМР спектроскопии, это позволило с единых позиций объяснить всю совокупность экспериментальных результатов, в том числе макроскопических измерений проводимости.

Продолжены исследования кристалла  $KHSeO_4$ . Установлено, что особенности строения системы водородных связей в этом кристалле оказывают существенное влияние на механизм проводимости. Проведены исследования  $KHSeO_4$  методом двойного резонанса  $^{77}Se-^1H$ .

Продолжены разработка и изготовление приставки к спектрометру ЯМР высокого разрешения в жидкостях AVANCE-200, обеспечивающей возможность неискаженной записи дипольно уширенных спектров ЯМР непрерывным методом. Завершение этих работ планируется в рамках Краевой целевой программы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения" (мероприятие № 2.12), в 2003 году.

## ОТДЕЛ ФИЗИКИ МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ

### 2.1. Лаборатория физики магнитных явлений

Заведующий – д.ф.-м.н., профессор С.Г.Овчинников

Тема: Исследование электронных магнитных и оптических свойств твердотельных материалов (Гос. рег. 01980005385).

**Работа по исследованию механизма образования фуллеренов вошла в важнейшие результаты научно-исследовательских работ Института (совместно с лаб. АМИВ, стр. 6).**

Совместно с лабораторией теории твердого тела проводилось изучение подавление магнитного механизма ВТСП за счет коррелированных трехцентровых перескоков (стр.31).

Совместно с лабораторией физики магнитных пленок исследовался спин-волновой резонанс в трехслойных пленках (стр. 23).

В рамках обобщенного метода сильной связи рассчитана концентрационная и температурная зависимость зонной структуры ВТСП купратов, допированных дырками. При малых концентрациях дырок на потолке валентной зоны образуются узкие внутрищелевые состояния, на которых пиннингуются уровни Ферми. Поверхность Ферми при больших концентрациях согласуется с данными ARPES и меняется от дырочной к электронной.

Исследована электронная структура углеродных наноструктур (нанотрубки идеальные и дефектные), динамика внедренных легких атомов внутри нанотрубок, атомная и электронная структура комплексов гема с гистидином, глицином и цистеином.

Проведено исследование совокупности магнитных, электрических и оптических свойств монокристаллов твердых растворов  $V_xFe_{1-x}BO_3$  во всем диапазоне концентраций. Обнаружен концентрационный магнитный фазовый переход из аниферромагнитного в ферромагнитное состояние, сопровождающийся переходом диэлектрик-полупроводник. Полученные результаты интерпретированы в рамках модели виртуального кристалла. Проведено сравнение экспериментальных данных с первопринципными расчетами зонной структуры по методу молекулярных орбиталей. Получено хорошее согласие модели и эксперимента. Исследована магнитная анизотропия малоизученных боратов переходных металлов  $VBO_3$  и  $CrBO_3$ . Обнаруженный тип магнитного упорядочения в  $CrBO_3$  отличается от ранее описанного в литературе. Также обнаружено несовпадение экспериментальных данных с моделью простого двухподрешеточного антиферромагнетика. Определены константы анизотропии, величины обменного поля, полей Дзялошинского и анизотропии.

Исследованы магнитные и магнитооптические свойства системы калиево-алюмо-боратных стекол, содержащих примеси оксидов железа и марганца в концентрациях, не выше 1.5 %. Показано, что основными параметрами, влияющими на возможность формирования в стекле наночастиц, являются соотношение молярных концентраций Fe и Mn и температура дополнительной термообработки. Получены зависимости размеров, состава и намагниченности наночастиц от этих параметров. Установлен пороговый размер наночастиц (~150 Å), выше которого их свойства соответствуют свойствам массивного феррита марганца. Для образцов с размерами частиц, ниже порогового, обнаружены размерные эффекты. Дано их качественное объяснение.

Изучены температурные зависимости намагниченности и Эффекта Фарадея при различных концентрациях ионов  $Pr^{3+}$ ,  $Nd^{3+}$  и  $Dy^{3+}$  в оксидных стекольных матрицах. Определены положения эффективных электронных переходов, дающих основной вклад в ЭФ. Рассчитаны

магнитооптические активности f-d перехода. Показано, что они слабо зависят от концентрации РЗ (в одной и той же матрице), заметно зависят от матрицы (для одного и того же иона) и сильно зависят от типа РЗ иона. Температурные зависимости ЭФ в высокотемпературной области соответствуют аналогичным зависимостям магнитной восприимчивости, которые следуют закону Кюри-Вейсса. В области низких температур (5-70 К) зависимость обратной намагниченности от температуры отличается от парамагнитной. Природа отличий различна для разных ионов. Для стекол с Dy предложена модель, включающая образование антиферромагнитно упорядоченных кластеров РЗИ.

Синтезировано стекло  $\text{EuV}_4\text{O}_7$ , имеющее большую величину константы Верде  $\sim -5.25$   $\text{min/cm Oe}$  на длине волны 380 нм, что позволяет говорить о возможности его применения в магнитооптических устройствах в спектральной области 350 - 400 нм. Исследованы магнитные свойства  $\text{EuV}_4\text{O}_7$  и разбавленного  $\text{Eu}_{0.1}\text{Sr}_{0.9}\text{V}_4\text{O}_7$ . Характер температурной зависимости намагниченности соответствует закону Кюри-Вейсса с отрицательными постоянными Вейсса. Предполагается антиферромагнитное упорядочение ионов европия в кластерах. Значения эффективного магнитного момента  $m_{\text{eff}}$  для разбавленного образца близко к значению  $m_{\text{eff}}$  для  $\text{Eu}^{3+}$  с учетом поправки Ван Флека, для  $\text{EuV}_4\text{O}_7$   $m_{\text{eff}}$  близко к значению  $m_{\text{eff}}$  для  $\text{Eu}^{2+}$  в  $\text{EuO}$ . (Совместно с лаб. кристаллофизики).

Проведен расчет спектральной зависимости эффекта Керра от содержания ферромагнитной фазы в слоистой структуре Mn/Dy/Bi. Показано, что спектры для модельной структуры и для реальной пленочной системы существенно отличаются. Рассматриваются некоторые особенности эффекта Керра в такой структуре.

Проведены исследования структурных, электрических и магнитных свойств наногранулированных пленок  $\text{Fe-Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Fe-TiO}_x$ , полученных методом ионноплазменного распыления мультислоев  $(\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Al})$ ,  $(\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Ti})$  и последующей твердотельной реакцией:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} = \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ . Показано, что гранулы железа имеют текстуру (110), средний размер 20 нм и находятся в непроводящей аморфной матрице. Объемная доля железа ниже порога перколяции и нанокластеры железа являются суперпарамагнитными.

Исследованы структурные, оптические и магнитные свойства нано- и поликристаллических пленок кобальтового феррита и кобальтового феррита с добавками алюминия, а также  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , полученных в условиях ионноплазменного распыления и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Оптимизированы технологические процессы получения пленок кобальтового феррита, позволившие получить пленки с магнитооптическими параметрами, превышающими известные для пленок кобальтового феррита. (Совместно с лаб. ФМП)

Изготовлены методом МЛЭ многослойные пленочные структуры Fe/Si и пленки Fe на подложке манганита, в которых исследована взаимосвязь электрических, магнитных и оптических свойств.

#### Прикладных исследования.

Впервые предложен способ записи и стирания магнитооптической информации на многослойных пленочных структурах с обменным взаимодействием позволяющий:

- уменьшить энергопотребление не менее чем в 100 раз (по отношению к известным способам записи и стирания);
- увеличить быстродействие не менее чем на порядок;
- обеспечивать однодоменное состояние в записанном домене независимо от его размера и длительности импульсов записи.

Запись/стирание, при этом, осуществляется традиционным терромагнитным способом. Эффект достигается путем использования явлений возникающих на границах раздела обменносвязанных слоев. Считывание информации осуществляется с использованием полярного магнитооптического эффекта Керра.

Оформленная заявка на патент находится в стадии патентной экспертизы. В связи с этим структура носителя и способ пока не могут быть раскрыты.

Работы выполнены при поддержке:

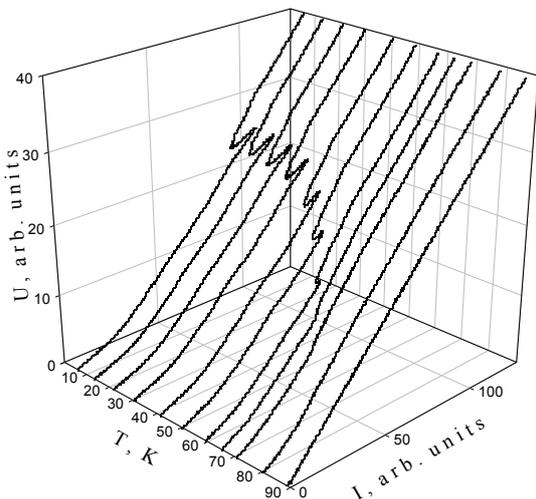
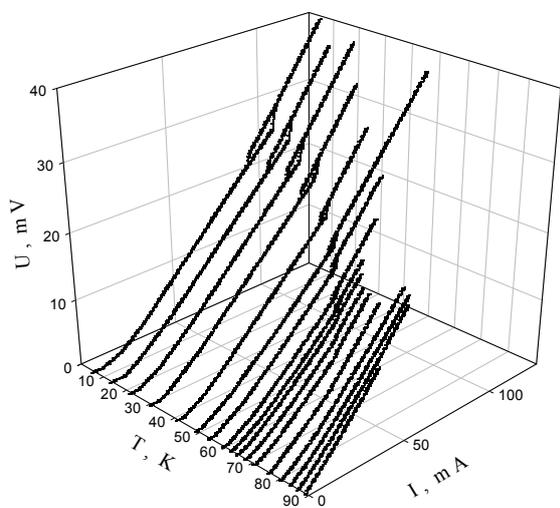
- Грантов РФФИ №№ 00-02-16110, 02-02-17224, 00-02-16098
- Гранта INTAS № 01-0654
- Гранта ККФН-РФФИ № 02-02-07705 («Енисей»)
- Программы РАН «Квантовая макрофизика»
- ФЦП «Интеграция»: проекты № Б001/850, №Я0007/2303.

## 2.2. Лаборатория сильных магнитных полей

Заведующий – к.ф.-м.н. М.И.Петров

**Тема:** Создание сильных магнитных полей. Исследование магнитных и магниторезистивных свойств неоднородных магнетиков в сильных магнитных полях (Гос. рег. 01.200.118839).

Измерена температурная эволюция вольт-амперной характеристики (ВАХ) контакта типа break junction с непосредственной проводимостью на поликристаллическом ВТСП Y-Ba-Cu-O системы. Экспериментальные ВАХ, обладающие гистерезисной особенностью, хорошо описываются в рамках теории [R. Kümmel, U. Günsenheimer, R. Nicolsky. Phys. Rev. B 42, 7, 3992



Эксперимент

(1990).] для S-N-S контакта (S – сверхпроводник, N – нормальный металл), рассматривающей андреевское отражение квазичастиц на N-S поверхностях раздела. Показано, что вид ВАХ, существование и форма гистерезиса определяются соотношением числа “длинных” и “коротких” межкристаллитных границ в исследуемом поликристалле. Хорошее совпадение рассчитанных и экспериментальных ВАХ показывает, что в естественных границах металлического типа поликристаллического ВТСП  $Y_{0.75}Lu_{0.25}Ba_2Cu_3O_7$ , андреевское отражение является доминирующим механизмом в формировании ВАХ и позволяет оценить эффективную протяжённость естественных межкристаллитных границ в поликристаллическом ВТСП.

Температурная эволюция вольт-амперной характеристики break junction

*Петров М.И., Балаев Д.А., Гохфельд Д.М., Шайхутдинов К.А., Александров К.С. Температурная эволюция гистерезисной особенности на вольт-амперной характеристике поликристаллического высокотемпературного сверхпроводника структуры 1-2-3 // ФТТ. – 2002. – т. 44. - № 7. – С. 1179-1186*

Приготовлены композиты 92.5 Vol.%  $Y_{3/4}Lu_{1/4}Ba_2Cu_3O_7$  + 7.5 Vol.%  $NiTiO_3$ , 92.5 Vol.%  $Y_{3/4}Lu_{1/4}Ba_2Cu_3O_7$  + 7.5 Vol.%  $MgTiO_3$ , представляющие сеть туннельных переходов джозефсоновского типа. Продолжены исследования транспортных свойств этих композитов в магнитных полях. На температурной зависимости электросопротивления  $R(T)$  композитов с парамагнитным соединением  $NiTiO_3$  ниже температуры перехода ВТСП  $T_C$  обнаружена особенность - участок, на котором  $R$  не зависит от тока  $j$  и слабо зависит от магнитного поля  $H$ . Ниже некоторой температуры  $T_m$  наблюдается сильная зависимость  $R$  от  $j$  и  $H$ , характерная для сети джозефсоновских переходов. Зависимости  $R(T, j, H)$  для образцов с "немагнитным"  $MgTiO_3$  не имеют необычных особенностей. Аномальное поведение композитов ВТСП +  $NiTiO_3$  объясняется влиянием магнитных моментов атомов  $Ni$  в диэлектрических барьерах на транспорт тока.

Исследованы нематические жидкие кристаллы в магнитном поле. Обнаружен температурный ориентационный переход смеси нематиков на поверхности скола сегнетоэлектрического кристалла триглицинсульфат. Переход наблюдали при изменении поляризованный компонент оптической плотности красителя, введенного в нематическую матрицу, с ростом температуры. Переориентация молекул в объеме жидкого кристалла, ограниченном твердыми стенками, обусловлена конкуренцией дисперсионных и полярных сил у поверхности и снижением электрического поля подложки вплоть до полного его исчезновения в точке Кюри сегнетоэлектрика. Определены пороговые магнитные поля Фредерикса в смесях нематиков.

Было выполнено тестирование ограничителя тока короткого замыкания на основе высокотемпературного сверхпроводника в импульсном режиме. Экспериментальные измерения и компьютерное моделирование показали, что процессы выключения устройства представляют гораздо большую опасность для ограничителя, чем процессы включения.

Совместно с лабораториями ФМЯ и ЛММ исследованы магнитные свойства тригонального кристалла  $GdFe_3(BO_3)_4$ . Показано, что этот кристалл является антиферромагнетиком в диапазоне  $T = 4.2 \div 10$  К, при этом одна подрешетка образована магнитными моментами  $Gd^{3+}$ , другая – тремя подрешетками  $Fe^{3+}$ , азимутальный угол между которыми составляет  $120^\circ$ , полярный – для магнитных моментов каждой из трех подрешеток  $Fe^{3+} \approx 60^\circ$ . При  $H \perp c$  моменты  $3Fe^{3+}$  и  $Gd^{3+}$  стягиваются к направлению  $H$ . При  $H \parallel c$  наблюдается явно выраженный spin-flip. Выше  $T_N = 10$ К обменное взаимодействие между подрешетками  $Fe^{3+}$  через  $Gd$  ослабевает, и моменты подрешеток  $Fe^{3+}$  опускаются в плоскость перпендикулярно  $c$  оси. Об этом свидетельствует пик на температурной зависимости намагниченности при  $T = 40$ К для  $H \perp c$ . Выше кристалл является парамагнетиком с температурой Кюри-Вейсса  $\theta = -115$ К.

Произведено включение диссипативного соленоида конструкции «Полигеликс» генерирующего стационарное поле 15 Тл.

Работы выполнены при поддержке:

- Гранта ККФН-РФФИ № 02-02- 97711 («Енисей»)
- Гранта 6-го конкурса - экспертизы молодёжных проектов РАН 1999 г., №55.
- ФЦП «Интеграция»: проекты № Б001/850, №Я0007/2303
- Программы администрации Красноярского края «Создание устройств на основе высокотемпературных сверхпроводников для предотвращения аварийных ситуаций в производственных электрических сетях и рационального энергоиспользования», проект № 2.11.

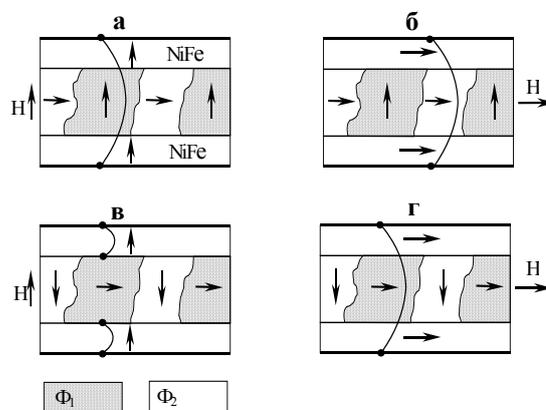
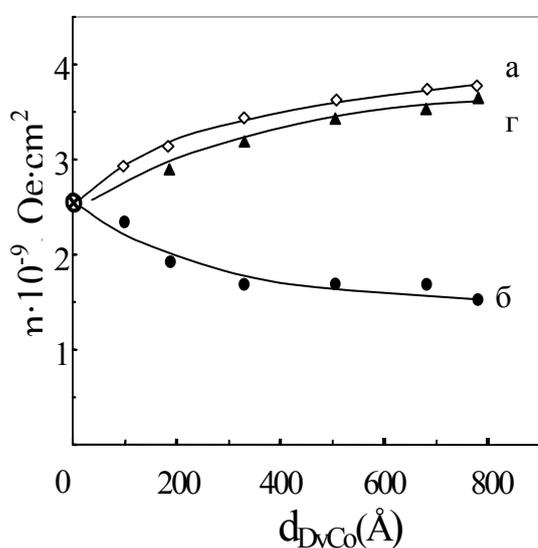
- Договора № 0702 в рамках ГОСКОНТРАКТА № 40.012.1.1.11.46 “ВТСП - активный элемент ограничителя тока короткого замыкания”.
- Договора № 0802-1072 / ПР-02 от 17.04.02 г. “Разработка магнитной системы для очистки аэродромных покрытий от металлических предметов”

### 2.3. Лаборатория тонких магнитных пленок

Заведующий – д.ф.-м.н., профессор Р.С.Исхаков

Тема: Наноструктурированные магнитные среды (магнитомягкие и магнитожесткие) как материалы спиновой электроники (Гос. рег. 01.200.118842).

Установлено, что спиновая система аморфных ферримагнитных сплавов РЗ-ПМ в концентрационной области магнитной компенсации, вследствие флуктуационной неоднородности химической структуры этих сплавов, может быть разбита на две подсистемы, в которых соответственно доминирует намагниченность ПМ – подрешетки ( $\Phi_1$ ) либо намагниченность РЗ - подрешетки ( $\Phi_2$ ). Показано, что именно формированием магнитных областей  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  обусловлены эффекты обменного смещения петли гистерезиса на двухслойных пленках TbFe/NiFe и DyCo/NiFe с ортогональными намагниченностями слоев. Экспериментальным доказательством существования магнитных областей  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  являются зависимости эффективной обменной жесткости пленочной системы NiFe/DyCo/NiFe от толщины ферримагнитного слоя представленные на рисунке, измеренные методом спин-волнового резонанса. Результаты нашего эксперимента естественным образом описываются в рамках предложенной схемы (см. рис., где стрелками указана ориентация намагниченности 3-d металлов, а также распределение переменной намагниченности в первой моде СВР).



Предполагаемая конфигурация векторов намагниченностей 3-d металлов трехслойных пленок и первая мода стоячей волны: а,б – докомпенсационный; в,г - после -компенсационный состав  $Dy_x Co_{1-x}$ .

*Исхаков Р.С., Столяр С.В., Чеканова Л.А., Яковчук В.Ю., Середкин В.А. Спин-волновой резонанс в трехслойных пленках NiF-/Dy<sub>x</sub>Co<sub>1-x</sub>/NiFe как метод регистрации неоднородностей структуры аморфных слоев Dy<sub>x</sub>Co<sub>1-x</sub> // Письма в ЖЭТФ, 2002, том 76, вып. 11, с.779-783;*

В пленочных конденсатах, полученных методом импульсно-плазменного распыления мишени Sm-Co<sub>5</sub>, обнаружена сильная зависимость магнитных и электрических свойств от температуры отжига, в ходе которого наблюдается переход от исходного суперпарамагнитного состояния (температура блокировки T<sub>Б</sub> = 81 К) к магнитожесткому магнитоупорядоченному состоянию (T<sub>отж.</sub> > 900 К). Структура и фазовый состав конденсатов исследованы методами электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа. Установлено, что в исходном состоянии конденсаты представляют собой наночастицы кобальта (размер ~ 15 Å), окруженные оксидом самария. При увеличении T<sub>отж.</sub> происходит укрупнение частиц Co, что приводит к формированию ферромагнитного упорядочения в конденсатах и к резкому увеличению электропроводности.

Методами рентгеновской и мессбауэровской спектроскопии, а также с помощью магнитных измерений изучены фазовые переходы в пленках, осажденных методом импульсно-плазменного распыления железа в среде бутана. Показано, что пленки системы Fe-C в исходном состоянии имели нанокристаллическую структуру модифицированного гомогенного ε'-карбида. Данная метастабильная фаза была устойчивой до T<sub>отж.</sub> = 730 К, а затем наблюдалась последовательность фазовых превращений в пленках, причем порядок последовательности был разным для разных условий синтеза. Установлено влияние нанокристаллической структуры на порядок фазовых превращений.

Проведены исследования температурного режима самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) в двухслойных пленках систем Ni/Ti и Au/Cd. Показано, что СВС в Ni/Ti пленках начинается при T ~ 100 °С, которая совпадает с температурой обратного мартенситного перехода в массивном никелиде титана. Твердофазный синтез в Au/Cd пленках идет в режиме СВС с образованием γ<sub>2</sub>' и ε<sub>2</sub>' мартенситных фаз AuCd. Полученные результаты показывают, что твердофазный синтез в пленочных материалах инициируется при очень низких температурах, что ранее считалось невозможным.

Для двухфазных ферромагнитных нанокристаллических систем получены выражения для величин параметра эффективного обмена, размера магнитного блока и анизотропии этого блока зависящие от объемных долей парциальных фаз и характера их пространственного распределения.

Исследованы особенности ферромагнитного и спин-волнового резонансов в мультислойных пленках FeNi/Pd и трехслойках NiFe/DyCo/NiFe. Измерены величины параметра эффективного обмена в этих наноконкомпозитных системах.

Получены нанокристаллические сплавы FeNi в виде тонких пленок и высокодисперсных порошков в области инварных и пермаллоевых концентраций. Проведены предварительные измерения методами РСА, ФМР этих образцов.

Работы выполнены при поддержке:

- Гранта ККФН-РФФИ № 02-02-97717 («Енисей»)
- ФЦП «Интеграция»: проекты № Б001/850, №Я0007/2303.

## **2.4. Лаборатория магнитодинамики**

Заведующий – д.ф.-м.н., профессор П.Д.Ким

Тема: Наноструктурированные магнитные среды (магнитомягкие и магнитожесткие) как материалы спиновой электроники (Гос. рег. 01.200.118842).

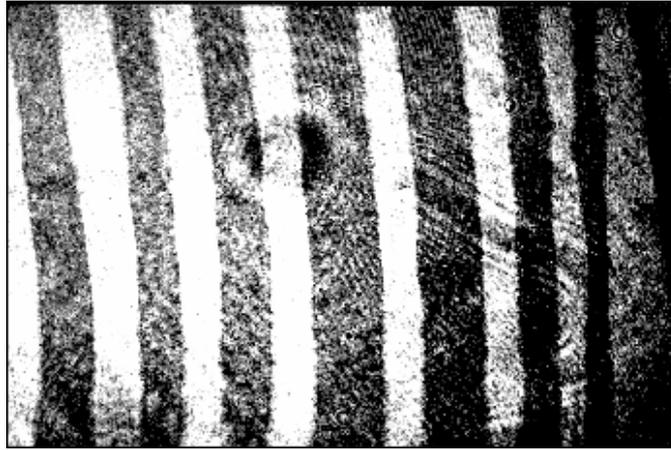
На основе продольного эффекта Керра предложена простая методика исследования взаимодействия магнитных слоев в сэндвич-структурах Co/Cu/Co с промежуточной прослойкой Cu, напыленной в форме клина. Исследована доменная структура в районе клина магнито-оптическим эффектом Керра. Обнаружены различные доменные структуры в зависимости от ориентации градиента клина относительно оси легкого намагничивания. Показано, что период осцилляции обменного взаимодействия, определенный по доменной структуре, приблизительно равен 8.5.А.

Были изготовлены сэндвич-структуры Co/Cu/Co с различной ориентацией осей легкого намагничивания относительно градиента толщины Cu (grad h).

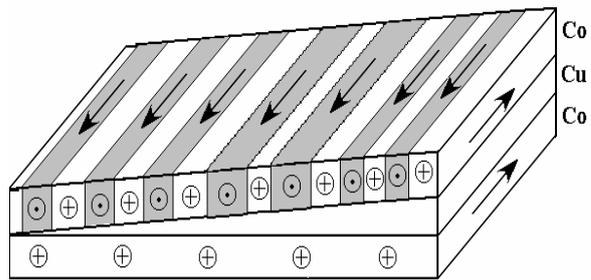
На рис.1 представлена доменная структура сэндвича с легкими осями магнитных слоев Co, перпендикулярными grad h. Доменная структура в области клина ( $0 < x < 4$  nm, рис.1) является доменной структурой с четко выраженной периодичностью. Домены верхнего слоя Co с антипараллельными намагниченностями относительно нижнего слоя Co повторяются при координатах, которым соответствуют кратные толщины клинообразного слоя Cu. Возникновение антипараллельных доменов с периодичностью, связанной с толщиной Cu, мы интерпретируем как структуру, связанную с межслойным антиферромагнитным взаимодействием двух магнитных слоев через немагнитную прослойку. Интерпретация доменной структуры представлена схематически на рис.1b. Координаты антипараллельных доменов и соответствующие им толщины прослойки медного клина показаны на рис 1с. По периодичности доменной структуры сэндвича и градиенту клина Cu ( $\text{grad } h = 1,7 \cdot 10^{-6}$ ) мы оценили период осцилляций обменного взаимодействия. Он приблизительно равен 8,5 (рис1с.), что хорошо согласуется с данными других авторов. В зависимости от grad h получены доменные структуры, сильно различающиеся как по количеству, так и по величине доменов.

Иные доменные структуры возникают в случае ориентации легких осей Co параллельно grad h. Области обратной намагниченности вследствие большой магнестатической энергии, в свою очередь, разбиваются на домены зубчатой формы.

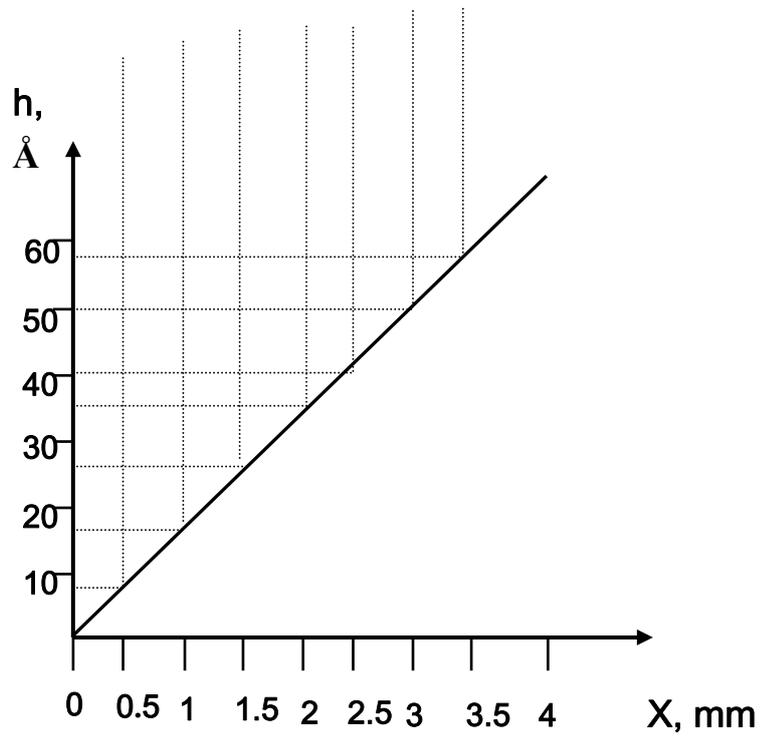
Когда grad h составляет всевозможные углы с легкой осью, возникает экзотическая доменная структура. Градиент толщины Cu по всем радиальным направлениям создается дифракцией атомов Cu на круглом отверстии маски, расположенном на определенном расстоянии от подложки. Четко видны характерные доменные структуры, возникающие, когда grad h перпендикулярен и параллелен легким осям магнитных слоев. Осцилляция обменного взаимодействия, вызванная изменением толщины медной прослойки, определяет периодичность доменной структуры.



(a)



(b)



(c)

Рис. 1.

Предложена простая методика исследования взаимодействия магнитных слоев в сэндвич-структурах Co / Si / Co с промежуточной прослойкой Cu, напыленной в форме клина. Исследована доменная структура в районе клина магнито-оптическим эффектом Керра. Наблюдаются различные доменные структуры в зависимости от ориентации градиента клина относительно оси легкого намагничивания. Показано, что период осцилляции обменного взаимодействия, определенный по доменной структуре, приблизительно равен 8.5.Å.

Получены нанокристаллические пленки сплава  $(\text{Co}_{80}\text{Ni}_{20})_{1-x}\text{N}_x$ ,  $0.2 < x < 0.5$  толщиной  $\sim 1000\text{Å}$  методом магнетронного напыления в атмосфере смеси газов Ar-N<sub>2</sub>. В дальнейшем данные пленки были подвержены термическому отжигу. Сравнительные исследования намагниченности насыщения  $M_s$ , коэрцитивного поля  $H_c$  и фазового состава позволили установить последовательность структурных состояний реализующихся в данных сплавах в процессе термической релаксации.

Изучены нанокристаллические пленки сплавов  $\text{Co}_x\text{Cu}_{1-x}$  в широком диапазоне концентраций Co и Cu ( $x=0.1-0.8$ ). Обнаружено обменное смещение петли гистерезиса обусловленное внедрением атомов O и антиферромагнитной связью Co-CoO. Наблюдались особенности температурной зависимости магнитосопротивления для  $x=0.3-0.1$ .

Структурные исследования монокристаллических ГЦК (001) многослойных пленок Co/Cu, изготовленных магнетронным напылением на MgO (001) показали, что с изменением периода сверхрешетки  $=d_{\text{Co}}+d_{\text{Cu}}$  меняется направление роста кристалла с [001] к [011] и происходит изменение параметра решетки от средневзвешенного значения к чистым параметрам Co и Cu.

Получены предварительные результаты по использованию высокоразрешающего дифрактометра "Anomalous scattering station" для рентгеновского исследования Co/Cu сверхрешеток, выращенных магнетронным напылением на монокристаллах MgO (001). Полученные данные показали мозаичное строение пленок Co/Cu проявляющееся как разделение (002) Брэгговского пика и его сателлитов. Предполагается, что такое поведение вызвано напряжением решетки и концентрацией напряжений на концах плоских террас подложки, а также формированием доменных стенок. Данные электронной микроскопии и рентгеновской дифракции подтверждают наличие выраженной террасовой структуры образца.

## 2.5. Лаборатория магнетизма горных пород

Заведующий – д.ф.-м.н., профессор А.Г.Звегинцев

Тема: Исследование процессов селективного разделения минералов и руд нетрадиционными методами магнитной сепарации (Гос. рег. 01.200.118838).

Выполняя мероприятие № 1.19. Закона Красноярского края от 5.06.01." О краевой целевой программе " Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения" изготовлены рабочие чертежи сухого опытного полупромышленного сепарационного комплекса, состоящего из сепаратора и питателя транспортера, для доизвлечения железа из хвостов обогащения железистых руд. Проведено моделирование расположения пластин извлекающей и транспортирующей частей магнитной системы сепаратора. Применение подобных сепараторов позволит снизить потери железа при сухой магнит ной сепарации магнетитовых руд, а также вести поиск оптимальных способов доизвлечения железа из хвостов обогащения.

Проведены исследования процесса селективного разделения тонкодисперсных минеральных смесей в пульсирующих высоко-градиентных магнитных полях. Изготовлены макеты трех новых типов магнитных сепараторов.

Работы выполнены при поддержке:

- хоздоговора №0602 (Рудоуправление г. Абаза)

## 2.6. Лаборатория аналитических методов исследования вещества

Заведующий – д.т.н., Г.Н. Чурилов

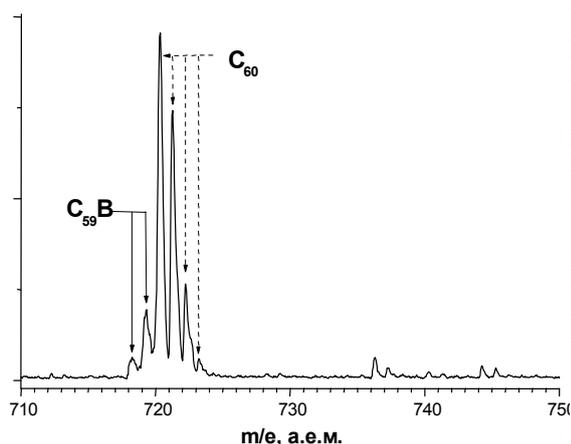
Тема: Исследование электронных магнитных и оптических свойств твердотельных материалов (Гос. рег. 01980005385).

**Работа по исследованию механизма образования фуллеренов вошла в важнейшие результаты научно-исследовательских работ Института (совместно с лаб. ФМЯ, стр. 6).**

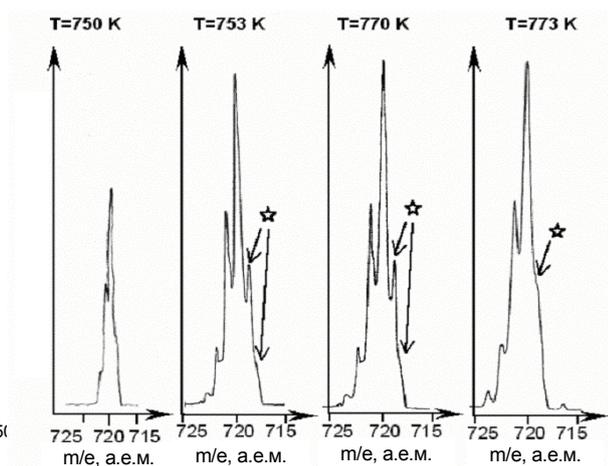
Одним из важных результатов лаборатории АМИВ за 2002 год является синтез борозамещенного фуллерена.

Для получения борозамещенных фуллеренов мы использовали разработанный нами метод синтеза в ВЧ-дуге при атмосферном давлении [Г. Н. Чурилов. Приборы и техника эксперимента, 1 (2000) 5]. В поток углеродно-гелиевой плазмы вводился порошок  $B_2O_3$ . Оксид бора был использован в качестве допанта.

Полученная при таких условиях фуллереносодержащая сажа исследовалась масс-спектральным методом (рис.1). Анализ молекулярного состава проводился на времяпролетном масс-спектрометре Bruker BIFLEX III с ионизацией методом лазерного пучка (USA, Houston, Rice University, Chemical Department).



**Рис. 1.** Часть масс-спектра фуллереновой сажи, синтезированной при введении бора.



**Рис.4.** Часть масс-спектра фуллеренового экстракта, синтезированного при введении бора. Приведено изменение спектра с ростом температуры. Звездой отмечены пики, соответствующие массе фуллерена  $C_{59}B$

Далее было проведено экстрагирование фуллеренов из сажи бензолом. Анализ молекулярного состава образца был проведен в институте Общей и неорганической химии (Алиханян А.С., Никитин И.В. и др.) на масс-спектрометре, переоборудованном для высокотемпературных термодинамических исследований. Вещество сублимировалось из эффузионной камеры при ионизации методом электронного удара (60-80 эВ). При температурах выше 715 К в масс-спектре кроме ионов с отношением  $m/e = 720, 721, 722, 723$  а.е.м., отвечающие ионизационному составу молекулы  $C_{60}$ , а также были обнаружены  $m/e = 719$  а.е.м. соответствующие массе борозамещенного фуллерена  $C_{59B}$ .

Типичная картина в области масс с  $m/e = 717-725$  а.е.м. показана на рис.2. Для  $C_{59B}$  определены давление насыщенного пара и параметры сублимации. Определено, что  $C_{59B}$  имеет большую энтальпию сублимации по сравнению с  $C_{60}$ , что можно объяснить наличием у первого дипольного момента. Оценки, проведенные методами квантовой механики, позволили определить его величину, которая составила – 0.75 D.

Кроме этого в 2002 году была защищена диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук Чуриловым Григорием Николаевичем на тему «Основные закономерности и механизмы образования фуллеренов в плазме дугового разряда и разработка методики их получения при атмосферном давлении».

Работы выполнены при поддержке:

- Грантов INTAS №№ 01-2239, 00-100
- Гранта CRDF № RE1-2231
- Грантов 6-го конкурс экспертизы научных проектов по фундаментальным и прикладным исследованиям молодых ученых РАН –№№ 56,184
- ФЦП «Интеграция»: проекты № Б001/850, №Я0007/2303
- Гос. программы - № 5-3-00

# ОТДЕЛ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

## 3.1. Лаборатория теоретической физики

Заведующий – заслуженный деятель науки РФ, д.ф.-м.н., профессор В.А.Игнатченко

Тема: Теоретические исследования пространственных структур, энергетического спектра, динамических и кинетических свойств магнитных материалов и мезоскопических полупроводниковых структур; разработка математических методов и программных средств обеспечения проводимых исследований (Гос. рег. 01980005390).

Впервые исследовано теоретически влияние континуальных неоднородностей на спектр волн в сверхрешетке с произвольной толщиной границ между слоями. Используя предложенный нами ранее метод случайной пространственной модуляции периода сверхрешетки (V. A. Ignatchenko and Yu. I. Mankov, Phys. Rev. B **56** (1997)) и предложенную нами модель сверхрешетки с произвольной толщиной границ между слоями (V. A. Ignatchenko, Yu. I. Mankov and A. A. Maradudin, Phys. Rev. B **61** (2000)) мы исследовали влияние одно- и трехмерных неоднородностей на спектр волн в такой сверхрешетке. Получены зависимости ширины щелей в спектре и затухания волн на границах всех нечетных зон Бриллюэна от параметров сверхрешетки и корреляционных характеристик неоднородностей.

*V. A. Ignatchenko, Yu. I. Mankov and A. A. Maradudin. Effects of one- and three-dimensional inhomogeneities on the wave spectrum of multilayers with finite interface thicknesses. Phys. Rev. B. 2002, 65, № 2, 024207-1 – 024207-9.*

Исследованы эффекты в спектре волн сверхрешетки, обусловленные совместным действием одно- и трехмерных неоднородностей. Получены зависимости ширины щели в спектре и затухания на границе зоны Бриллюэна от величины среднеквадратичных флуктуаций и корреляционных радиусов неоднородностей.

Исследовано влияние неоднородностей с анизотропными корреляционными свойствами на спектр волн в сверхрешетке. Получены зависимости ширины щели в спектре и затухание от соотношения между корреляционными радиусами неоднородностей вдоль различных координатных осей.

Работы выполнены при поддержке:

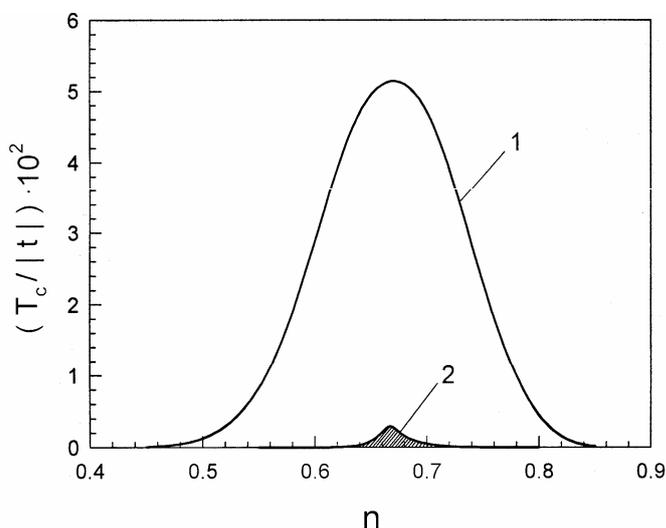
- NATO Collaborative Linkage Grant No 978090,.
- Гранта РФФИ № 00-02-16105

### 3.2. Лаборатория теории твердого тела

Заведующий – д.ф.-м.н., профессор В.В.Вальков

Тема: Теоретические исследования пространственных структур, энергетического спектра, динамических и кинетических свойств магнитных материалов и мезоскопических полупроводниковых структур; разработка математических методов и программных средств обеспечения проводимых исследований (Гос. рег. 01980005390).

Проведено обобщение диаграммной техники для операторов Хаббарда на случай учета трехцентровых взаимодействий. Эти взаимодействия появляются, например, при построении эффективного гамильтониана  $H_{\text{eff}}$  для модели Хаббарда в режиме сильных электронных корреляций. В этом случае  $H_{\text{eff}}$  действует в усеченном гильбертовом пространстве, не содержащем двухэлектронных конфигураций на одном узле, и состоит из двух слагаемых:  $H_{\text{eff}} = H_{t-J} + H_{(3)}$ .  $H_{t-J}$  является гамильтонианом  $t$ - $J$  модели, а слагаемое  $H_{(3)}$  соответствует учету трехцентровых взаимодействий.



В мацубаровском представлении записана замкнутая система уравнений для нормальной и аномальной функции Грина, включающая аномальные компоненты массового оператора. Для всех необходимых компонент массового оператора получено диаграммное представление и вычислен соответствующий аналитический вклад. Решение системы уравнений Горькова позволило записать для сверхпроводящего параметра порядка интегральное уравнение. Проведено обобщение диаграммной техники для операторов Хаббарда на случай учета трехцентровых взаимодействий. Эти взаимодействия появляются

например, при построении эффективного гамильтониана  $H_{\text{eff}}$  для модели Хаббарда в режиме сильных электронных корреляций. В этом случае  $H_{\text{eff}}$  действует в усеченном гильбертовом пространстве, не содержащем двухэлектронных конфигураций на одном узле, и состоит из двух слагаемых:  $H_{\text{eff}} = H_{t-J} + H_{(3)}$ .  $H_{t-J}$  является гамильтонианом  $t$ - $J$  модели, а слагаемое  $H_{(3)}$  соответствует учету трехцентровых взаимодействий. В мацубаровском представлении записана замкнутая система уравнений для нормальной и аномальной функции Грина, включающая аномальные компоненты массового оператора. Для всех необходимых компонент массового оператора получено диаграммное представление и вычислен соответствующий аналитический вклад. Решение системы уравнений Горькова позволило записать для сверхпроводящего параметра порядка интегральное уравнение, учитывающее вклады от трехцентровых взаимодействий. Оказалось, что эти взаимодействия сильно уменьшают область реализации сверхпроводящего состояния с  $d_{x^2-y^2}$ -типом симметрии параметра порядка. На представленном рисунке кривая 1 описывает зависимость температуры перехода  $T_c$  в сверхпроводящее состояние без учета трехцентровых взаимодействий. Кривая 2 отражает ту же самую зависимость, но при включении этих взаимодействий. Видно, что роль трехцентровых слагаемых эффективного гамильтониана является весьма существенной для последовательного описания высокотемпературных сверхпроводников.

Вальков В.В., Валькова Т.А., Дзедзисашвили Д.М., Овчинников С.Г. Сильное влияние трехцентровых взаимодействий на формирование сверхпроводимости  $d_{x^2-y^2}$ -симметрии в  $t$ - $J$ -модели. Письма в ЖЭТФ, т.76, вып.8, стр. 450-454 (2002).

Методом диаграммной техники для операторов Хаббарда изучено влияние трехцентровых взаимодействий на условия реализации сверхпроводящего состояния с d-типом симметрии параметра порядка. Показано, что учет трехцентровых взаимодействий для типичных значений параметров модели приводит к уменьшению температуры сверхпроводящего перехода в десятки раз. (совместно с лабораторией ФМЯ)

Рассмотрен стационарный эффект Джозефсона в двойной барьерной структуре. Проанализирована зависимость критического тока от расстояния между барьерами и от температуры. Показано, что при резонансном расстоянии между барьерами температурная зависимость критического тока отличается от нерезонансного случая, так что характер изменений зависит от геометрии контакта.

Развит многочастичный подход для описания спин-зависящего транспорта в квантовых системах типа дотов. Для таких систем, моделируемых гамильтонианом Андерсона с двумя зонами проводимости показано существование спин-зависящей ренормировки локализованных уровней. В результате возникает резкое уменьшение туннельного тока для ферромагнитно упорядоченных каналов по сравнению с парамагнитным состоянием каналов. Отмечено, что рассмотренная система проявляет черты спин-зависящего резонансного туннелирования для ферромагнитно упорядоченных каналов.

Спиновая система в модели Гейзенберга ( $S=1/2$ ) на квадратной решетке с антиферромагнитным (AF) обменным взаимодействием между ближайшими соседями, в которой дальний магнитный порядок при любых  $T \neq 0$  отсутствует, рассмотрена как пространственно однородная и изотропная спиновая жидкость (SL). Описание проведено методом двумерных температурных функций Грина в рамках теории второго порядка. Показано, что при  $T \rightarrow 0$  SL, не меняя симметрии, переходит в синглетное состояние с энергией (на связь)  $\varepsilon_0 = -0.352$ , причем корреляционная длина  $\xi \propto T^{-1} \exp(T_0/T)$  расходится. Пространственные спиновые корреляторы знакопеременны, как и в AF состоянии. Теория позволяет вычислить основные характеристики системы во всей температурной области.

Рассмотрена стабилизация антиферромагнитного упорядочения в гейзенберговской модели с  $s=1/2$  для ГЦК решетки за счет анизотропии обменного взаимодействия. Получена теоретическая зависимость, определяющая величину температуры магнитного упорядочения при различных значениях параметра анизотропии. На основании этой зависимости и экспериментального значения  $T_N$  определено как отношение констант обменного взаимодействия для продольных и поперечных спиновых компонент, так и сами величины этих констант. (совместно с лабораторией ФМЯ)

Рассмотрена проблема основного состояния для модели Гейзенберга с антиферромагнитным обменным взаимодействием между ближайшими соседями с величиной спина  $s=1/2$ , расположенными в узлах ГЦК решетки. Показано, что для такой системы из-за фрустрированных обменных связей и квантовых спиновых флуктуаций дальний антиферромагнитный порядок отсутствует. Поэтому основным состоянием становится состояние квантовой спиновой жидкости. Для описания этой фазы развита линейная теория второго порядка и доказано, что при  $T=0$  квантовая спиновая жидкость находится в состоянии спинового синглета. Рассчитаны термодинамические свойства спиновой жидкости в ГЦК решетке во всем температурном диапазоне и характер пространственных спиновых корреляций.

Для описания слабого антиферромагнетизма рутенocupрата  $\text{RuSr}_2\text{GdCu}_2\text{O}_8$  рассмотрена  $t$ - $J$ - $I$  модель с взаимодействием Дзялошинского. В этой модели для слабодопированного режима при учете сильных корреляций получены и решены линеаризованные уравнения движения для функций Грина, описывающих двухподрешеточную скошенную фазу. В аналитическом виде определены выражения для спектра квазичастиц и собственных состояний. (совместно с лабораторией ФМЯ)

Работы выполнены при поддержке:

- Гранта РФФИ № 00-02-16110
- Гранта РФФИ-ККФН (“Енисей”) № 02-02-97705
- Программы РАН “Квантовая макрофизика”
- ФЦП «Интеграция»: проекты № Б001/850, № Я0007/2303
- Благотворительного фонда содействия отечественной науки

### 3.3. Лаборатория теории нелинейных процессов

Заведующий – д.ф.-м.н., профессор А.Ф.Садреев

Тема: Теоретические исследования пространственных структур, энергетического спектра, динамических и кинетических свойств магнитных материалов и мезоскопических полупроводниковых структур; разработка математических методов и программных средств обеспечения проводимых исследований (Гос. рег. 01980005390).

**Работа по изучению явления волнового и квантового хаоса в открытых хаотических бильярдах вошла в важнейшие результаты научно-исследовательских работ Института (стр. 5).**

Численно найдены распределения токов и функции распространения через двумерный хаотические бильярды Бунимовича и Синая в зависимости от степени открытости бильярда. Результаты сравниваются с аналитическими распределениями, найденных в предположении, что функция распространения описывается случайным комплексным гауссовым полем. Сравнение оказывается тем лучше, чем меньше степень открытости. Результаты также подтверждены для микроволнового транспорта (M.Berth and H.-J.Stokmann, Phys. Rev. E, vol. 65, p. 066208 (2002)).

Доказано, что в случае транспорта через квантовый произвольной геометрии с двумя подводными электродами спиновая поляризация отсутствует, если нет межканальных переходов. Этот факт позволяет выдвинуть идею спинового транзистора, основанного на запираии третьего электрода. Также показано, что спиновая эволюция в процессе транспорта электрона в двумерном изогнутом волноводе описывается тремя углами Эйлера, которое сводится к обычной прецессии спина лишь в случае прямой проволоки.

Найдены универсальные функции распределения нодальных точек (квантовых вихрей) функции распространения через хаотические бильярды. Распределения не зависят от типа бильярда, способа присоединения подводных электродов. Универсальность доказывается сравнением с аналитическим распределением, найденным нами в предыдущей работе (Phys. Rev. E, vol. 64, 036222 (2001)) для функции Берри. Также найдены условия, при которых транспорт через интегрируемый бильярд также хаотизируется.

Рассмотрено основное состояния и фазовые переходы в самоорганизующем монослое молекул систеамина на поверхности золота. Молекулы адсорбированы химически через атом серы. Взаимодействия между атомами соседних молекул заданы в виде Ленарда-Джонса

Был проведён анализ транспортных явлений двумерных квантовых бильярдов с выпуклой границей как с квантовой так и классической точек зрения. Квантово-механический анализ проводился при помощи изучения свойств матрицы рассеяния - её структуры и положения полюсов. Классически же изучалось движение свободных частиц внутри бильярда

на основе чего выводилась величина, аналогичная квантово-механической матрице рассеяния. Оказалось, что свойства проводимости через биллиард сильно зависят от способа присоединения к нему подводющих электродов. Фурье преобразование зависимости амплитуды трансмиссии от волнового вектора входящей частицы в квантовом случае сравнивались с распределением длин классических траекторий. Наблюдалось хорошее согласие квантовых и классических свойств проводимости в случаях, когда трансмиссия через устройство идёт преимущественно через специальные короткоживущие состояния, локализованные вблизи выпуклой границы, причём согласие наблюдалось даже в глубоко квантовом режиме.

Изучены Блоховские осцилляции холодных нейтральных атомов в оптической решетке. Влияние спонтанного излучения на динамику системы проанализировано аналитически и численно.

Изучено влияние микроконструкций в длинных квантовых каналах на проводимость. Показано что микроконструкции образованные в следствии неточностей процесса изготовления реальных устройств являются определяющими в формировании наблюдаемой проводимости таких каналов. Совместная работа с экспериментальной группой в Кембридже (лаб. Кавендиша) показала что выводы верны, и часть результатов, которые относили к длинным каналам таковыми являться не могут, а определяются неточностями фабрикации устройств.

Изучено влияние спонтанной спиновой поляризации на проводимость квантового точечного контакта в рамках реалистичной 2D модели на основе DFT аппроксимации. Показано, что начальная гипотеза о том, что именно спиновая поляризация ответственна за формирование так называемой "аномалии 0.7" в точечном контакте верна. Так же показано, что модель спиновой поляризации может давать объяснения зависимости аномалии от магнитного поля и температуры.

Работы выполнены при поддержке:

- Гранта РФФИ № 01-02-16077
- Гранта Шведской Академии наук

# ОТДЕЛ ОПТИКИ

## 4.1. Лаборатория молекулярной спектроскопии

Заведующий – член-корреспондент РАН В.Ф.Шабанов

Тема: Исследование взаимосвязи оптических и электронных процессов в атомно-молекулярных средах (Гос. рег. 01980005382).

Обнаружена температурная инверсия знака расщепления поляризованных полос электронного поглощения примесных молекул красителя в матрице нематического жидкого кристалла. Дана теория этого эффекта, который обусловлен статистической природой ориентационной упорядоченности примесных молекул и является первым наблюдаемым проявлением высших моментов функции ориентационного распределения.

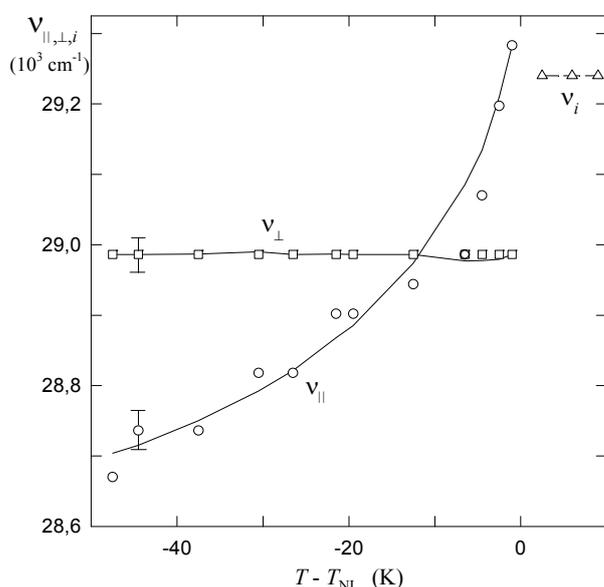


Рис. Температурные зависимости положения максимумов  $\nu_{ij}$  поляризованных полос поглощения молекул красителя в изотропной ( $\nu_i$ ) и нематической ( $\nu_j$ ) фазах ЖК при поляризациях световой волны вдоль ( $j = ||$ ) и нормально ( $j = \perp$ ) оптической оси ЖК. Сплошные линии – теоретический расчет.  $T_{NI}$  – температура фазового перехода нематик – изотропная жидкость.

*Аверьянов Е.М., Румянцев В.Г., Новый эффект проявления статистической природы ориентационной упорядоченности примесного нематика, Письма в ЖЭТФ, Т.76, № 1, 47–50, 2002.*

Развита теория показателей преломления одноосного нематического жидкого кристалла, состоящего из двусосных молекул с внутренним вращением, при учете корреляции между конформационной степенью свободы, связанной с внутренним вращением  $\pi$ -сопряженных молекулярных фрагментов, и ориентационными степенями свободы молекул как целого. Показано, что эта корреляция существенно влияет на изменяемые параметры конформационного, ориентационного и смешанного конформационно-ориентационного порядка молекул, а также на анизотропные свойства молекулярной поляризуемости. Объяснена экспериментально наблюдаемая зависимость поляризуемости молекул от характера и степени их ориентационной упорядоченности в нематической фазе.

В рамках молекулярно-статистической теории исследованы однородные тепловые флуктуации параметров ориентационного порядка двусосных молекул в одноосном нематическом жидком кристалле. Показано сильное влияние двусосности молекулярной формы на значения параметров порядка и их температурную зависимость в нематической фазе, амплитуду и температурную зависимость флуктуаций этих параметров в нематической и изотропной фазах, характер фазового перехода нематик – изотропная жидкость.

Исследовано влияние статистического распределения молекул по углу  $\varphi$  внутреннего вращения и конформационной жесткости молекул в изотропной среде на параметры  $\varphi_n = \arccos\langle \cos^n \varphi \rangle^{1/n}$  конформационного состояния ансамбля, измеряемые разными физическими методами, и их соотношение с максимумом  $\varphi_i$  функции конформационного распределения

молекул. Дано объяснения дискуссионным расхождениям результатов конформационного анализа молекул различными методами.

Показано, что температурные аномалии в спектре малых частот кристалла  $Rb_2ZnCl_4$  не связаны с конденсацией мягких фононных мод. Обнаружено, что процессы ориентационного разупорядочения подрешетки групп  $ZnCl_4$  при подходе к переходу в параэлектрическую фазу приводят к активации дополнительных линий в области внутренних колебаний, запрещенных правилами отбора упорядоченной структуры. Установлено, что активация этих линий связана как с особенностями динамики ориентационно неупорядоченной решетки кристалла, так и с искажениями поляризуемостей молекулярных ионов.

Тема: Разработка новых методов, лазерных и спектральных приборов, преобразователей оптического излучения (Гос. рег. 01980005383).

На основе микроинтерферометра МИИ-4 разработан измеритель толщины напыления. Прибор оснащен новым осветителем и сопряженной с компьютером телевизионной камерой. Погрешность измерения толщины напыления составляет  $1 \div 2$  нм.

Разработана и изготовлена приставка световодной регистрации люминесценции от объектов с удаленным доступом. Отработана методика дистанционного сбора и компьютерной обработки спектральной люминесцентной информации.

Разработан драйвер платы сопряжения КАМАК-РС, создана библиотека команд системы КАМАК под ОС WIN NT/Win 2000/WIN XP. На их основе создано программное обеспечение под операционные системы WIN NT/Win 2000/WIN XP для получения спектров комбинационного рассеяния на базе спектрометра ДФС-24, автоматизированного на основе модульной системы КАМАК. Благодаря созданной библиотеке, программное обеспечение может работать различными реализациями аппаратного обеспечения сопряжения КАМАК-РС.

Тема: Оптоэлектронные устройства обработки, передачи и отображения информации на основе молекулярных сред (Гос. рег. 01980005384).

Экспериментально исследована динамика оптического отклика пленок капсулированного полимером нематического жидкого кристалла на импульсное воздействие электрического поля для образцов с различным размером капель нематика. Выявлен осциллирующий характер кривой релаксации оптического сигнала. Показано, что число осцилляций определяется поперечным размером капель нематика. Анализ осциллирующей зависимости в рамках приближения аномальной дифракции, а также сравнение с зависимостью светопропускания от приложенного напряжения, измеренной в статическом режиме, подтверждают интерференционную природу обнаруженных осцилляций.

Создана установка и отработана методика экспериментального исследования макроскопических оптических свойств капельных дисперсий жидких кристаллов в проходящем свете магнитооптическим методом. Установка обеспечивает возможность проводить измерения светопропускания образцов в стационарном магнитном поле напряженностью до 22 кЭ. Светопропускание измеряется как в геометрии светорассеяния, так и в геометрии скрещенных поляризаторов (совместно лабораторией сильных магнитных полей).

Работы выполнены при поддержке:

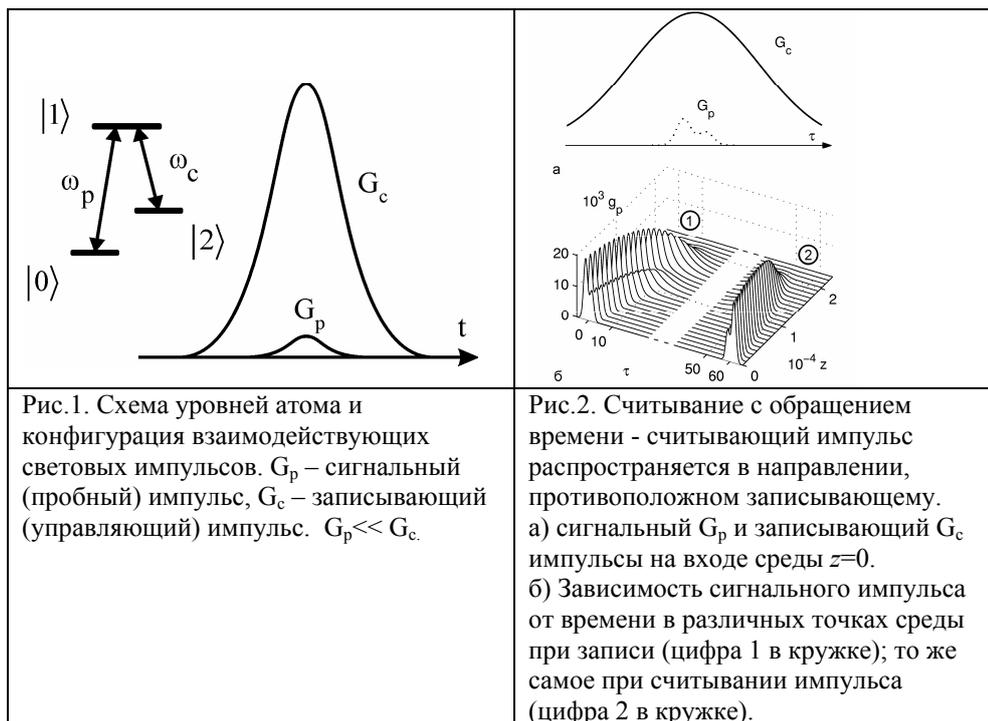
- Гранта РФФИ 00-02-17792.
- Гранта МАС РФФИ № 00-02-17792
- Гранта ККФН-РФФИ («Енисей») № 02-02-97707
- Краевой целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения», проекты: «Разработка новых оптоэлектронных материалов и устройств на основе жидкокристаллических композитов и фотоннокристаллических структур»; «Разработка интеллектуальных лазерных систем для медицинских приложений».

## 4.2. Лаборатория когерентной оптики

Заведующий – д.ф.-м.н. В.Г.Архипкин

Тема: Разработка новых методов, лазерных и спектральных приборов, преобразователей оптического излучения (Гос. рег. 01980005383).

Исследован процесс записи, хранения и считывания коротких световых импульсов на основе явления электромагнитно-индуцированной прозрачности (ЭИП) в схеме, показанной на Рис.1. Длительность импульсов короче всех времен релаксации в среде. Запись и хранение светового импульса осуществляется путем его преобразования в атомную когерентность, наведенной на дипольно-запрещенном переходе. Пространственное распределение когерентности содержит информацию об импульсах. Считывание производится за счет рассеяния считывающего импульса на наведенной когерентности, которая сохраняется в течение ее времени жизни. Изучены различные варианты считывания записанного импульса: считывающий импульс полностью аналогичен записываемому и распространяется в том же направлении, как и при записи; считывание на смещенной частоте; считывающий импульс подается в направлении противоположном записываемому. Показано, что в последнем случае восстановленный импульс обращается во времени (Рис.2), когда передний и задний фронты импульса меняются местами.



1. Архипкин В.Г., Тимофеев И.В. Электромагнитно индуцированная прозрачность: запись, хранение и считывание коротких световых импульсов. Письма в ЖЭТФ, **76**, 1, 2002, стр. 74-78
2. Timofeev I.V. Record and Restore of Short Pulses by Electromagnetically Induced Transparency. EURESCO Conference on Quantum Information: Quantum Entanglement, Spain, San Feliu 2002).

Исследован процесс записи, хранения и считывания коротких световых импульсов на основе явления электромагнитно индуцированной прозрачности. Рассмотрены различные варианты считывания как на несмещенной, так и на смещенной частоте. Продемонстрирована возможность обращения считанного импульса во времени.

Проанализированы новые схемы четырехволнового смешения в условиях адиабатического переноса населенностей при свипировании двухфотонного резонанса дополнительным сильным полем. Исследованы различные варианты лазерно-индуцированного получения максимальной когерентности на двухфотонном переходе. Показано, что при соответствующем выборе задержек между взаимодействующими лазерными импульсами эффективность преобразования слабого длинноволнового излучения в вакуумно-ультрафиолетовую область спектра может быть увеличена на несколько порядков по сравнению с традиционными схемами четырехволнового смешения.

Тема: Исследование взаимосвязи оптических и электронных процессов в атомно-молекулярных средах (Гос. рег. 01980005382).

В рамках выполненных исследований впервые предложены физические механизмы, объясняющие причины резкого (до  $10^8$  раз) ускорения агрегации золей металлов под действием электромагнитного излучения. Выполнена систематизация этих механизмов, учитывающая способ стабилизации золя и тип дисперсионной (окружающей) среды; проведен их сравнительный анализ на примере основных типов золей серебра, как наиболее удобной модельной среды. Предложенные механизмы базируются на существующих представлениях как теории кинетики коагуляции и устойчивости золей с учетом процессов на межфазной границе, так и теории фотоэффекта с поправкой на влияние дисперсионной среды и усиление локальных электромагнитных полей, присущее коллоидным структурам с фрактальной геометрией. Исследование природы фотоагрегации золей имеет важное прикладное значение и представляет интерес для таких областей, как фармакология, экология и др. Полученные результаты могут быть использованы, в частности, при разработке и промышленном производстве устойчивых к действию света суспензий, содержащих коллоидные металлы и другие ультрадисперсные материалы.

Изучены особенности когерентного контроля двухфотонной диссоциации молекул. Предложенный метод позволяет управлять переносом населенности между двумя дискретными уровнями через диссоционный континуум, когда прямой переход между этими состояниями не разрешен. Результаты продемонстрированы на примере димеров  $\text{Na}_2$ .

Работы выполнены при поддержке:

- Гранта РФФИ № 02-02-16325а
- Гранта “Университеты России” УР.01.01.003
- Гранта ИНТАС № 99-00019
- Гранта ИНТАС для поездки на конференцию
- Гранта № 61 6-го Конкурса-экспертизы проектов молодых ученых РАН

## НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА ИНСТИТУТА В 2002 г

---

### *Общие сведения*

В 2002 г. Институт выполнял работы по фундаментальным исследованиям в соответствии с утвержденными Основными заданиями к плану научно-исследовательских работ в рамках бюджета Сибирского отделения РАН, общий объем финансирования за год – **21 389 804** руб.

Институт участвовал в выполнении одного проекта президентской программы:

- «Конкурсный фонд индивидуальной поддержки ведущих ученых и научных школ»
- и 11 проектов в рамках государственных научно-технических программ:
- два проекта ФЦП «Интеграция»: Развитие интеграции академической и вузовской науки в рамках Красноярского научно-образовательного центра высоких технологий КНОЦ ВТ» (№ Б001/850); «Создание рабочих мест в лабораториях Института физики им. Л.В.Киренского СО РАН с целью привлечения талантливых студентов и аспирантов ВУЗов в науку» (№Я0007/2303)
  - два проекта в рамках Федеральной целевой научно-технической программы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники " на 2002-2006 годы, блока "Ориентированные фундаментальные исследования, раздела "Фундаментальные исследования в области физических наук", по теме: "Управляемый синтез фуллеренов и других атомных кластеров".
  - госконтракт № 40.012.1.1.11.46 от 01.02.2002 г. Минпромнауки РФ на проведения НИР "Исследование физических свойств сверхпроводников и их применение".
  - проект Минпромнауки «Финансирование приоритетных направлений науки и техники. Развитие приборной базы научных организации»
  - 6 проектов 6-го Конкурса-экспертизы проектов молодых ученых РАН

В Институте также проводились исследования, поддержанные:

- грантами РФФИ (22 проекта)
- региональной программой «Поддержка приоритетных научных исследований в Красноярском крае» (29 проектов)
- интеграционного проекта N 7 СО РАН «Синтез, строение, свойства неупорядоченных композиций»
- молодежного проекта СО РАН
- 10 грантов зарубежных фондов.

Прикладные работы в Институте выполнялись в рамках хозяйственных договоров. Данные о финансировании научно-исследовательских работ в Институте по программам, грантам и хоздоговорам приведены в Таблице 1.

**Общий объем финансирования Института в 2002 г. составил 27 798 345 руб.**

Данные о численности сотрудников, работающих в Институте и распределение численности сотрудников по научным подразделениям показаны в Таблице 2 и Таблице 3 .

**Таблица 1. Финансировании научно-исследовательских работ в Институте по программам и грантам в 2002 г.**

Количество тем, по которым проводились исследования Количество законченных тем (в скобках) в отчетном году Финансирование в отчетном году (тыс. руб.)								
Всего	Президентские программы	Государственные научно-технические программы	Региональные программы	По грантам РФФИ	По зарубежным грантам **	По международным проектам	По хоздоговорам с российскими заказчиками	Программы СО РАН
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 145,48	174,4	1 380,0	220,3	1 953,6	24,7	-	1098,4	294,08
	1(1)	11(9)	29(29)	22(7)	2(1)	-	32(30)	2

\*\* - показаны гранты, финансирование которых проходило через счет Института

**Таблица 2. Данные о численности сотрудников, работавших в Институте на 01.12. 2002 г.**

Общая численность	В т. ч. научных сотрудников	Из них:						
		членов РАН		докторов наук	кандидатов наук	научных сотрудников в без степени	молодых специалистов	кол-во аспирантов
		академиков	членов-корр. РАН					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
367/318	144/129	1/1	1/0	29/23	79/72	34/33	38	20

Примечание: всего/основных

Таблица 3. Распределение численности сотрудников по подразделениям на 01.12. 2002 г.

Лаборатория	штат			научн. сотрудник.			молод. ученые			аспиранты	
	штат.	совм.	б/сод.	штат	совм.	б/сод.	штат	совм.	б/сод.	Инст.	внеш.
КО	10	2	2	9	2	2	4	1	4		1
ТНП	8		2	7		2	2			1	
МГП	5			2			2(1ст.)			1	
КФ	28	5		14	2		7(1ст.)			4	
РСМУВ	26	3	1	17	3		7(3ст.)			2	
ЭДСВЧЭ	17			11			6				
ФМП	15		1	10		1	5			1	1
ФМЯ	44	4	1	17	2	1	18(4ст.)			4	5
ТТТ	7	1	1	5	1	1	2			1	4
АМИВ	17	3		7	1		10(2ст.)			1	1
МС	27	6	1	15	4	1	7(1ст.)				
РСА	6	1		4							
СМП	22	1	1	6			6(1ст.)			1	1
ТФ	3			3			1				
МД	13	1		5			4			1	
РСД	5	1	1	4		1					
ММ	7			2			2			1	1
<b>Институт</b>	<b>260</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>138</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>14</b>

Примечание: штат – штатные сотрудники, совм. – работающие по совместительству, б/сод. – находящиеся в отпуске без содержания, ст. – студенты.

## Международные связи

Институт физики продолжает сотрудничать с рядом зарубежных научных центров. В длительных зарубежных командировках находятся следующие сотрудники:

Шалаев В.М. (к.ф.-м.н., ст.н.с.) США, Университет Пер-Дью, Западный Лафайет, работа по теме «Оптические свойства кластеров и фронтальных сред».

Сандалов И.С. (д.ф.-м.н., в.н.с.) – Швеция, Университет г.Стокгольма и Институт физики университета г.Упсала, Швеция, тематика работы – «Физика конденсированных систем с сильно коррелированными электронами».

Коловский А.Р. (д.ф.-м.н., в.н.с.) – Германия Университет г. Кайзерсслаутера, тематика работы – «Динамический хаос в квантовых и классических системах».

Алексеев К.Н. (к.ф.-м.н., ст.н.с.) – Финляндия, Университет г. Оулу. Тема: «Хаос в полупроводниковых сверхрешетках».

В основном, заграничные командировки выполнялись на более короткие сроки в рамках совместных программ и для участия в международных конференциях.

С.Г. Овчинников (зам. директора, зав. лабораторией, д.ф.-м.н.) – Германия и Польша, с 25 июня по 16 июля. Поездка в Германию осуществлялась с целью обсуждения совместных работ в гранте ИНТАС 01-0654 и разделении обязанностей между различными командами-участниками гранта. В университете г. Берлина был сделан доклад «Квазичастичный подход к описанию электронной структуры сильно коррелированных систем. Кроме того, в Берлине был посещен центр Синхротронных исследований BESSY-2 и достигнута договоренность о совместных исследованиях магнитных монокристаллов, выращенных в ИФ СО РАН.

После посещения Берлина, С.Г. Овчинников принял участие в работе международной конференции «Сильно коррелированные системы – 2002» в Польше, г. Краков, сделал доклад, был председателем секции.

Поездка финансировалась следующим образом: дорога за счет бюджетных средств ИФ, проживание в Берлине за счет приглашающей стороны, в Кракове за свой счет.

А.Р. Коловский (в.н.с., д.ф.-м.н.) – Германия, с 18 мая по 9 июля. Эта командировка осуществлялась в рамках научного сотрудничества между группой численного моделирования физических процессов университета г. Кайзерслаутерна и сектором нелинейных процессов ИФ. Это сотрудничество продолжается с 1994 года. Цель данной поездки – обсуждение проблемы осцилляций Блоха в оптической решетке. Результат поездки – совместная работа «Damped Block oscillations of cold atoms in optical lattices», которая направлена для публикации в журнал Phys.Rw.A. Оплата командировки осуществлялась принимающей стороной.

А.И. Панкрац (ст.н.с., к.ф.-м.н.) – Польша, с 12 по 18 октября. Поездка осуществлялась в рамках совместных работ Института физики СО РАН и Института физики ПАН (Варшава) по проекту «Магнитные и спектроскопические свойства оксидов меди». Эти исследования осуществляются в рамках утвержденной Отделением общей физики и астрономии РАН темы «Магнитное состояние, спиновая динамика и электрические свойства неметаллических магнетиков» (р.н. 01960010548) программы СО РАН «Разработка физических основ создания твердотельных устройств электроники» и соответствуют утвержденным основным направлениям работы Института. Основной задачей поездки было проведение исследования магнитострикции метабората меди  $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_4$  в области температур магнитного порядка, изучение влияния различных легирующих добавок на магнитные свойства метабората меди и проведение резонансных исследований ряда магнитных кристаллов оксидов меди. Оплата расходов по пребыванию в Варшаве была осуществлена по плану безвалютного обмена за счет Польской академии наук. Основными результатами поездки являются

а) проведение измерений магнитострикции в метаборате меди в различных кристаллографических направлениях при нескольких температурах в области магнитного упорядочения. Обнаружены резкие скачки магнитострикции, свидетельствующие о переходе их несоизмеримого состояния в слабоферромагнитную фазу кристалла;

б) исследованные магнитных статических свойств монокристаллов  $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_4$ , легированных примесями Mn, Co и Ni. Обнаружено сильное влияние примесей на магнитные свойства и построена фазовая диаграмма состояний кристаллов с примесями.

в) проведение низкотемпературных резонансных исследований ряда кристаллов оксидных соединений меди с помощью ЭПР спектрометра.

Г.А. Петраковский (зав. лабораторией, д.ф.-м.н., профессор) – Франция, с 12 по 20 мая. Поездка осуществлялась в рамках совместных работ ИФ СО РАН и Института Лауэ-Ланжевена по проекту 4-03-1241. Эти исследования осуществляются в рамках утвержденной отделением общей физики и астрономии РАН программы СО РАН «Разработка физических основ создания твердотельных устройств и электроники», и соответствуют утвержденным основным направлениям работы Института. Основной задачей поездки было измерение дисперсии спиновых волн в монокристалле метабората меди в монокристалле метабората меди в области несоизмеримой магнитной структуры (температуры 2-10 К) в зависимости от магнитного поля (0-4 тесла). Оплата расходов была осуществлена Институтом Лауэ-Ланжевена. Проведенные измерения позволили проследить динамику изменения спектров магнитных возбуждений в условиях перехода соизмеримая-несоизмеримая магнитная структура при воздействии магнитного поля.

Воротынов А.М. (ст.н.с., к.ф.-м.н.) – Франция, с 13 по 18 апреля. Поездка осуществлялась в рамках совместных работ Института физики СО РАН и Института Лауэ-Ланжевена (г. Гренобль). Оплата расходов выполнялась принимающей стороной. Работа посвящалась исследованию низкотемпературной магнитной структуры оксидного соединения меди  $\text{Sb}_5\text{V}_2\text{V}_4\text{O}_{14}$  методом нейтронного рассеяния. Основные результаты проведенной работы были таковы: нейтронные исследования подтвердили температуру магнитного фазового перехода. По предварительным результатам магнитный переход происходит без удвоения элементарной ячейки кристалла. Тип магнитного порядка ниже температуры магнитного фазового перехода является ферро- либо ферримагнитным. В настоящее время образец оставлен в Институте Лауэ-Ланжевена для проведения дальнейших более подробных исследований.

Ким П.Д. (зав. лабораторией, д.ф.-м.н., профессор)  
Турпанов И.А. (ст. н.с., к.ф.-м.н.), Халяпин Д.Л. (м.н.с.)

выезжали в Республику Корею с 25 февраля по 19 июля (Халяпин Д.Л. – с 22 апреля по 21 июня). Поездка осуществлялась в рамках совместных работ Института физики СО РАН и Ханьянского университета, г. Ансон, по теме «Изучение межслойной обменной связи в слоистых магнитных системах». Эти исследования ведутся в рамках утвержденной Отделением общей физики и астрономии РАН темы «Тонкопленочные материалы для устройств магнитоэлектроники» программы СО РАН «Разработка физических основ создания твердотельных устройств электроники» и соответствуют утвержденным основным направлениям Института. Оплата расходов была покрыта Ханьянским университетом. В результате поездки были проведены исследования магнитных характеристик, структуры и химического состава полученных образцов с использованием СКВИД – магнитометра, методов ТЕМ и EDS структурного анализа. Спроектирована и сконструирована магнитооптическая установка Керра для наблюдения доменной структуры и определения магнитных характеристик с микронных участков образца.

Игнатченко В.А. (зав. лабораторией, д.ф.-м.н., профессор)

Маньков Ю.И. (вед.н.с., д.ф.-м.н., ) – США, с 12 апреля по 22 мая. Поездка проводилась в рамках совместных исследований Института физики СО РАН (г. Красноярск), Калифорнийского Университета (г. Ирван, США), Западного Мичиганского Университета (г. Каламазу, США) и Нью-Йоркского Университета (г. Нью-Йорк, США) по теме «Влияние размерности неоднородностей на резонансное взаимодействие волн», поддержанных Научным отделом НАТО – г. Брюссель, Бельгия (проект NATO Collaborative Linkage Grant ~ No-978090) Эти исследования проводятся также в рамках программы СО РАН «Разработка физических основ создания твердотельных устройств электроники» и соответствуют утвержденным основным направлениям работы Института. Основной задачей поездки было взаимное ознакомление с полученными результатами и планирование дальнейшей работы по гранту. Во время поездки в США обсуждались результаты, полученные в конце 2001 – начале 2002 г.г. В этот период были проведены аналитические и численные расчеты влияния одно- и трехмерных неоднородностей на спектр волн в сверхрешетке с произвольной толщиной границ между слоями. Были начаты исследования влияния смеси неоднородностей различной размерности на волновой спектр. Были обсуждены планы дальнейших работ по гранту.

Чурилов Г.Н. (зав. лабораторией, д.ф.-м.н., ст.н.с.)

Булина Н.В. (инженер), Внукова Н.Г. (инженер) –

США, с 20 по 29 марта (Внукова – с 17 по 30 января). Поездки осуществлялись в рамках совместных работ Института физики СО РАН и Университета Райса (г. Хьюстон, США) по совместному гранту фонда CRDF «Синтез и исследование металло- и гетерофуллеренов». Основной задачей поездки было планирование и проведение заключительных исследований по гранту, подведение итогов совместной работы, оформление заключительного отчета. Оплата расходов за счет гранта. Одним из направлений исследований Института физики СО РАН является синтез и исследование фуллеренов и их производных. Во время визита в лабораторию Вейсмана (Университет Райса) было проведено исследование образцов фуллеренов, полученных в плазмохимическом реакторе (ИФ СО РАН) при введении Fe, S, B, NaF, LiF, CaF, IrCl<sub>3</sub> b Rb<sub>2</sub>IrF<sub>6</sub>. Было проведено хроматографическое разделение образцов на индивидуальные фракции с помощью высокоэффективного жидкостного хроматографа SHIMA-DZU SPD- M10A VP. Полученные фракции проанализированы на времяпролетном масспектрометре BIFLEX<sup>tm</sup> III и на ИК-спектрометре NEXUSTM 670. Проведен совместный анализ полученных результатов.

Садреев А.Ф. (зав. лабораторией, д.ф.-м.н., профессор Guest researcher) – Швеция, с 17 марта по 17 июня. Поездка осуществлялась в рамках совместных работ Института физики СО РАН и Университетом Линкопинг, Швеция по гранту РФФИ 01-02-16077, KVA project. Эти исследования осуществляются в рамках утвержденной Отделением общей физики и астрономии РАН темы «Теория конденсированного состояния» программы СО РАН «Разработка физических основ создания твердотельных устройств электроники», и соответствуют утвержденным основным направлениям работы Института. Оплата расходов была осуществлена в рамках шведского KVA гранта (проживание и половина проезда). Вторая половина проезда оплачивалась за счет РФФИ гранта. В результате поездки была подготовлена и отправлена в Phus. Rw.E статья «Signatures of quaptum chaos in nodal points and streamlines in electron transport trough billiards», которая уже принята к печати. Начаты исследования по распределению токов в хаотическом транспорте и распределению транспортных потоков.

Жарков С.М. (н.с., к.ф.-м.н.) – Германия, с 27 октября 2001 года по 31 октября 2002 г. Проводились исследования по физике микро- и наноструктур в Институте физики Макса-Планка

(г. Галле). Цель работы – получение в сверхвысоком вакууме ( $10^{-10}$  мм рт. ст.) методом молекулярно-лучевой эпитаксии пленок серебра на нитевидные кристаллы Fe (100), при разных скоростях осаждений и температурах Fe, и, проведение in-situ измерений напряжений, возникающих в процессе роста пленок серебра. Отправлена в печать работа «Stress and growth of Ag monolayers on a Fe (100) whisker». Поездка финансировалась частично Красноярским краевым фондом науки, частично принимающей стороной.

Васильев А.Д. (ст.н.с., к.ф.-м.н.) – ФРГ, с 16 по 23 октября. Командировка предназначалась для выполнения экспериментальных работ по рассеянию нейтронов на порошкообразном кристалле  $(\text{Nhu})_3 \text{ScF}_6$  при разных температурах. Поездка оплачивалась принимающей стороной – пребывание в Германии, дорога и командировочные расходы по России – Институтом физики.

Участие ученых Института физики СО РАН в международных конференциях:

Петраковский Г.А. (зав. лабораторией, д.ф.-м.н., профессор) – Польша, с 29 августа по 1 сентября, участие в работе международного семинара «Низкотемпературные квантовые эффекты» с приглашенной лекцией «Магнитное состояние и спиновая динамика монокристалла метабората меди». Частичная оплата расходов осуществлялась ПАН.

Мягков В.Г. (ст.н.с., к.ф.-м.н.) – Израиль, с 15 по 22 февраля, участие в VI Международном симпозиуме по самораспространяющемуся высокотемпературному синтезу с докладом «Самораспространяющийся высокотемпературный синтез и твердофазные превращения в тонких пленках». Оплата поездом- за счет гранта РФФИ.

Федоров А.С. (н.с., к.ф.-м.н.) – Австрия, с 27 февраля по 13 марта, участие в конференции «XVI Международная зимняя школа по электронным свойствам новых материалов». Оплата расходов – с поступающих грантов и по проекту «Федеральная целевая программа «Интеграция», грант № 31/3.

Тимофеев И.В. (инженер) – Испания, с 17 марта по 1 апреля, участие в конференции «Quantum information, Entanglement» с докладом «Record and restore of Short Pulses by Electromagnetically Induced Transparency». Командировочные расходы покрыты грантом INTAS, выделенным специально для поездки на конференцию.

Мартынов С.Н. (н.с., к.ф.-м.н.) – Германия, с 14 по 19 мая, участие в конференции ESS (European Spallation Sources), г. Бонн. Основная задача командировки – представление результатов исследования резонансных свойств соразмерной фазы и обсуждение механизмов образования несоразмерной фазы метабората меди. Оплата расходов – за счет принимающей стороны.

Гавричков В.А. (ст.н.с., к.ф.-м.н.) – Италия, г. Триест, с 5 по 29 августа, участие в летней школе «Emergent materials and highly correlated the quasiparticle states and remnant Fermi surface in oxchlorides»  $\text{Ca}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$  and  $\text{Sr}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ . Оплата расходов осуществлялась Международным центром Теоретической физики, г. Триест, Италия.

В Таблице 4 приведены данные о количестве, сроках зарубежных поездок сотрудников Института и принимающих странах.

**Таблица 4. Количество и сроки зарубежных поездок сотрудников Института**

Страна	Всего выездов	Краткосрочные (до 6 месяцев)	Сроком от 6 мес. до 1 года	Более года
США	6	5		1
Швеция	3	2	1	
Германия	5	3	2	
Финляндия	1		1	
Франция	2	2		
Польша	3	3		
Ю. Корея	3	3		
Израиль	1	1		
Австрия	1	1		

Испания	1	1		
Италия	1	1		
Бразилия	1			1
Итого:	28	22	4	2

Итак, за время заграничных командировок поставленные задачи сотрудниками ИФ были выполнены. Полученные результаты будут использованы для выполнения совместных исследований, совместных проектов, программ СО РАН и РАН, федеральных программ. Основная часть командировок связана с ограниченными возможностями отечественной приборной базы, что делает необходимым развитие эффективного международного сотрудничества при проведении комплексных исследований.

В текущем году Институт принял ученых из Сингапура и ученого из Технического университета – Афины, Греция (совместный российско-греческий грант закончился в этом году).

22 июня 2002 г. Институт физики посетила делегация Национального университета Сингапура (NUS). Возглавлял делегацию, состоящую из 5 ведущих сотрудников NUS, проф. Ли А Чой – директор отдела международных связей NUS. Цель визита – установление связей и организация сотрудничества по различным направлениям научных исследований. Представители делегации ознакомили руководителей научных подразделений Института с программой сотрудничества Университета с Российскими научными и образовательными учреждениями. Делегация была ознакомлена, в свою очередь, с основными направлениями научных исследований, ведущихся в Институте. В результате визита был подписан меморандум о сотрудничестве между Национальным университетом Сингапура и Институтом физики СО РАН.

С 1 по 4 апреля состоялся визит греческого ученого А.Г. Мамалиса, академика, профессора Технологии производства Национального Технического Университета Афин (НТУА), заведующего отделением технологии производства НТУА, Греция ( А.Г. Mamalis, Academician, Professor of Manufacturing Technology, National Technical University of Athens, Head of Manufacturing Technology Division of NTUA, Greece). Цель визита: Обсуждение совместных работ в ИФ СО РАН, участие в работе конференции «Ставерские чтения» с приглашенным докладом.

Институт физики продолжает поддерживать многосторонние активные связи с научными центрами Германии, Франции, Испании, США, Швейцарии, Швеции, Польши, Китая, Ю. Кореи и других стран. Проведение работ в рамках международного сотрудничества в основном поддерживается совместными грантами с участием Российских научных фондов и программ и др. финансовыми средствами национальных министерств науки, индивидуальными контрактами с научными учреждениями других стран: с Институтом конденсированных материалов, Арагона, Испания в рамках проекта ИНТАС 97-10177 по теме: «Калориметрия и магнитные измерения свойств в перовскитоподобных кристаллах», с Институтом химии конденсированных материалов (г. Бордо, Франция) «Колебания решетки, фазовые переходы и физические свойства слоистых перовскитов», с Университетом Майна (Ле Ман, Франция) – грант ИНТАС; с Институтом физики ПАН (г. Варшава) по теме «Магнитные и спектроскопические свойства оксидов меди» по договору о сотрудничестве между ИФ СО РАН и ИФ ПАН в рамках межакадемического соглашения; с Институтом Пауля Шеррера (Швейцария) и Международным институтом Лауэ-Ланжевена (Франция) – договор о сотрудничестве; с Университетом Кайзерслаутерн (Германия) «Конкретное возбуждение атомов и молекул»; Институтом квантовой оптики Ганноверского университета (Германия) «Исследование схем резонансного четырехволнового смещения в условиях когерентного взаимодействия»; с Университетом Гумбольдта (Берлин, Германия) и Свободным университетом (Freie Universital, Берлин, Германия) «Электронные и магнитные свойства высокотемпературных сверхпроводников и других окислов переходных металлов», с Университетом Линкопинг, Университетом Упсала, Гетеборгским техническим университетом (Швеция) «Новые признаки квантового хаоса в процессе электронного транспорта через хаотические биллиарды»; с Корейским институтом науки и технологии (KIST) «Технологические среды»; Калифорнийский Университет (г. Ирвайн, США), Западный Мичиганский Университет (г. Каламаз, США) и Нью-Йоркский Университет (Нью-Йорк, США) «Резонансное взаимодействие волновых полей в случайно моделированных сверхрешетках» - грант НАТО Lincage; с Университетом Дижона (Франция), Институтом физических исследований (Армения), Институтом физики (Украина) – грант ИНТАС; .кэмбриджским университетом (Великобритания) в рамках международной программы «Сильные электронные корреляции»; с Институтом физики им. Б.И. Степанова Национальной Академии Наук Беларуси, г. Минск, в рамках долгосрочного договора о

сотрудничестве; Технологическим Университетом Дармштадта (Германия) и Университетом «La Sapienza» (Рим, Италия) – грант ИНТСА; Лейпцигским Университетом (Германия) – при поддержке министерства науки Германии; Институтом ядерной физики (Прага, Чехия) – грант «Fonndation for Theoretical Phusics» in Slemento Gzech Republic; (Самаркандским Университетом Узбекистан), Университетом г. Бристоля Великобритания, Университетом Бен-Гуриона (Израиль), Харьковским Техническим Университетом (Украина) – грант ИНТАС.

## ***Научные семинары***

В 2002 г. в Институте регулярно проводился общеинститутский физический семинар под руководством академика К.С.Александрова, проф., д.ф.-м.н В.А.Игнатченко, проф., д.ф.-м.н Г.А.Петраковского. Проведено 12 семинаров, на которых представлены 5 докторских диссертаций, доложены результаты научных исследований ведущих сотрудников Института

## ***Работа советов***

В течение отчетного года проведено 6 заседаний Ученого совета Института, на которых рассматривались различные вопросы жизнедеятельности Института. Были заслушаны научные доклады заведующих лабораторий:

- магнитодинамики – д.ф.-м.н. Ким П.Д.,
- физики магнитных пленок – д.ф.-м.н. Исхаков Р.С.,
- кристаллофизики – д.ф.-м.н. Александров К.С.
- теории нелинейных процессов – д.ф.-м.н. Садреев А.Ф.
- резонансных свойств магнитоупорядоченных веществ – д.ф.-м.н. Петраковский Г.А.
- физики магнитных явлений – д.ф.-м.н. Овчинников С.Г.
- когерентной оптики – д.ф.-м.н. Архипкин В.Г.,
- аналитических методов исследования вещества – к.ф.-м.н. Чурилов Г.Н.

Прошло утверждение планов НИР подразделений Института и годового отчета, выборы зав. лабораториями когерентной оптики и аналитических методов исследования вещества, заслушивались отчеты о зарубежных командировках, решались научные и организационные вопросы обеспечения научных исследований.

Состоялось 5 заседаний диссертационного совета Д 003.055.01 на котором было защищено 2 кандидатские и 2 докторские диссертации и 3 заседания диссертационного совета Д 003.055.02 на котором было защищено 2 кандидатские диссертации.

В других диссертационных советах в 2002 году защитили кандидатские и докторскую диссертации 3 сотрудника Института.

В отчетном году аспирантуру закончило 9 человек, из них 8 аспирантов было отчислено с представлением диссертации к защите.

В аспирантуру Института принято 5 человек. В настоящее время в аспирантуре Института обучается 20 человек.

## ***Издательская и научно-информационная деятельность***

В области издательской деятельности Институт активно сотрудничал с Издательством Сибирского отделения РАН и рядом региональных издательств. В рамках этого сотрудничества в типографии Института в 2002 года были подготовлены и выпущены 9 монография и 6 препринтов.

Продолжена модернизация локальной вычислительной сети Института. Произведена замена кабеля между корпусами института на оптоволокно, установлены конверторы оптоволоконно-витая пара. В результате обеспечена скорость обмена информацией по локальной сети не менее 100 Мб/с. Локальная сеть в настоящее время объединяет около 100 компьютеров.

Для обеспечения бесперебойной работы и сохранности данных рабочее дисковое пространство сервера локальной сети увеличено до 300 Гб. Данные пользователей сети при

этом хранятся на RAID массиве. Такая схема позволяет сохранять данные и работоспособность сервера даже в случае физического выхода из строя одного из накопителей.

Сотрудники института имеют доступ в Интернет по выделенному каналу со скоростью доступа 2 Мбит/с. Сервер института обеспечивает получение информации по протоколам: HTTP, FTP, SMTP, POP3.

Институт имеет зарегистрированное доменное имя второго уровня – KIRENSKY.RU. Поддерживается вебсайт института ([WWW.KIRENSKY.RU](http://WWW.KIRENSKY.RU)), где размещается информация о текущей работе института, его истории, сотрудниках, новости науки и образования. Организована работа файлового сервера и сервера электронной почты. Приобретено программное обеспечение базы данных библиотеки Института, ведутся работы по ее наполнению.

## ПУБЛИКАЦИИ ИНСТИТУТА В 2002 г.

---

### *Общие данные по Институту, жестко рецензируемые публикации*

Монографии	Число публикаций			Число охранных документов	
	Статьи		Доклады в сборниках международных конференций	Патенты	Лицензии
	Отечественные	Зарубежные			
1	2	3	4	5	6
-	<b>68</b>	<b>59</b>	<b>87</b>	<b>6</b>	-

## *Публикации лабораторий Института в 2002 г.*

Лаборатория	Жестко рецензируемые публикации					Прочие публикации				
	отеч. жур.	иностр. жур.	Заруб. сб.	Патенты	Итого	отеч. сб.	Тез. конф.	Препр.	Элект. пуб.	Учеб. пос.
<b>КО</b>	4	5	2		<b>11</b>	2	6		2	1
<b>ТНП</b>		14			<b>14</b>		3		2	1
<b>МГП</b>	2			1	<b>3</b>					
<b>КФ</b>	14	8	1	1	<b>24</b>	1	22	3	1	1
<b>РСМУВ</b>	14	5	8	2	<b>29</b>	2	9			
<b>ЭДСВЧ</b>	8	1	28	1	<b>38</b>	8	2		1	1
<b>ФМП</b>	7		14		<b>21</b>	7	13			
<b>ФМЯ</b>	9	7	9	1	<b>26</b>	1	16		2	
<b>ТТТ</b>	2	1			<b>3</b>	2				
<b>АМИВ</b>	7	2	3		<b>12</b>	1	3	1		
<b>МС</b>	11	4	4	1	<b>20</b>	1	2	1	2	
<b>РСА</b>	2	1	1		<b>4</b>		4			
<b>СМП</b>	12	1	6		<b>19</b>	2	14			2
<b>ТФ</b>		1	1		<b>2</b>	1	1			
<b>МД</b>	3		1		<b>4</b>	3	5			
<b>РД</b>	1	2			<b>3</b>					
<b>ММ</b>	4				<b>4</b>	1	5			

## Учебные пособия

1. Архипкин В.Г., Тимофеев В.П., Естественно-научная картина мира. Уч. пособие, Краснояр. гос. ун-т: Красноярск, 2002. 320 с.
2. Беляев Б.А., Попов А.Р., Копылов А.Ф., Ризуненко В.И. Микроэлектроника. Программа курса, контрольные задания и методические указания. КГТУ. Красноярск, 2002, 40 с.
3. Паршин А.М. Электрооборудование электротехнологических установок, КГТУ, Красноярск, 2002, 85с.
4. Тюрнев В.В. Синтез микрополосковых фильтров. КГТУ. Красноярск, 2002, 60 с.
5. Флёров И.Н., Горев М.В. Методы исследования теплофизических свойств. Красноярск, Издательство КГТУ.- 2002. – 72с.
6. Шайхутдинов К.А., Крупина Н.И., Безруков А.А. Microsoft Word и Excel: лабораторный практикум, КГПУ, Красноярск, 2002, 60с.
7. Белошапкин В.В. Лекции по программированию. ч.1. Язык программирования Си. Крас. Гос. Университет, 2002.

## Статьи в журналах

1. Aleksandrov K.S., Bartolome J. Structural Distortions in Families of Perovskitelike Crystals. *Phase Transitions*, 2001, **74**, 3, 255-336.
2. Aleksandrova I.P., Burriel R., Bartolome J., Bagautdinov B.Sh., Blasco J., Sukhovskiy A.A., Torres J.M., Vasiljev A.D., Solovjev L.A. Low-Temperature Phase Transitions in the Trigonal Modification of  $Cs_3Bi_2Br_9$  and  $Cs_3Sb_2I_9$ . *Phase Transitions*, vol. **75**, No. 6, 607-620 (2002).
3. Alekseev K.N., Ponomarev A.V., Optical chaos in nonlinear photonic crystals *Jetp Lett*, v. **75**, 174-178 (2002).
4. Baev A., Gel'mukhanov F., Macak P., Luo Y., and Agren H. General theory for pulse propagation in two-photon active media. *J. Chem. Phys.* **117**, 6214 (2002)
5. Baev A., Gel'mukhanov F., Salek P., Agren H., Ueda K., de Fanis A., Okada K. and Sorensen S., Doppler interference in dissociative resonant photoemission. *Phys. Rev. A* **66**, 022509 (2002).
6. Baev A., Salek P., Gel'mukhanov F.Kh., Agren H., Naves de Brito A., Björneholm O. and Svensson S. Picturing molecular femtosecond processes through an ultrafast controllable X-ray shutter. *Chem. Phys.* **00**, 000 (2002).
7. Belyaev B.A., Drokin N. A., Shabanov V. F., Shepov V.N. Behavior of high-frequency dielectric spectra of liquid crystals nCB and nOCB. *Liquid Crystals: Chemistry, Physics and Applications, Proceedings of SPIE*. Vol. **4759**, 282-284 (2002).
8. Berggren K-F., A. F. Sadreev, and A. Starikov, Crossover from regular to irregular wave behavior and current flow in open billiards, *Phys. Rev. E*, **66**, 016218, 1-12 (2002).
9. Boehm M., Martynov S., Roessli B., Petrakovskii G., Kulda J. Spin-wave spectrum of copper metaborate in the commensurate phase  $10K < T < 21K$ . *JMMM*, 250, 313-318 (2002).
10. Boehm M., Roessli B., Schefer J., Ouladdiaf B., Staub U., Petrakovskii G.A. Critical magnetic scattering in  $CuB_2O_4$ . *PSI Scientific Report*, vol. **3**, 43 (2001).
11. Boehm M., Roessli B., Schefer J., Ouladdiaf B., Staub U., Petrakovskii G.A. Reinvestigation of the magnetic structure in  $CuB_2O_4$ . *PSI Scientific Report*, vol. **3**, 44 (2001).
12. Bulgakov E.N. and A.F. Sadreev, Rectangular microwave resonators with magnetic anisotropy. Mapping onto pseudointegrable rhombus, *Europhysics Letters*, **57**, 198-204 (2002).
13. Bulgakov E.N. and A.F. Sadreev, Spin rotation for ballistic electron transmission induced by spin-orbit interaction, *Phys. Rev. B*, **66**, 075331, 1-11 (2002).

14. Bulgakov E.N., P. Exner, K. N. Pichugin, and A.F. Sadreev, Multiple bound states in scissor-shaped waveguides, *Phys. Rev. B*, **66**, 155109. 1-7 (2002).
15. Cannon E.H., Kusmartsev F.V., Alekseev K.N., et al., Semiclassical balance equations in semiconductor superlattices in strong crossed fields – Reply, *Phys. Rev. Lett.* **88**, 229702 (2002).
16. Churilov G.N., Novikov P.V., Tarabanko V.E., Lopatin V.A., Vnukova N.G., Bulina N.V.. On the Mechanism of Fullerene Formation in a Carbon Plasma. *Carbon*, v.**40**, No.6, 891-896 (2002).
17. Churilov G.N., Fedorov A.S., Novikov P.V. Influence of electron concentration and temperature on fullerene formation in a carbon plasma. *Carbon*, V.**41**, N.1, 173-178(2003).
18. Drachev V.P., Kim W., Safonov V.P., Podolskiy V.A., Zakovryazhin N.S., Shalaev V.M., and Armstrong R.A., Low-threshold lasing and broad-band multiphoton-excited light emission from Ag aggregate-adsorbate complexes in microcavity, *J. of Modern Optics* **49**, 645 (2002).
19. Edelman I.S., Malakhovskii A.V., Potseluyko A.M., Zarubina T.V., Zamkov A.V. Temperature dependencies of intensities of  $f$ - $f$  transitions in  $Pr^{3+}$  and  $Dy^{3+}$  in glasses. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 2002, **306**, 120-128.
20. Feifel R., Baev A., Gel'mukhanov F., Agren H., Piancastelli M.N., Bassler M., Miron C., Sorensen S.L., Naves de Brito A., Bjorneholm O., Karlsson L., and Svensson S. Interference quenching of  $\nu=1$  vibrational line in resonant photoemission of  $N_2$ : A possibility to obtain geometrical information on the core-excited state. *Phys. Rev. Lett.*, **89**, 10, 103002-1 103002-4 (2002).
21. Flerov I.N., Gorev M.V., Grannec J., Tressaud A. Role of metal fluoride octahedra in the mechanism of phase transitions in  $A_2BMF_6$  elpasolites. *J. Fluorine Chemistry*, 2002, **116**, 9-14.
22. Fransson J., Eriksson O., and Sandalov I., Many-Body Approach to Spin-Dependent Transport in Quantum Dot Systems, *Phys.Rev.Letters*, **88**, №22, 226601-1-4 (2002).
23. Gel'mukhanov F., Baev A., Luo Y. and Agren H. Resonant X-ray Raman scattering from dense gases and solutions. *Chem. Phys. Lett.* **346**, 437 (2001).
24. Gel'mukhanov F., Baev A., Macak P., Luo Y., and Agren H. Dynamics of two-photon absorption by molecules and solutions. *J. Opt. Soc. Am. B*, **19**, 5, 937-945. (2002)
25. Gluck M., A.R.Kolovsky, and H.J.Korsch Wannier-Stark resonances in optical and semiconductor superlattices *Phys. Rep.* **366**, 103-182 (2002).
26. Gluck M., A.R.Kolovsky, H.J.Korsch, and F.Zimmer Wannier-Stark resonances in semiconductor superlattices *Phys. Rev. B* **65**, 115302 (2002).
27. Gluck M., F.Keck, A.R.Kolovsky, and H.J.Korsch Branched classical and quantum flow in 2D Wannier-Stark systems *Phys. Rev. A* **66** 023403 (2002).
28. Gluck M., F.Keck, A.R.Kolovsky, and H.J.Korsch Wannier-Stark states of a quantum particle in 2D lattices *Phys. Rev. Lett.* **86** 3116-3119 (2001).
29. Gorev M.V., Flerov I.N., Tressaud A., Durand E. The T-p phase diagram of ammonium hexafluoroaluminate. *J. Phys. Condensed Matter*, 2002, **14**, 25, 6447-6453.
30. Gorev M.V., Flerov I.N., Tressaud A., Zaitsev A.I., Durand E. Heat capacity and T-p phase diagram of  $Cs_2NH_4GaF_6$  elpasolite. *Solid State Sciences*, 2002, **4**, 1, 15-18.
31. Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I. and Maradudin A. A .. Effects of one- and three-dimensional inhomogeneities on the wave spectrum of multilayers with finite interface thicknesses. *Phys. Rev.B.*, **65**, № 2, 024207-1 – 024207-9 (2002).
32. Ishio H., A.I. Saichev, A. F. Sadreev, and K.-F. Berggren, Wave Function Statistics for Ballistic Quantum Transport through Chaotic Open Billiards: Time reversibility, Space reciprocity breaking and Statistical Crossover, *Comp. Phys. Comm.*, **142**, 64-70 (2001).
33. Karpov S.V., Bas'ko A.L., Popov A.K., Slabko V.V., George T. Optics of nanostructured fractal silver colloids. Bookchapter in "Recent Research Developments in Optics". Vol.2. Managing Editor S.G.PANDALAI Research Signpost. Kerala, India; 2002. (коллективная монография)
34. Kimberg V.V., Popov A.K. and George T., "Theory of four-wave mixing and accompanying dissociation and population transfer controlled with laser-induced continuum structures", Bookchapter in Recent Research Developments in optics, Vol.2, (Research Signpost, Kerala, India 2002). (коллективная монография).

35. Kolovsky A.R. Bloch oscillations of atoms in a near-resonant standing laser wave *J. Opt. B: Quantum Semiclass. Opt.* **4**, 218-221 (2002).
36. Kolovsky A.R., H.J.Korsch, and A.V.Ponomarev Damped Bloch oscillations of cold atoms in optical lattices *Phys. Rev. A* **66** 0534XX (6 pages) (2002).
37. Luna-Acosta G.A., J.A.Mendez-Bermudez, P.Seba and K.N.Pichugin Classical versus quantum structure of the scattering probability matrix: Chaotic waveguides *Phys. Rev. E*, **65**, 046605 (2002).
38. Mamalis A.G., Petrov M.I., Ovchinnikov S.G., Kirko V.I., Balaev D.A., Shaihtudinov K.A., Gohfeld D.M., Kharlamova S.A., Militsyn S.V., Ivanov V.V., Vottea I.N., "A novel Energy Efficient Superconducting Fault Current Limiter with a silver-free contact switchgear for Application in Electricity and Transportation", *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, **12**, #2, 1770-1775, (2002).
39. Markov V.V., Rudenko V.V., Edel'man I.S., Ivanova N.B., Kazak N.V., Balaev A.D., Ovchinnikov S.G., Concentration phase transitions in single-crystal solid solutions  $V_xFe_{1-x}BO_3$ , *Physics of Metals and Metallography*, **93**, 1, 114-118 (2002).
40. Martinez Sarrion M.L., Mestres L., Herraiz M., Belushkin A.V., Balagurov A.M., Beskrovnyi A.I., Vasilovskiy S.G., Smirnov L.S. Synthesis and characterisation of new semiconductor Aurivillius phase. *Eur. J. Inorg.Chem.*, 2002, 1794-1800.
41. Martynov S.N. Ground State of a One-Dimensional Antiferromagnetic Anisotropic Heisenberg Model with Free Boundary Conditions. *Phys. Met. Metall.*, Vol. **92**, Suppl.1, S213-S217 (2001).
42. Michel D., Totz J., Ivanov Yu.N., Sukhovskiy AA., Aleksandrova I.P., Petersson J. «The mechanism of proton conductivity in quasi-one dimensional hydrogen-bonded crystals». *Ferroelectrics*, **267**, 303-310 (2002).
43. Mironov E.V., Petrov E.A., Korets A.Ya. Исследование структурных особенностей ультрадисперсного алмаза детонационного синтеза (англ.). *Diamond and Related Materials*, 3-6, 872-876 (2002).
44. Myslivets S.A., Popov A.K., Halfmann T., Marangos J.P. and. George Thomas F, Nonlinear-optical vacuum ultraviolet generation at maximum atomic coherence controlled by laser-induced Stark chirp of two-photon resonance, *Optics Communications*, **209**, 335-347 (2002).
45. Nazmitdinov R.G., K.N.Pichugin, I.Rotter, and P.Seb Conductance of open quantum billiards and classical trajectories *Phys. Rev. B*, v.66, 085322 (2002).
46. Ovchinnikov S.G., Baklanov I.O., Gavrichkov V.A., Korshunov M.M., Kuz'min E.V., Sandalov I.S., Erikson O., Electronic Structure and Magnetic Mechanism of Pairing in HTSC Transition Metal Oxides, *Physics of Metals and Metallography*, **93**, Suppl. 1, S124-S129 (2002).
47. Patrin G.S., Ovchinnikov S.G., Volkov N.V., Velikanov D.A., Kononov V.P.. Magnetic, resonance and photomagnetic properties of Fe/Si/Fe trilayer films. *Phys. Met. Metall.*, vol.**91**, Suppl. 1, S56-S59 (2001).
48. Petrakovskii G., Pankrats A., Balaev A., Vorotinov A., Sablina K., Popov M., Roessli B., Amato A., Schefer J., Ouladdiaf B. The magnetic state and spin dynamics of single crystal  $CuB_2O_4$ . *Phys. Met. Metallogr.*, v. **93**, suppl. 1, S102-S106 (2002).
49. Petrakovskii G.A., Ryabinkina L.I., Abramova G.M., Kiselev N.I., Balaev D.A., Romanova O.B., Makovetskii G.I., Janushkevich K.I., Galyas A.I., Demidenko O.F. Colossal magnetoresistivity in sulfides of  $Me_xMn_{1-x}S$  (Me=Cr, Fe). *Phys. Met. Metallogr.*, Vol. **93**, suppl.1, p. S82-S84 (2002).
50. Podolskiy V.A., Sarychev A.K., Shalaev V.M., Plasmon modes in metal nanowires and left-handed materials *J. of Nonlinear Optical Physics and Materials* **11**, No.3, 65-74 (2002).
51. Pozhidaev E.P., Ganzke D., Zyryanov V.Ya., Smorgon S.L., Haase W. Comparative analysis of basic physical properties of a ferroelectric liquid crystal and a polymer dispersed ferroelectric liquid crystal. *Liquid Crystals*, **29**, 10, 1305-1310 (2002).
52. Romanova O.B., Abramova G.M., Ryabinkina L.I., Markov V.V. Optical properties of  $\alpha$ -MnS single crystal. *Phys. Met. Metallogr.*, Vol. **93**, suppl.1, S85-S87 (2002).
53. Saichev A.I., H.Ishio, A.F.Sadreev, and K.-F.Berggren, Current Statistics for Quantum Transport through Two-Dimensional Open Chaotic Billiards, *J. Phys. A: Math. and General.* **35**, L87-L93 (2002).

54. Sarychev A.K., Podolskiy V.A., Dykhne A.M., and Shalaev V.M., Resonance Transmittance Through a Metal Film with Subwavelength Holes, *IEEE J. of Quantum Electronics* **38**, 956 (2002).
55. Schefer J., Boehm M., Roessli B., Petrakovskii G.A., Ouladdiaf B., Staub U. Soliton lattice in coppermetaborate,  $\text{CuB}_2\text{O}_4$ , in the presence of an external magnetic field. *PSI Scientific Report*, vol. **3**, 45 (2001).
56. Shestakov N.P., Ivanenko A.A., Sysoev A.M. Photodetector interference field. *Proceedings of SPIE*, **4900**, 1276-1284 (2002).
57. Volkov N.V., Petrakovskii G.A., Vasiliev V.N., Velikanov D.A., Sablina K.A., Patrin K.G. Observation of mixed two-phase state in  $\text{Eu}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{MnO}_3$  single crystal by magnetic resonance method, *Physica B*, **324/1-4**, 254-260 (2002).
58. Varganov S.A., Avramov P.V., Ovchinnikov S.G., Gordon M.S. A study of the isomers of  $\text{C}_{36}$  fullerene using single and multireference MP2 perturbation theory *Chemical Physics Letters.*, **362**, 380-386 (2002).
59. Zinenko V.I., Zamkova N.G. Lattice dynamics of antiperovskite structure compounds  $\text{A}_3\text{OX}$  (A = Na, K; X = Cl, Br). *Ferroelectrics*, **265**, 23-29 (2002).
60. Аверьянов Е.М. Изменение температуры фазового перехода "нематик – изотропная жидкость" в гомологических рядах жидких кристаллов. 1. Соединения с монотонными зависимостями  $T_c(n)$ . *Жидк. крист. и их практ. исп.*, **Вып. 2**, 121-130 (2002).
61. Аверьянов Е.М. Конформационная статистика молекул и измеряемые углы внутреннего вращения, *Ж. структ. хим.*, **43**, № 2, 387–390 (2002).
62. Аверьянов Е.М. Оптическая и структурная анизотропия одноосного нематика, состоящего из двусосных молекул с внутренним вращением. *Опт. и спектр.*, **93**, № 6, с.944–952 (2002).
63. Аверьянов Е.М. Флуктуации ориентационной упорядоченности двусосных молекул в одноосном нематике. *Жидкие кристаллы и их практ. исп.*, 2002, **2**, № 1, 17–26.
64. Аверьянов Е.М., Румянцев В.Г. Новый эффект проявления статистической природы ориентационной упорядоченности примесного нематика. *Письма в ЖЭТФ*, **76**, №1, 47–50 (2002).
65. Александров К.С., Воронов В.Н., Втюрин А.Н., Горяинов С.В., Замкова Н.Г., Зиненко В.И., Крылов А.С. Динамика решетки и индуцированные гидростатическим давлением фазовые переходы в  $\text{ScF}_3$ . *ЖЭТФ*, **121**, 5, 1139-1148 (2002).
66. Александровский А.С., Безматерных Л.Н., Гудим И.А., Крылов А.С., Темеров В.Л.. Оптические спектры монокристаллов  $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}:\text{Mn}$ . *Неорганические материалы* **38**, № 10, 1225–1227 (2002).
67. Архипкин В.Г., Тимофеев И.В. Электромагнитно индуцированная прозрачность: запись, хранение и считывание коротких световых импульсов. *Письма в ЖЭТФ*, **76**, 1, 2002, 74-78.
68. Баженов С.Л., Мягков В.Г., Жигалов В.С., Волынский А.Л., Фролов Г.И. Энергия отслоения нанометрового покрытия от жесткой подложки // *ДАН*, 2002, том 382, № 6, 761-764;
69. Баранник А.В., Шабанов А.В., Зырянов В.Я. Интерференционные осцилляции в динамике оптического отклика капсулированных полимером нематических жидких кристаллов. *Письма в ЖТФ*, 2002, **28**, №16, 25-31.
70. Безматерных Л.Н., Варганова Е.А., Васильев А.Д., Гудим А.И., Темеров В.Л. Выращивание и исследование структуры монокристаллов боратов меди. *Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования*, **5**, 37-39 (2002).
71. Безматерных Л.Н., Гудим И.А., Темеров В.Л. "Выращивание монокристаллов редкоземельных галлиевых гранатов из бариево-боратных растворов-расплавов, *Поверхность*, **5** 20-23 (2002).
72. Безносииков Б.В., Александров К.С. Прогноз некоторых прафаз. *ЖСХ*, **43**, 1, 184-187 (2002).
73. Беляев Б.А., Волова Т.Г., Дрокин Н.А., Шепов В.Н. Диэлектрическая проницаемость растворов биополимеров-полиоксикалкоанатов. *Известия ВУЗов. Физика*. № 4, 63-68 (2002).

74. Беляев Б.А., Дрокин Н.А., Шабанов В.Ф., Шепов В.Н. Исследование высокочастотных диэлектрических спектров жидких кристаллов серий nCB, nOCB. *ЖТФ*, Т. **72**, Вып. 4, 99-102 (2002).
75. Беляев Б.А., Изотов А.В. Особенности ферромагнитного резонанса в анизотропных магнитных пленках с метастабильным состоянием магнитного момента. *Письма в ЖЭТФ*, Т. **76**, Вып. 3, 209-213 (2002).
76. Беляев Б.А., Краус И., Лексиков А.А. Магнитный метод для неразрушающего контроля деформаций материалов. Заводская лаборатория. *Диагностика материалов*. Т. **68**, № 9, 30-35 (2002).
77. Беляев Б.А., Лалетин Н.В., Лексиков А.А. Коэффициенты связи нерегулярных микрополосковых резонаторов и частотно-селективные свойства двухзвенной секции на их основе. *РТЭ*, Т. **47**, № 1, 14-23 (2002).
78. Беляев Б.А., Лексиков А.А., Титов М.М., Тюрнев В.В. Микрополосковый решетчатый фильтр на нерегулярных резонаторах. *РТЭ*, Т. **47**, № 8, 939-946 (2002).
79. Бондаренко Г.В., Квеглис Л.И. Рентгеноспектральное и электронномикроскопическое исследование кобальт-фосфорных магнитных пленок. *Поверхность*. № 11, 18-20 (2002).
80. Вальков В.В., Валькова Т.А., Дзедзисашвили Д.М., Овчинников С.Г., Сильное подавление магнитного механизма сверхпроводимости  $d_{x^2-y^2}$  симметрии трехцентровыми взаимодействиями в t-J\* модели. *Письма ЖЭТФ*, **75**, №8, 450-454 (2002).
81. Васильев А.Д., Астахов А.М., Круглякова Л.А., Степанов Р.С. Молекулярные и кристаллические структуры бис-(β-нитраминоэтил)мочевины. *ЖСХ*, **43**, 5, 954-957 (2002).
82. Васильев А.Д., Астахов А.М., Рогозин М.В., Кекин Ю.В., Круглякова Л.А., Степанов Р.С. Кристаллическая и молекулярная структура 1-нитроимидазолидин-2-она. *ЖСХ*, **43**, 1, 196-199 (2002).
83. Волков Н.В., Патрин Г.С., Великанов Д.А. Широкофункциональный С.В.Ч.-генератор на основе диода Ганна для магниторезонансной спектроскопии. *ПТЭ*, №2, с.90-93 (2002).
84. Волков Н.В., Петраковский Г.А., Васильев В.Н., Саблина К.А. Двухфазное парамагнитно-ферромагнитное состояние в монокристалле манганита лантана  $La_{0.7}Pb_{0.3}MnO_3$ . *ФТТ*, т. **44**, вып.7, 1290-1294 (2002).
85. Горев М.В., Флёрв И.Н., Сью Ф., Бондарев В.С. Исследования термодинамических свойств упорядоченных перовскитов  $Pb_2CdWO_6$  и  $Pb_2YbTaO_6$  в широком интервале температур. *ФТТ*, **44**, 2, 340-343 (2002).
86. Горев М.В., Флёрв И.Н., Трессо А., Деню Д., Фокина В.Д. Исследование фазовых диаграмм аммонийных криолитов  $(NH_4)_3Ga_{1-x}Sc_xF_6$ . *ФТТ*, **44**, 10, 1864-1869 (2002).
87. Гуляев В.К., Квеглис Л.И., Жарков С.М. Квазикристаллические структуры в плёнках Fe. *Поверхность*, № 9, 105-108 (2002).
88. Жарков С.М., Квеглис Л.И. Взрывная кристаллизация плёнок железо-углерод, инициированная электронным пучком. *Доклады Академии Наук*, Т. **383**, № 5, С. 617-621 (2002).
89. Жигалов В.С., Баюков О.А., Исхаков Р.С., Фролов Г.И. Исследование фазовых переходов в пленках Fe-C. *ФММ*, том **93**, вып. 3, 105-112 (2002).
90. Звезгинцев А.Г., Елфимов С.А. "Магнитный сепаратор для селективного разделения тонкодисперсных порошковых материалов". *ПТЭ*. № 5, 165 (2002).
91. Зобов В.Е., Попов М.А. О координате особой точки временной корреляционной функции спиновой системы на простой гиперкубической решетке при высоких температурах. *ТМФ*, т. **131**, № 3, 491-502 (2002).
92. Иванов Ю.Н., Суховский А.А., Александрова И.П., Тотц Й., Михель Д. Механизм протонной проводимости в кристалле  $NH_4HSeO_4$ . *ФТТ*, **44**, вып. 6, 1032-1038 (2002).
93. Иванова Н.Б., Казак Н.В., Овчинников С.Г., Попел Е.П., Влияние термической неустойчивости на магнитные свойства твердых растворов  $Cu_{1-x}Zn_xCr_2Se_4$ , *ФТТ*, **44**, 9, 1643-1646 (2002).

94. Иванова Н.Б., Руденко В.В., Балаев А.Д., Казак Н.В., Марков В.В., Овчинников С.Г., Эдельман И.С., Федоров А.С., Аврамов П.В., Магнитные, оптические и электрические свойства твердых растворов  $V_xFe_{1-x}VO_3$ . *ЖЭТФ*, т. **121**, 2, 354-362 (2002).
95. Исхаков Р.С., Комогорцев С.В., Балаев А.Д., Чеканова Л.А., Многослойные плёнки Co/Pd с нанокристаллическими и аморфными слоями Co : коэрцитивная сила, случайная анизотропия и обменная связь зёрен, *Письма в ЖТФ*, Т. **28**, вып. 17, 38-43 (2002).
96. Исхаков Р.С., Столяр С.В., Чеканова Л.А., Яковчук В.Ю., Середкин В.А. Спин-волновой резонанс в трехслойных пленках  $NiFe/Dy_xCo_{1-x}/NiFe$  как метод регистрации неоднородностей структуры аморфных слоев  $Dy_xCo_{1-x}$ . *Письма в ЖЭТФ*, том **76**, вып. 11, 779-783 (2002).
97. Каминский А.А., Александров К.С., Безматерных Л.Н., Буташин А.В., Темеров В.Л., Гудим И.А., Кравцов Н.В., Фирсов В.В., Сео Д.Т., Хоммерих У., Темпл Д., Бро А. Раствор-расплавные кристаллы  $Gd_3Ga_5O_{12}:Nd^{3+}$  для непрерывных лазеров ( $^4F_{3/2} \rightarrow ^4I_{11/2}$  и  $^4F_{3/2} \rightarrow ^4I_{13/2}$  каналы) с диодно-лазерной накачкой. *Кристаллография*, **47**, 2, 344-348 (2002).
98. Карпов С.В., Слабко В.В., Чиганова Г.А. О причинах фотостимулированной агрегации зольей металлов. *Коллоид. журн.* т.64. №4. 474-492 (2002).
99. Квеглис Л.И., Жарков С.М., Бондаренко Г.В., Яковчук В.Ю., Попёл Е.П. "Формирование тетраэдрически плотноупакованных структур в нанокристаллических пленках Fe-Td и Co-Pd" *ФТТ*, Т. **44**, Вып. 6, 1070-1074 (2002).
100. Килин В.И., Якубайлик Э.К. "Изучение магнитных свойств и процессов магнитной сепарации абаканских магнетитов с целью снижения потерь железа при их обогащении". " *Физико – технические проблемы разработки полезных ископаемых*" № 5, (2002).
101. Ким П.Д., Исхаков Р.С., Турпанов И.А., Столяр С.В., Бетенькова А.Я., Юшков В.И. Особенности структуры и магнитных свойств нанокристаллических пленок  $(Co_{80}Ni_{20})_{1-x}N_x$ , полученных методом магнетронного напыления. *ФММ*, том **94**, вып. 2, 84-90 (2002).
102. Краснов И.В., Полюттов С.П. "Удержание атомов с невырожденным основным состоянием в трехмерной диссипативной оптической сверхрешетке" *Письма в ЖЭТФ*, **76**, № 5, 328-332 (2002).
103. Кузьмин Е.В., Двумерная модель Гейзенберга со спином  $s=1/2$  и антиферромагнитным обменом как спиновая жидкость, *ФТТ*, т. **44**, №6, 1075-1081 (2002).
104. Мельникова С.В., Гранкина В.А., Карташев А.В. Исследование влияния постепенного замещения  $NH_4 \rightarrow Cs$  на фазовые переходы в кристалле  $NH_4LiSO_4$ . *ФТТ*, **44**, 2, 365-370 (2002).
105. Мельникова С.В., Мисюль С.В., Бовина А.Ф., Афанасьев М.Л. Оптические и рентгеновские исследования симметрии искаженных фаз  $(NH_4)_2KGaF_6$ . *ФТТ*, **44**, 10, 1870-1875 (2002).
106. Мягков В.Г., Быкова Л.Е., Бондаренко Г.Н., Мягков Ф.В. Особенности твердофазной реакции алюминия с гексагональной и кубической фазами кобальта в пленочных системах, *ЖТФ*, том. **75**, вып. 8, 122-125 (2002).
107. Мягков В.Г., Ли Л.А., Быкова Л.Е., Турпанов И.А., Бондаренко Г.Н. Твердофазные реакции, самораспространяющийся высокотемпературный синтез и мартенситные превращения в тонких пленках. *ДАН*, том **382**, № 4, 463-466 (2002).
108. Паршин А.М., Гуняков В.А., Шабанов В.Ф. Ориентационный температурный переход в нематиках на сегнетоэлектрических поверхностях // *Письма в ЖЭТФ*, **76**, № 5, 357-360 (2002).
109. Патрин Г.С., Васьковский В.О., Великанов Д.А., Свалов А.В. Влияние магнитного поля на межслоевое взаимодействие в пленках  $(Co/Si/Gd/Si)_n$  // *Письма в ЖЭТФ*, т. **75**, вып.3, 188-190 (2002).
110. Патрушева Т.Н., Цыбалюк Т.С., Полякова К.П., Середкин В.А., Холькин А.И. Магнитные пленки с ультра дисперсной структурой, полученные экстракционно-пиролитическим методом, *Известия ВУЗов, Электроника*, N 2, 17-22 (2002).
111. Петраковский Г.А., Панкрац А.И., Попов М.А., Балаев А.Д., Великанов Д.А., Воротинов А.М., Саблина К.А., Россли Б., Шефер Й., Амато А., Стауб У., Боем М., Уладиаф Б. Магнитные свойства метабората меди  $CuB_2O_4$ , *ФНТ*, т. **28**, № 8/9, 840-849 (2002).

112. Петраковский Г.А., Рябинкина Л.И., Абрамова Г.М., Балаев А.Д., Романова О.Б., Маковецкий Г.И., Янушкевич К.И., Галяс А.И. Магнитные свойства сульфидов  $Fe_xMn_{1-x}S$ , обладающих магниторезистивным эффектом, *ФТТ*, Т.44 (вып.10), 1836-1839 (2002).
113. Петраковский Г.А., Рябинкина Л.И., Абрамова Г.М., Балаев Д.А., Киселев Н.И., Романова О.Б., Янушкевич К.И. Твердые растворы  $Fe_xMn_{1-x}S$  с колоссальным магниторезистивным эффектом. *Известия РАН сер. физ.*, т. 66, вып. 6, 856-859 (2002).
114. Петраковский Г.А., Саблина К.А., Панкрац А.И., Великанов Д.А., Балаев А.Д., Баюков О.А., Тугаринов В.И., Воротынов А.М., Васильев А.Д., Романенко Г.В., Шведенков Ю.Г. Синтез нового оксокупрата  $Cu_5Bi_2V_4O_{14}$  и исследование его структурных, магнитных и резонансных свойств. *ФТТ*, 44, 7, 1280-1284 (2002).
115. Петров М.И., Александров К.С., Балаев Д.А., Гохфельд Д.М., Шайхутдинов К.А. Температурная эволюция гистерезисной особенности на вольт-амперной характеристике поликристаллического высокотемпературного сверхпроводника структуры 1-2-3. *ФТТ*, 44, 7, 1179-1184 (2002).
116. Петров М.И., Балаев Д.А., Шайхутдинов К.А., Попков С.И. Аномальные транспортные свойства двухфазной системы ВТСП + парамагнетик  $NiTiO_3$ , представляющей сеть случайных джозефсоновских переходов, *Письма в ЖЭТФ*, Т.75, 166-169 (2002).
117. Попов М.А. Спектр ЯКР и переход из несоразмерной в соразмерную фазу кристалла. *ФТТ*, т. 44, № 10, 1855-1858 (2002).
118. Проворов А.С., Шабанов В.Ф., Кожевникова Т.А., Кожевников В.Н., Салмин В.В. Применение лазерного излучения в дерматологии: иммунореабилитационные эффекты. *Медицинская физика*, 2002, №1, 79-82.
119. Романова Т.А., Аврамов П.В. Особенности природы верхней заполненной молекулярной орбитали аминокислот, формирующих активные центры гемовых белков // *ДАН*, 383, № 1, 116-119 (2002).
120. Соловьев Л.В., Васильев А.Д., Головнев Н.Н. Синтез и рентгеноструктурное исследование смешанной комплексной соли  $Cu_4S_8CON \cdot 3 \cdot 3H_2O$ . *Координационная Химия*, 28, 8, 624-629 (2002).
121. Степанов С.А., Зарубина Т.В., Корнилова Э.Е., Эдельман И.С., Спектральные свойства магнитооптических стекол, содержащих частицы феррита марганца. *Труды оптического общества им. Д.С.Рожественского*, т.2, 8-12 (2002).
122. Тюрнев В.В. Коэффициент связи асимметричной пары сверхвысокочастотных резонаторов. *РТЭ*, Т.47, № 1, 5-13 (2002).
123. Флёров И.Н., Горев М.В., Афанасьев М.Л., Ушакова Т.В. Влияние дейтерирования на фазовые переходы в криолитах  $(NH_4)_3M^{3+}F_6$  ( $M^{3+} = Sc, Ga$ ). *ФТТ*, 44, 10, 1870-1875 (2002).
124. Чурилов Г.Н., Исакова В.Г., Weisman R.B., Булина Н.В., Бачило С.М., Цибульский Д., Глущенко Г.А., Внукова Н.Г. Синтез фуллереновых производных. *ФТТ*, т. 44, в.4, 579-580 (2002).
125. Чурилов Г.Н., Новиков П.В., Лопатин В.А., Внукова Н.Г., Булина Н.В., Бачило С.М., Цибульский Д., Weisman R.B. Электронная плотность как основной параметр, влияющий на формирования фуллерена в углеродной плазме. *ФТТ*, т. 44, в.4, 406-409 (2002).
126. Чурилов Г.Н., Федоров А.С., Новиков П.В. Образование фуллерена  $C_{60}$  в частично ионизованном углеродном паре // *Письма в ЖЭТФ*, 76, вып.8, 604-608 (2002).
127. Шепов В.Н., Дрокин Н.А. Каскадное соединение микрополосковых фильтров кондуктивно-индуктивной связью. *Электронная техника. Сер.1. СВЧ-техника*. Вып.1, 479 (2002).

## Патенты

1. Беляев Б.А., Рачко Л.Т., Сержантов А.М. Микрополосковый широкополосный полосно-пропускающий фильтр. Патент РФ № 2182738, БИ № 14, 2002.
2. Звегинцев А.Г. Электромагнитный сепаратор. Патент № 2183997, Бюл.№18, 27.06.2002.

3. Масленников О.А., Волков Н.В., Саблина К.А., Петраковский Г.А.. Способ лазерной металлизации диэлектрической подложки Патент РФ № 2192715, от 10 ноября 2002 г., Бюл. №31, МКИ<sup>5</sup> 7 Н 05 К 3/02.
4. Саблина К.А., Волков Н.В., Петраковский Г.А.. Способ нанесения медного покрытия на диэлектрик. Патент РФ № 2188879, от 10 сентября 2002 г., Бюл. №25, МКИ<sup>5</sup> 7 С 23 С 26/00.
5. Шабанов В.Ф., Павлов В.Ф. и др. Способ получения пористых стекломатериалов из шлаков. Патент РФ №2192397, 2002.
6. Замков А.В., Зайцев А.И., Заблуда В.Н., Сысоев А.М. Магнитооптическое стекло. Патент РФ № 2194675, от 2 февраля 2001 г., Бюл. №35 от 20.12.2002, МКИ<sup>5</sup> 7 С 03 С 3/15.

### *Статьи в международных сборниках*

1. Astachov A.M., Sokolenko W.A., Zorin V.E., Falaleev O.V. Rubailo A.I., Stepanov R.S., "1,2,4-Triazolyl and Tetrazolyl Derivatives of Nitroguanidine: <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C and <sup>15</sup>N NMR Characterization." Proceedings of 33rd International Annual Conference of ICT "Energetic Materials – Synthesis, Production and Application." Karlsruhe, 2002, pp. 5601-5614.
2. Balaev A.D.. Resistive and magnetic properties of amorphous Fe-SiO films // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара "Новые магнитные материалы микроэлектроники". - Москва. – 24-28 июня. – 2002. – 596-598.
3. Kim W.T., Safonov., V.P, Drachev V.P., Podolskiy V.A., Shalaev V.M., and Armstrong R.L., "Fractal-Microcavity Composites: Giant Optical Responses," Chapter in: Optical Properties of Random Nanostructures, Ed: Vladimir M. Shalaev, Springer Verlag, Topics in Applied Physics, Berlin Heidelberg 2002.
4. Krasnov I.V., Polyutov S.P. "All-Optical Atom Trap for Ytterbium and Alkaline-Earth Isotopes" The Proceedings of the Sixth International Symposium on Laser Physics and Laser Technology, 18-24 August 2002, Harbin, China, pp.32-36.
5. Krasnov I.V., Polyutov S.P. "The Superlattice of the Moving Atoms Induced by Bichromatic Laser Field" The Proceedings of the Sixth International Symposium on Laser Physics and Laser Technology, 18-24 August 2002, Harbin, China, pp.42-46.
6. Macak P., Cronstrand P., Baev A., Norman P., Gel'mukhanov F., Luo Y., and Agren H. Two-photon excitations in molecules. Bookchapter in: "Non-linear optical responses of molecules, solids and liquids: Methods and applications" M. Papadopoulos, editor, Plenum Press, 2002.
7. Myslivets S.A., Popov A.K., Kimberg V.V. and George T., Theory of deep ultraviolet generation at maximum coherence assisted by stark-chirped two-photon resonance. Bookchapter in "Modern Topics in Chemical Physics", edited by T. F. George, X. Sun and G. P. Zhang, (Research Signpost, Trivandrum, India, 2002). (коллективная монография)
8. Sarychev A.K. and Shalaev V.M., "Theory of Nonlinear Optical Responses in Metal-DielectricComposites," Chapter in: Optical Properties of Random Nanostructures, Ed: Vladimir M. Shalaev, Springer Verlag, Topics in Applied Physics, Berlin Heidelberg 2002.
9. Sarychev A.K. and Shalaev V.M., Plasmonic Band-Gap Materials, Progress in Electromagnetics Research Symposium, Proceedings, July 1-5, 2002, Cambridge, Massachusetts, USA, p.547 (2002).
10. Sarychev A.K., Podolskiy V.A., and Shalaev V.M., Light-Controlled Extraordinary Optical Transmittance and Photonic Circuits in Plasmonic Nanomaterials, Progress in Electromagnetics Research Symposium, Proceedings, July 1-5, 2002, Cambridge, Massachusetts, USA, p.650 (2002).
11. Sarychev A.K., Podolskiy V.A., Dykhne A.M., and Shalaev V.M., Light Management at Nanoscale, Proceedings of SPIE, Complex Mediums III: Beyond Linear Isotropic Dielectrics, Eds: A. Lakhtakia, G. Dewar, M. W. McCall, 8-10 July 2002, Seattle, v. 4806, pp. 43-54 (2002)
12. Shalaev V.M., "Optical Properties of Fractal Composites," Chapter in: Optical Properties of Random Nanostructures, Ed: Vladimir M. Shalaev, Springer Verlag, Topics in Applied Physics v.82, Berlin Heidelberg 2002.

13. Shalaev V.M., Drachev V.P., Safonov V.P., Kim W., and Armstrong R.L., Fractal-Microcavity Composites: Local-Field Optical Enhancement and Quantum-Size Effect, Progress in Electromagnetics Research Symposium, Proceedings, July 1-5, 2002, Cambridge, Massachusetts, USA, p.840 (2002).
14. Shalaev V.M., Podolskiy V.A., Sarychev A.K., Plasmonic nanophotonics: manipulating light and sensing molecules, (Key Lecture), Proceedings of SPIE, Complex Mediums III: Beyond Linear Isotropic Dielectrics, Eds: A. Lakhtakia, G. Dewar, M. W., McCall, 8-10 July 2002, Seattle v. 4806, pp. 32-42 (2002).
15. Shalaev V.M., Sarychev A.K., Podolskiy V.A., Plasmons in Nano-Wires and Left-Handed Plasmonic Materials, Progress in Electromagnetics Research Symposium, Proceedings, July 1-5, 2002, Cambridge, Massachusetts, USA, p.912 (2002).
16. Аплеснин С.С. Синглетное состояние и спектр возбуждений в квазиодномерных магнетиках с антиферромагнитным обменом и спин-фононным взаимодействием с  $S=1/2$ . Труды Второго Международного симпозиума «Порядок, беспорядок и свойства оксидов» ODPO-2002, г. Сочи, Лазаревское, 2002, с. 5-8.
17. Бабкин Е.В., Полякова К.П., Соляник Г.П. Особенности магнитной анизотропии монокристаллических пленок магнетита в области перехода Вервея. Сб. трудов Международного симпозиума «Порядок, беспорядок и свойства оксидов» ODPO Сочи, 9-12 сентября 2002, ч.1, с.11-13.
18. Балаев Д.А., Гохфельд Д.М., Попков С.И., Шайхутдинов К.А., Петров М.И. Гигантское магнитосопротивление в слабых магнитных полях композитных материалов на основе высокотемпературного сверхпроводника // Материалы международной научно - практической конференции САКС-2001. – Красноярск. - 1-4 декабря. – 2001. - С. 197-198.
19. Балаев Д.А., Шайхутдинов К.А., Попков С.И., Гохфельд Д.М., Петров М.И., Овчинников С.Г., Мамалис А.Г. Влияние магнитного поля на транспортные свойства композитов на основе ВТСП. Гигантское магнитосопротивление при 77 К // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники». - Москва. – 24-28 июня. – 2002. – С. 56-58.
20. Васьяковский В.О., Патрин Г.С., Горбунов А.В., Великанов Д.А., Свалов А.В. Интерпретация температурных аномалий намагниченности пленок  $[Gd/Si/Co/Si]_n$  в модели неоднородного межслойного обмена. Сборник трудов XVIII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники», Москва, 2002, с. 254-255.
21. Волков Н.В., Патрин Г.С., Петраковский Г.А., Саблина К.А., Овчинников С.Г., Варнаков С.Н. Магнитосопротивление туннельного типа в структуре манганит/Fe. Сборник трудов XVIII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники», Москва, 2002, с. 295-296.
22. Зайцев А.И., Поцелуйко А.М., Замков А.В., Сысоев А.М., Оптическое поглощение и эффект Фарадея в стеклообразном  $EuB_4O_7$ . Сборник трудов XVIII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники» Москва 2002, с 198-200.
23. Исхаков Р.С., Жигалов В.С., Фролов Г.И., Столяр С.В., Баяков О.А. Последовательности фазовых превращений в нанокристаллических пленках переходных металлов в композиции с углеродом. Труды Второго Международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах» ОМА-2002, г. Сочи, Лазаревское, 2002, ч.1, с.105-108.
24. Исхаков Р.С., Л.А. Чеканова, С.В. Комогорцев, А.Д. Балаев, В.А. Юзова, О.В. Семенова // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники». - Москва. – 24-28 июня. – 2002. – С. 324-325.
25. Исхаков Р.С., Столяр С.В., Чеканова Л.А., Яковчук В.Ю., Середкин В.А. Спин-волновой резонанс в трехслойных пленках  $NiFe/DyXCo_1-X/NiFe$ . Труды Международного симпозиума ОМА-2002, Ч.1, Сочи, С.113-117.
26. Исхаков Р.С., Столяр С.В., Чеканова Л.А., Яковчук В.Ю., Середкин В.А. Спин-волновой резонанс в трехслойных пленках  $NiFe/DyCo/NiFe$ . Труды XIII Международной школы-семинара "Новые магнитные материалы микроэлектроники", Москва, 2002, С.853-855.

27. Исхаков Р.С., Яковчук В.Ю., Столяр С.В., Середкин В.А., Мягков В.Г., Чеканова Л.А. Особенности статических магнитных свойств двухслойных пленок (PЗ-ПМ) /NiFe с обменным взаимодействием. Труды Международного симпозиума ОМА-2002, Ч.1, Сочи, С.122-124.
28. Патрин Г.С., Волков Н.В., Еремин Е.В., Плеханов В.Г. Влияние редкоземельных ионов гольмия на анизотропные свойства кристаллов  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: Ga. Сборник трудов XVIII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники», Москва, 2002, с. 915-917.
29. Петраковский Г.А., Рябинкина Л.И., Абрамова Г.М., Балаев Д.А., Великанов Д.А., Романова О.Б., Маковецкий Г.И., Янушкевич К.И., Галяс А.И., Демиденко О.Ф. Электрические, магнитные и магнитоэлектрические свойства селенидов Fe<sub>x</sub>Mn<sub>1-x</sub>Se. Труды Международной конференции «Магнитные материалы и их применение» (ММП-2002), г. Минск, 2002, с. 42-43.
30. Петров М.И., Балаев Д.А., Шайхутдинов К.А., Попков С.И. Исследование транспортных свойств композитов ВТСП+ парамагнетик NiTiO<sub>3</sub>, представляющих сеть слабых связей джозефсоновского типа // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники». - Москва. – 24-28 июня. – 2002. – С. 91-93.
31. Полякова К.П., Середкин В.А., Поляков В.В., Бондаренко Г.В. Влияние температуры отжига на магнитооптические свойства поликристаллических пленок кобальтового феррита. Сб. трудов Международного симпозиума «Порядок, беспорядок и свойства оксидов» ODPO, Сочи, 9-12 сентября 2002, ч.2, стр. 41-43.
32. Полякова К.П., Середкин В.А., Поляков В.В., Сухих А.В., Полетаев Н.В. Зависимость магнитных и магнитооптических параметров поликристаллических пленок Co<sub>0,7</sub>Fe<sub>2,3</sub>O<sub>4,0</sub>. Труды XIII Международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники», Москва, 2002, С.311-313.
33. Поцелуйко А.А., Пынько В.Г., Бовина А.Ф. Аномальное тепловое расширение щелочно-галоидных кристаллов-подложек при напылении на них металлических пленок (на примере Fe/KCl). Сборник трудов XVIII международной школы-семинара. 24-28 июня 2002. Москва.
34. Рябинкина Л.И., Абрамова Г.М., Романова О.Б., Киселев Н.И., Великанов Д.А., Бовина А.Ф. Ферромагнетизм и магнитосопротивление в моносulfиде  $\alpha$ -MnS. Труды Второго Международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах» ОМА-2002, г. Сочи, Лазаревское, 2002, ч. 2, с. 72-74.
35. Рябинкина Л.И., Петраковский Г.А., Абрамова Г.М., Киселев Н.И., Романова О.Б. Гальваномагнитные свойства сульфидов Fe<sub>x</sub>Mn<sub>1-x</sub>S с колоссальным магнитосопротивлением. Труды Международной конференции «Магнитные материалы и их применение» (ММП-2002), г. Минск, 2002, с. 40-41.
36. Середкин В.А., Яковчук В.Ю., Столяр С.В., Мягков В.Г. Особенности магнитных свойств двухслойных пленок DyCo/NiFe с с однонаправленной анизотропией. Труды XIII Международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники», Москва, 2002, С.738-740.
37. Эдельман И.С., Заблуда В.Н., Худяков А.Е., Марков В.В., Овчинников С.Г., Бондаренко Г.В., Середкин А.А. Влияние примесей Ni на магнитное состояние Dy в пленках Ni-Dy. Сборник трудов XVIII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники» Москва 2002, с 175-177
38. Александровский А.А., Беляев Б.А., Лексиков А.А. Полосно-пропускающий фильтр на двухмодовых микрополосковых резонаторах. Труды VI Международной кон. «Актуальные проблемы электронного приборостроения» АПЭП-2002, Новосибирск, 2002, Т. 4, С. 86-88.
39. Беляев Б.А., Сержантов А.М. Коэффициенты связи шпильковых резонаторов. Труды VI Международной кон. «Актуальные проблемы электронного приборостроения» АПЭП-2002, Новосибирск, 2002, Т. 4, С. 87-91.
40. Беляев Б.А., Лексиков А.А., Тюрнев, В.В. Селективные свойства микрополосковых фильтров на нерегулярных четвертьволновых резонаторах. Труды VI Международной кон. «Актуальные проблемы электронного приборостроения» АПЭП-2002, Новосибирск, 2002, Т. 4, С. 92-95.

41. Беляев Б.А., Дрокин Н.А., Шепов В.Н. Диэлектрические свойства жидкого кристалла 5 пропил – 2(п-цианфенил) пиридин. Труды VI Международной кон. "Актуальные проблемы электронного приборостроения" АПЭП-2002, Новосибирск, 2002, Т. 2, С. 170-172.
42. Miagkov V.G., Polyakova K.P., Bondarenko G.N., Polyakov V.V. Granular Fe-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films prepared by self-propagating high temperature synthesis. Moscow International Symposium on Magnetism, June 20-24, 2002, Book of Abstracts, p.262.
43. Беляев Б.А., Краус И., Лексиков А.А., Паршин А.С. СВЧ-датчик для измерения неоднородностей полей рассеяния магнитных материалов. Сб. трудов XVIII Межд-ной шк.-сем. "Новые магнитные материалы микроэлектроники". Москва, 2002, с.104-106.
44. Беляев Б.А., Изотов А.В., Кипарисов С.Я. Особенность высокочастотной восприимчивости тонкой пленки с одноосной анизотропией. Сб. трудов XVIII Межд-ной шк.-сем. "Новые магнитные материалы микроэлектроники". Москва, 2002, с.790-792.
45. Беляев Б.А., Изотов А.В. Исследование одноосных магнитных пленок в метастабильном состоянии методом ферромагнитного резонанса. Сб. трудов XVIII Межд-ной шк.-сем. "Новые магнитные материалы микроэлектроники". Москва, 2002, с.843-845.
46. Полякова К.П., Середкин В.А., Поляков В.В., Сухих А.В., Полетаев Н.В. Зависимость магнитных и магнитооптических параметров поликристаллических пленок Co<sub>0,7</sub>Fe<sub>2,3</sub>O<sub>4</sub> от температуры отжига. Сб. трудов XVIII Межд-ной шк.-сем. "Новые магнитные материалы микроэлектроники". Москва, 2002, с.311-313.
47. Александровский А.А., Беляев Б.А., Лексиков А.А. Каскадное соединение микрополосковых фильтров на резонаторах со шлейфами. Труды XII Международной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" Севастополь, Украина, 2002, С. 409-411.
48. Беляев Б.А., Сержантов А.М. Коэффициенты связи нерегулярных микрополосковых четвертьволновых резонаторов. Труды XII Международной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" Севастополь, Украина, 2002, С. 412-414.
49. Лалетин Н.А. Микрополосковые фильтры на шпильковых резонаторах со ступенчатым изменением ширины проводника. Труды XII Международной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" Севастополь, Украина, 2002, С. 415-416.
50. Шепов В.Н. Микрополосковый полосно-пропускающий фильтр с высоким уровнем загараждения. Труды XII Международной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" Севастополь, Украина, 2002, С. 417-418.
51. Бутаков С.В., Дубинин Д.В. Миниатюрный микрополосковый двухкомпонентный датчик магнитного поля. Труды XII Международной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" Севастополь, Украина, 2002, С. 393-394.
52. Полякова К.П., Середкин В.А., Поляков В.В., Бондаренко Г.В. Влияние температуры отжига на магнитооптические свойства поликристаллических пленок кобальтового феррита. Сб. трудов Международного симпозиума "Порядок, беспорядок и свойства оксидов" ОДРО, Сочи, 9-12 сентября 20002, ч.2, стр. 41-43.
53. Александровский А.А., Лексиков А.А. Микрополосковый широкополосный фильтр на двухмодовом резонаторе. Сб. трудов II Международного Сибирского авиационно-космического салона (САКС-2002), Красноярск-2002.
54. Полякова К.П., Середкин В.А., Поляков В.В., Демишкевич Н.В., Сухих А.В., Полетаев Н.В. Влияние температуры отжига на магнитные и магнитооптические параметры поликристаллических пленок кобальтового феррита. Сб. трудов II Международного Сибирского авиационно-космического салона (САКС-2002), Красноярск-2002.
55. Шабанов А.В., Ветров С.Я., Зырянов В.Я. Оптические устройства на основе фотонных кристаллов с электроуправляемыми спектральными характеристиками. Труды VI Межд. конф. "Актуальные проблемы электронного приборостроения", Новосибирск, 2002, т.2, с.158-160.
56. Баранник А.В., Шабанов А.В., Зырянов В.Я. Проявление интерференционных эффектов в динамике электрооптического отклика КПНЖК пленок. Труды VI Межд. конф. "Актуальные проблемы электронного приборостроения", Новосибирск, 2002, т.2, с.167-169.

57. Баранник А.В., Ильвутиков Р.Д., Зырянов В.Я. Исследование текстурных картин и ориентационного упорядочения капель СЭЖК с гомеотропной границей в электрическом поле. Труды VI Межд. конф. "Актуальные проблемы электронного приборостроения", Новосибирск, 2002, т.2, с.161-163.
58. Сморгон С.Л., Шабанов А.В., Зырянов В.Я., Пожидаев Е.П. Электрооптические характеристики модулятора света на основе сдвоенной КПСЭЖК ячейки. Труды VI Межд. конф. "Актуальные проблемы электронного приборостроения", Новосибирск, 2002, т.2, с.164-166.
59. Артемьев Е.М., Исхаков Р.С., Столяр С.В. Многослойные плотноупакованные структуры в нанокристаллических пленках  $Co_{50}Pd_{50}$  // Сборник трудов Международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах» 4-7 сентября 2002г., г.Сочи, с.8-11;
60. Исхаков Р.С., Шепета Н.А., Комогорцев С.В., Столяр С.В., Чеканова Л.А., Бондаренко Г.Н., Мальцев В.К., Балаев А.Д. Особенности атомной структуры индивидуальных ферромагнитных слоев в мультислойных пленках  $Co/Pd$  // Сборник трудов Международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах» 4-7 сентября 2002г., г.Сочи, с.118-121;
61. Ким П.Д., Турпанов И.А., Ли Л.А., Бетенькова А.Я., Исаева Т.Н., Столяр С.В., Юшков В.И. Магнитные свойства и фазовый состав эквивалентных пленок сплавов  $Co_{50}Pt_{50}$  // Сборник трудов Международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах» 4-7 сентября 2002г., г.Сочи, с.138-141;
62. Исхаков Р.С., Жигалов В.С., Фролов Г.И., Столяр С.В., Баяков О.А. Последовательности фазовых превращений в нанокристаллических пленках переходных металлов в композиции с углеродом // Сборник трудов Международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах» 4-7 сентября 2002г., г.Сочи, с.105-108;
63. Исхаков Р.С., Мороз Ж.М., Чеканова Л.А., Шалыгина Е.Е., Шепета Н.А. Анизотропное обменное взаимодействие в мультислойных пленках  $Co/Pd/CoNi$  // Сборник трудов Международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах» 4-7 сентября 2002г., г.Сочи, с.109-112;
64. Исхаков Р.С., Столяр С.В., Чеканова Л.А., Яковчук В.Ю., Середкин В.А. Спин-волновой резонанс в трехслойных пленках  $NiFe/Co_{1-x}Dy_x/NiFe$  // Сборник трудов Международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах» 4-7 сентября 2002г., г.Сочи, с.113-117;
65. Исхаков Р.С., Яковчук В.Ю., Столяр С.В., Середкин В.А., Мягков В.Г., Чеканова Л.А. Особенности статических магнитных свойств двухслойных пленок (P3-ПМ)/ $NiFe$  с обменным взаимодействием // Сборник трудов Международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах» 4-7 сентября 2002г., г.Сочи, с.122-124;
66. Исхаков Р.С., Комогорцев С.В., Прокофьев Д.Е. Корреляции магнитных свойств аморфных и нанокристаллических ферромагнетиков // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара НМММ 24-28 июня 2002г., Москва, БЦ-40, с.314-316;
67. Исхаков Р.С., Комогорцев С.В., Чеканова Л.А., Мороз Ж.М., Шалыгина Е.Е. Магнитные блоки в мультислойных пленках  $Co/Pd$  с аморфными слоями  $Co$  // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара НМММ 24-28 июня 2002г., Москва, БЦ-43, с.321-323;
68. Исхаков Р.С., Чеканова Л.А., Комогорцев С.В., Балаев А.Д., Юзова В.А., Семенова О.В. Получение и исследование ферромагнитных нитей в матрице пористого кремния // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара НМММ 24-28 июня 2002г., Москва, БЦ-44, с.324-325;
69. Исхаков Р.С., Шепета Н.А., Мороз Ж.М., Чеканова Л.А. Ферромагнитный и спин-волновой резонанс в мультислойных пленках  $Co/Pd/CoNi$  // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара НМММ 24-28 июня 2002г., Москва, БЦ-6, с.232-234;
70. Фролов Г.И., Жигалов В.С., Киргизов В.В., Мягков В.Г. Магнитные свойства наногранулированных пленок  $Co-Sm-O$  // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара НМММ 24-28 июня 2002г., Москва, БЦ-19, с.263-264;

71. Исхаков Р.С., Столяр С.В., Чеканова Л.А., Яковчук В.Ю., Середкин В.А. Спин-волновой резонанс в трехслойных пленках NiFe//DyCo//NiFe // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара НМММ 24-28 июня 2002г., Москва, ГЦ-38, с.853-855;
72. Середкин В.А., Яковчук В.Ю., Столяр С.В., Мягков В.Г. Особенности магнитных свойств двухслойных пленок DyCo//NiFe с однонаправленной анизотропией // Сборник трудов XVIII международной школы-семинара НМММ 24-28 июня 2002г., Москва, ГС-28, с.738-740;
73. Ignatchenko V.A. , Mankov Yu. I. and Maradudin A. A . Effects of inhomogeneities on the spin-wave spectrum of multilayers with finite thickness of interfaces. «Новые магнитные материалы микроэлектроники» Сборник трудов XVIII международной школы-семинара 24 – 28 июня 2002г., М.: Издательство физфака МГУ, с. 256.
74. Churilov G.N., Novikov P.V., Vnukova N.G.. Influence of Electron Concentration on Fullerene Formation in Carbon Plasma// The proceedings of the XV International Winterschool/ Euroconference "Electronic Properties Molecular nanostructures", Kirchberg, Tyrol, Austria, 2001, pp.45-48.
75. Чурилов Г.Н., Федоров А.С., Новиков П.В.. Фазовый переход: углеродсодержащая плазма – фуллереновое состояние углерода// Proceedings of VI International Conference on Modification of Materials with Particle Beams and Plasma Flows, Tomsk, Russia, 2002, pp.217-220
76. Kveglis L.I. , Zharkov S.M. , Yakovchuk V.U. , Popel E.P. "The self-organisation of tetrahedrally closepacked structures in magnetic nanocrystalline films Tb-Fe and Co-Pd" // The proceedings of The European Conference "Physics of Magnetism'02", July 1-5, 2002, Poznan', Poland, P. 631.
77. Беляев Б.А., Дрокин Н.А., Шепов В.Н. Каскадирование микрополосковых фильтров на четвертьволновых резонаторах Труды XI Международной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" Севастополь, Украина, 2001, С. 508-509.
78. Бутаков С.В. Двухкомпонентный тонкопленочный СВЧ датчик магнитных полей. Труды XI Международной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" Севастополь, Украина, 2001, С. 487-488.
79. Лалетин Н.В. Особенности амплитудно-частотных характеристик двухзвенных фильтров на нерегулярных резонаторах. Труды XI Международной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" Севастополь, Украина, 2001, С. 489-491.
80. Беляев Б.А., Лексиков А.А., Сержантов А.М. Широкополосный микрополосковый фильтр. Труды XI Международной Крымской конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" Севастополь, Украина, 2001, С. 501-502.
81. Belyaev V.A., Laletin N.V., Leksikov A.A. Coupling coefficients of irregular microstrip resonators and selective properties of filters on their basis. Proc. Third IEEE-Russia Conf. Microwave electronics: measurements, identification, application. MEMIA'2001, Novosibirsk-2001, с. 86-91.
82. Aleksandrovsky A.A, Belyaev V.A., Leksikov A.A. Selective properties of microstrip filters based on hairpin resonators with stub elements. Proc. Third IEEE-Russia Conf. Microwave electronics: measurements, identification, application. MEMIA'2001, Novosibirsk-2001, с. 82-85.
83. Belyaev V.A., Serzhantov A.M. Coupling Factors of Regular Microstrip Resonators. Proc. Third IEEE-Russia Conf. Microwave electronics: measurements, identification, application. MEMIA'2001, Novosibirsk-2001, с. 73-76.
84. Беляев Б.А., Лексиков А.А., Локальный спектрометр ферромагнитного резонанса для диагностики тонких магнитных пленок. Труды Международного семинара "Инновационные технологии", Красноярск, 2001, Т-1, с. 195-202.
85. Беляев Б.А., Лексиков А.А., Комплекс для автоматизированной разработки и мелкосерийного производства микрополосковых фильтров. Труды Международного семинара "Инновационные технологии", Красноярск, 2001, Т-1, с. 103-110.
86. Овчинников С.Г., Беляев Б.А., Кирко В.И., Петров М.И., Мамалис А. Перспективы применения высокотемпературных сверхпроводников в электронике. Труды Международного семинара "Инновационные технологии", Красноярск, 2001, Т-1, с. 61-63.
87. Полякова К.П., Патрушева Т.Н., Середкин В.А., Поляков В.В., Бондаренко Г.В. Труды Международного симпозиума "Порядок, беспорядок и свойства оксидов" (ОДРО-2001), Сочи, Россия, 2001, с. 234-237.

## Статьи в отечественных сборниках

1. Александровский А.А, Лексиков А.А. Автоматизированное проектирование микрополоскового фильтра на двухмодовых полуволновых резонаторах. "Современные проблемы радиоэлектроники". Тр. Всерос. конф. мол. уч. и студ., посвященной 107-й г. дня Радио. Красноярск-2002, С. 124-126.
2. Александровский А.А, Лексиков А.А. Микрополосковый полосно-пропускающий фильтр на двухмодовых резонаторах. "Современные проблемы радиоэлектроники". Тр. Всерос. конф. мол. уч. и студ., посвященной 107-й г. дня Радио. Красноярск-2002, С. 121-123.
3. Архипкин В.Г., Тимофеев И.В. Запись и считывание коротких лазерных импульсов в условиях адиабатического переноса населенности. Материалы пятого всероссийского семинара «Моделирование неравновесных систем - 2002». Красноярск. 2002. с. 7-9.
4. Архипкин В.Г., Тимофеев И.В. Короткие согласованные импульсы при электромагнитно индуцированной прозрачности. Материалы пятого всероссийского семинара «Моделирование неравновесных систем - 2002». Красноярск. 2002. с. 5-6.
5. Балаев Д.А. Попков С.И., Гохфельд Д.М., Шайхутдинов К.А., Петров М.И. Гигантское магнитосопротивление композитов на основе ВТСП в слабых магнитных полях при температуре жидкого азота // Вестник Красноярского Государственного Университета. – 2002. - № 1. – С. 93-97
6. Баранова В.В., Саламахо И.К., Махлаев А.М. Эксперименты в неинерциальных системах отсчета. Вестник КГТУ 2002 г. выпуск1, Красноярск, стр. 110-116.
7. Безматерных Л.Н., Белущенко С.В., "Кристаллообразование ферро-ванадато-боратов меди в литиево-боратных растворах-расплавах", Вестник КГУ, физико-математические науки, в.1, 2002, стр.85-88.
8. Беляев Б.А. Лексиков А.А. Фильтр на нерегулярных микрополосковых резонаторах с варакторной перестройкой частоты. Труды Всероссийской научно-практической конференции "Проблемы современной радиоэлектроники и систем управления". ТУСУР, Томск, 2002, Т. 1. С. 105-107.
9. Беляев Б.А., Сержантов А.М. Коэффициенты связи многозвенных микрополосковых фильтров. "Современные проблемы радиоэлектроники". Тр. Всерос. конф. мол. уч. и студ., посвященной 107-й г. дня Радио. Красноярск-2002, С. 161-164.
10. Беляев Б.А., Сержантов А.М. Коэффициенты связи сонаправленных шпильковых резонаторов. "Современные проблемы радиоэлектроники". Тр. Всерос. конф. мол. уч. и студ., посвященной 107-й г. дня Радио. Красноярск-2002, С. 164-167.
11. Букаемский А.А., Шепета Н.А., Бондаренко Г.Н. Магнитный отклик покрытия Co/Ni, осажденного на Cu, на деформационные процессы, протекающие в меди в ходе ударно-волнового воздействия // Вестник КрасГУ, 2002, вып.1, с.5-78;
12. Бутаков С.В., Дубинин Д.В. Двухкомпонентный тонкопленочный микрополосковый датчик магнитного поля. Тр. Всерос. конф. мол. уч. и студ., посвященной 107-й г. дня Радио. Красноярск-2002, С. 137-138.
13. Вальков В.В., Кравцов А.С., Эффект Джозефсона в условиях резонансного туннелирования, Вестник КГУ, физико-математические науки, 2002, вып.1, стр. 27-32.
14. Вальков В.В., Рудько А.А., Основное состояние, спектр возбуждений и теплоемкость спиновых лестничных систем в магнитном поле, Вестник КГУ, физико-математические науки, 2002, вып.1, стр. 32-39.
15. Еремин Е.В., Патрин Г.С. Анизотропные свойства кристаллов  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Ga, легированных РЗ ионами Sm. Вестник Красноярского государственного университета. Физико-математические науки, 2002, в.1, с.46-52.
16. Игнатченко В. А., Фельк В. А.. Расчет функции Грина спиновых волн в ферромагнетике с неоднородной магнитной анизотропией. Вестник КрасГУ. Физико-математические науки. Выпуск 1, стр. 39 (2002).

17. Комогорцев С.В., Чеканова Л.А. Мультислоистые пленки Co/Pd с нанокристаллическими и аморфными слоями: коэрцитивная сила, случайная анизотропия и обменная связь // Вестник КрасГУ, 2002, вып.1, с.70-74;
18. Коршунов М.М., Овчинников С.Г., Описание систем с сильными электронными корреляциями на примере модели Хаббарда, Вестник КрасГУ, №1, 20-26, 2002.
19. Кузовникова Л.А., Федюкова Ю.С. Структура и магнитные свойства слоистых высокодисперсных порошков NiP/CoP, Co(P)/Cu // Вестник КрасГУ, 2002, вып.1, с.46-51;
20. Лалетин Н.А., Донов М.В. Сравнительный анализ частотных характеристик микрополосковых фильтров на нерегулярных шпильковых резонаторах. Тр. Всерос. конф. мол. уч. и студ., посвященной 107-й г. дня Радио. Красноярск-2002, С. 135–136.
21. Лалетин Н.А., Сержантов А.М., Чужов Е.М. Учет влияния скачка волнового сопротивления в расчетной модели частотных характеристик шпильковых микрополосковых резонаторов. Тр. Всерос. конф. мол. уч. и студ., посвященной 107-й г. дня Радио. Красноярск-2002, С. 173–175.
22. Мягков В.Г., Быкова Л.Е., Бондаренко Г.Н. Твердофазные реакции, самораспространяющийся высокотемпературный синтез и мартенситный переход в Ni-Ti тонких пленках // Сборник трудов Всероссийской конференции «Процессы горения и взрыва в физикохимии и технологии неорганических материалов» 24-27 июня 2002, Москва, с.282-286.
23. Петров М.И., Балаев Д.А., Шайхутдинов К.А., Попков С.И., Сравнительное исследование транспортных свойств композитов  $Y_{3/4}Lu_{1/4}Ba_2Cu_3O_7 + NiTiO_3$ ,  $Y_{3/4}Lu_{1/4}Ba_2Cu_3O_7 + MgTiO_3$  в магнитных полях, Вестник Красноярского Государственного Университета. – 2002. - № 1. – С. 89-93.
24. Позднякова Т.А., Ботвич А.Н. Модель межмолекулярного потенциала для описания спектральных и упругих свойств кристалла  $CS(NH_2)_2$ . Вестник КГТУ, вып. 23, «Математические методы и моделирование», Красноярск, 2002, с. 90-96.
25. Прокофьев Д.Е., Комогорцев С.В., Чеканова Л.А. Исследование параметров магнитной микроструктуры и случайных внутренних напряжений в пленках нанокристаллических сплавов Ni-Fe-P // Вестник КрасГУ, 2002, вып.1, с.52-58;
26. Столяр С.В., Артемьев Е.М. Структурные превращения в метастабильных нанокристаллических пленках Fe(C) полученных методом импульсно-плазменного испарения // Вестник КрасГУ, 2002, вып.1, с.64-69;
27. Квеглис Л.И., Жарков С.М., Попел Е.П., Силаев А.И.. Формирование Франк-Касперовских структур в неравновесных тонкопленочных материалах. III Национальная конференция по применению Рентгеновского, Синхротронного излучений, Нейтронов и Электронов для исследования материалов. стр. 234.
28. Шаронова О.М., Аншиц Н.Н., Акимочкина Г.В., Баюков О.А., Саланов А.Н., Оружейников А.И., Аншиц А.Г. Магнитные микросферы энергетических зол. Свойства и сферы применения стабилизированных продуктов. Труды Всероссийской конференции "Процессы горения и взрыва в физикохимии и технологии неорганических материалов", г. Москва, 2002, с.511-516.
29. Юшков В.И., Столяр С.В. Магнитные свойства метастабильных пленок нанокристаллических гетерофазных сплавов  $(Co_{80}Ni_{20})_{1-x}N_x$  // Вестник КрасГУ, 2002, вып.1, с.59-63;
30. Юшков В.И., Столяр С.В.. Особенности структуры и магнитных свойств нанокристаллических пленок  $(Co_{80}Ni_{20})_{1-x}N_x$ , полученных методом магнетронного напыления. Вестник КГТУ 2002 г. выпуск1, Красноярск, стр. 64-70.

### *Тезисы докладов на конференциях*

1. Aleksandrov K.S., Voronov V.N., Vtyurin A.N., Goryainov S.A., Zamkova N.G., Zinenko V.I., Krylov A.S. Pressure induced phase transitions in  $ScF_3$  crystal: Raman spectra and lattice dynamics. Book of abstracts 7<sup>th</sup> Russian/SIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity. 24-28 June, 2002. St.-Petersburg, Russia, p.18.

2. Arkhipkin V.G., Timofeev I.V. Matched pulses under electromagnetically induced transparency in four-level system: the case of short pulses. IQEC 2002, Moscow, 2002, p. 167.
3. Artemev E.M., Iskhakov R.S., Stoljar S.V. Structural transformation and Advanced materials with collective electronic phenomena. Abstracts at the 6 Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" 18-27 august 2002, p.95;
4. Balaev A.D. Magnetoresistance in amorphous Fe-SiO films // Theses of VI-bilateral Russian-German symposium "Physics and chemistry of advanced materials". – Новосибирск. – 18-27 августа. – 2002. – p. 68.
5. Balaev A.D. Transport and magnetism in amorphous Fe-SiO films, Theses of 17<sup>th</sup> int. colloquium on magnetic thin films and surfaces(ICMFS - 2002), Kyoto, Japan, March 5-8, 2002, p.39-40.
6. Balaev D.A., Petrov M.I., Shaihtudinov K.A., Gokhfeld D.M., Popkov S.I., Ovchinnikov S.G., Mamalis A.G. Giant magnetoresistive effect at 77 K in high-Tc superconductor based composites // Theses of VI-bilateral Russian-German symposium "Physics and chemistry of advanced materials". – Новосибирск. – 18-27 августа. – 2002. – p. 69
7. Boehm M., Martynov S., Roessli B., Petrakovskii G. and Kulda J. Neutron scattering investigations of magnetic excitations of copper metaborate in the commensurate phase  $10K < T < 21K$ . ESS European Conference. Abstract Book, 2002, p.3 .
8. Chekanova L.A., Moroz J.M., Shashkova U.S. FMR study of multilayered films FeNi/Pd // Advanced materials with collective electronic phenomena. Abstracts at the 6 Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" 18-27 august 2002, p.71;
9. Chernov V.A., Kim P.D., Kovalenko N.V., Mezentseva L.A., Mytnichenko S.V., Turpanov I.A., Khalyapin D.L., Betenkova A.Ya. High-resolution x-ray diffraction study of Co/Cu SUPERLATTICE on MgO(001) grown by magnetron sputtering. Тезисы докладов VI Bilateral Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" август 18-27, 2002г.
10. Drachev V.P., Khaliullin E.N., Alzoubi F., Buin A., Rautian S.G., Safonov V.P., Armstrong R.L., and Shalaev V.M., Saturation of optical transition in metal quantum dots, IQEC 2002 Technical Digest, International Quantum Electronics Conference, June 22-27, 2002, Moscow, Russia. p. 286.
11. Dykhne A.M., Sarychev A.K., Podolskiy V.A., and Shalaev V.M., Light-Controlled Extraordinary Optical Transmittance and Photonic Circuits in Plasmonic Nanomaterials, , IQEC 2002 Technical Digest, International Quantum Electronics Conference, June 22-27, 2002, Moscow, Russia, p.403.
12. Edelman I., Ivantsov R., Vasiliev A., Bajukov O., Balaev A., Isaeva, Stepanov S., Kornilova E., Zarubina T., Magneto-optical effects in nanocomposites consisting of ferrite nano-particles dispersed in oxide glass matrix, Abstracts of "Nano and Giga Challenges in Microelectronics Research And Opportunities in Russia" Symposium and Summer School, Moscow, Russia, September 10-13, 2002, p.108.
13. Edelman I., Zabluda V., Khudjakov A., Markov V., Ovchinnikov S., Bondarenko G., Concentration dependence of the magnetic circular dichroism in the alloy films  $Ni_xDy_{1-x}$  and Bi-layers  $Ni_xDy_{1-x}/Ni$ . . Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, Russia, 20-24 June, 2002 p. 73.
14. Flerov I.N., Gorev M.V., Sciau Ph., Bondarev V.S. Mechanisms of phase transitions in some ordered perovskites  $Pb_2BB'O_6$ . Book of abstracts 7<sup>th</sup> Russian/SIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity. 24-28 June, 2002. St.-Petersburg, Russia, p.9.
15. Gavrichkov V.A., Effective dimension of quasiparticle states and remnant Fermi surface in oxychlorides  $Ca_2CuO_2Cl_2$  and  $Sr_2CuO_2Cl_2$ , Workshop on emergent materials and highly correlated electrons, Italy, Trieste, August, 2002
16. Gorev M.V., Flerov I.N., Tressaug A., Zaitsev A., Durand E. Generalized p-T phase diagram of ammonium cryolites  $(NH_4)_3M^{3+}F_6$ . Book of abstracts 7<sup>th</sup> Russian/SIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity. 24-28 June, 2002. St.-Petersburg, Russia, p.79.
17. Ignatchenko V. A., Felk V. A.. Spin wave in a ferromagnet with inhomogeneities of the magnetic anisotropy. Moscow International Symposium on magnetism, June 20-24. Book of abstracts, 307, 2002.

18. Iskhakov R.S., Komogortsev S.V., Chekanova L.A., Uzova V.A., Semenova O.V. Preparing and studying ferromagnetic nanocrystalline wires in porous silicium matrix // Advanced materials with collective electronic phenomena. Abstracts at the 6 Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" 18-27 august 2002, p.94;
19. Iskhakov R.S., Komogortsev S.V., Lukyanenko A.V. Numerical modeling of nanocrystalline wires magnetization // Advanced materials with collective electronic phenomena. Abstracts at the 6 Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" 18-27 august 2002, p.95;
20. Iskhakov R.S., Prokof'ev D.E., Jigalov V.S. Magnetic properties of Ni-Fe-C solid solution, contained the carbon up to 20 at.% // Advanced materials with collective electronic phenomena. Abstracts at the 6 Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" 18-27 august 2002, p.96;
21. Iskhakov R.S., Stoljar S.V., Chekanova L.A. Dynamic magnetic characteristics of three-layered films NiFe//Co<sub>1-x</sub>Dy<sub>x</sub>// NiFe // Advanced materials with collective electronic phenomena. Abstracts at the 6 Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" 18-27 august 2002, p.75;
22. Iskhakov R.S., Stoljar S.V., Chekanova L.A., Yakovchuk V.Yu., Seredkin V.A. Dynamic magnetic characteristics of three-layered films NiFe/Co<sub>1-x</sub>Dy<sub>x</sub>/NiFe. VI Bilateral "Physics and Chemistry of advanced materials" Novosibirsk, 2002, P.75.
23. Iskhakov R.S., Stoljar S.V., Jigalov V.S. Peculiarities of structural transformations in nanocrystalline films Fe-C // Advanced materials with collective electronic phenomena. Abstracts at the 6 Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" 18-27 august 2002, p.74;
24. Ivanova N.B., Kazak N.V., Rudenko V.V., Balaev A.D., Markov V.V., Ovchinnikov S.G., Edelman I.S., Fedorov A.S., Avramov P.V., Physical properties of transition metal borates CrBO<sub>3</sub>, VBO<sub>3</sub>, and solid solutions V<sub>x</sub>Fe(1-x)BO<sub>3</sub>. Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, Russia, 20-24 June, 2002 p.160.
25. Karpenko S.A., Kim P.D., Turpanov I.A. The study of reciprocal change of crystallographic texture in multilayered films Co/Cu at MgO [100] // Advanced materials with collective electronic phenomena. Abstracts at the 6 Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" 18-27 august 2002, p.76;
26. Kim P.D., Turpanov I.A., Khalyapin D.L., Betenkova A.Ya., Li L.A., Kim K.H., Kim Properties of multilayer single-crystal films Co/Cu. Тезисы докладов VI Bilateral Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" август 18-27, 2002г.
27. Kim P.D., Turpanov I.A., Khalyapin D.L., Betenkova A.Ya., Li L.A., Kim K.H., Kim J. Magnetoresistant properties of heterogeneous Co<sub>x</sub>Cu<sub>1-x</sub> films. Тезисы докладов VI Bilateral Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" август 18-27, 2002г.
28. Krylov A.S., Vtyurin A.N., Bulon A., Voronov V.N. Raman spectra and phase transitions in the Rb<sub>2</sub>KScF<sub>6</sub> elpasolites. Book of abstracts 7<sup>th</sup> Russian/SIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity. 24-28 June, 2002. St.-Petersburg, Russia, p.101.
29. Kuzovnikova L.A., Denisova E.A., Komogortsev S.V., Maltsev V.K. The mechanic alloying of amorphous cobalt with nanocrystalline copper, studying by structural and magnetostructural methods // Advanced materials with collective electronic phenomena. Abstracts at the 6 Russian-German Symposium "Physics and Chemistry of advanced materials" 18-27 august 2002, p.97;
30. Melnikova S.V., Grankina V.A., Kartashev A.V., Flerov I.N. Study of (T-x) phase diagram of the solid solutions Cs<sub>x</sub>(NH<sub>4</sub>)<sub>1-x</sub>LiSO<sub>4</sub>. Book of abstracts 7<sup>th</sup> Russian/SIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity. 24-28 June, 2002. St.-Petersburg, Russia, p.88.
31. Miagkov V.G., Bykova L.E. Self-propagating high-temperature synthesis and solid-state reaction in thin films // Abstracts at the VI International Symposium on Self-Propagation High-Temperature Synthesis, Technion February 17-21 2002, Haifa, Israel, p.40.
32. Miagkov V.G., Polyakova K.P., Bondarenko G.N., Polyakov V.V. Granular Fe-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films prepared by self-propagating high temperature synthesis // Abstracts at the Moscow International Symposium on Magnetism June 20-24 2002, p.262;

33. Pankrats A.I., Petrakovskii G.A., Tugarinov V.I., Sablina K.A. Magnetic resonance in new copper oxide  $\text{Cu}_5\text{Bi}_2\text{B}_4\text{O}_{14}$  with triclinic symmetry. MISM, Book of abstracts, Moscow, 2002, p. 311.
34. Patrin G.S., Vas'kovskii V.O., Svalov A.V., Velikanov D.A., Volkov N.V., Eremin E.V., Panova M.A. Magnetic and resonance properties of  $(\text{Gd}/\text{Si}/\text{Co}/\text{Si})_n$  of multilayer films. Book of abstracts Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, 2002, p.260-261.
35. Patrin G.S., Volkov N.V., Prokhorova I.V. Antiferromagnetism in the quasi – two dimensional  $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_2\text{CuBr}_4$  crystal. Book of abstracts Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, 2002, p.87.
36. Petrakovskii G., Roessli B., Ryabinkina L., Abramova G., Balaev D., Romanova O. Magnetic structure in  $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$  magnetic semiconductors with colossal magnetoresistivity. Book of Abstracts MISM – 2002, Moscow International Symposium on Magnetism, 2002, p. 167.
37. Petrov M.I., Balaev D.A., Gokhfeld D.M., Shaihtudinov K.A. Effect of geometrical parameters of the weak link distribution function on transport properties properties of random network of Josephson junctions // Theses of VI-bilateral Russian-German symposium “Physics and chemistry of advanced materials”. – Новосибирск. – 18-27 августа. – 2002. – p. 52
38. Petrov M.I., Balaev D.A., Gokhfeld D.M., Shaihtudinov K.A. Temperature evolution of hysteresis peculiarity on CVC of HTSC based break junction // Theses of VI-bilateral Russian-German symposium “Physics and chemistry of advanced materials”. – Новосибирск. – 18-27 августа. – 2002. – p. 80
39. Petrov M.I., Balaev D.A., Shaihtudinov K.A., Gokhfeld D.M. Transport properties of heterogeneous high- $T_c$  superconductors // Theses of VI-bilateral Russian-German symposium “Physics and chemistry of advanced materials”. – Новосибирск. – 18-27 августа. – 2002. – p. 57
40. Petrov M.I., Balaev D.A., Shaihtudinov K.A., Popkov S.I. Unusual transport and magnetic properties of the network of Josephson junctions HTSC +  $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$  // Theses of VI-bilateral Russian-German symposium “Physics and chemistry of advanced materials”. – Новосибирск. – 18-27 августа. – 2002. – p. 81.
41. Popov E.A., Edelman I.S., Optical absorption of the diluted 2-d antiferromagnet  $\text{Rb}_2\text{MnCl}_4$ . Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, Russia, 20-24 June, 2002 p. 88.
42. Potselyuko A., Edelman I., Malakhovskii A., Zarubina T., Zamkov A. and Zaitsev A. RE containing glasses as an effective magneto-optical materials for 200 - 400 nm range. , Abstracts of “Nano and Giga Challenges in Microelectronics Research And Opportunities in Russia” Symposium and Summer School, Moscow, Russia, September 10-13, 2002, p 202.
43. Potselyuko A., Malakhovskii A., Edelman I., Radzyner Y., Yeshurun Y., Zarubina T., Zamkov A., Zaitsev A., “Temperature dependences of Faraday rotation and magnetization of RE ions in oxide glasses.” Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, Russia, 20-24 June, 2002, p.74.
44. Potselyuko A.M., Edelman I.S., Malakhovskii A.V., Zamkov A.V., Zarubina T.V., “Magneto-optical properties of oxide glasses containing RE ion ( $\text{Pr}^{3+}$ ,  $\text{Nd}^{3+}$ ,  $\text{Dy}^{3+}$ .)” The European Conference PHYSICS OF MAGNETISM'02, July 1-5, 2002 Poznan, POLAND, (poster presentation), p3 4-35.
45. Potselyuko A.M., Zaitsev A.I., Zamkov A.V., Sysoev A.M. Optical absorption of Faraday effect in glassy  $\text{EuB}_4\text{O}_7$ . XVIII International School-Seminar. 24-28 June 2002, Moscow, Russia. BC-18.
46. Romanova T., Krasnov P., Avramov P. Electronic structure of nanoclusters of active sites of hemoproteins // Abstract XVI th International Winterschool on Electronic Properties of Novel Materials. Molecular Nanoclusters, 2 – 9 March 2002, Kirchberg, Tirol, Austria. P. 74
47. Shaihtudinov K.A., Petrov M.I., Balaev D.A., Pokov S.I.. Study of transport properties of HTSC based Josephson junctions network with magneto – active barriers // NATO Advanced Research Workshop on Vortex Dynamics in High Temperature Superconductors, Tashkent, Uzbekistan, May 17-22, 2002, p.42-43.
48. Shalaev V.M., Drachev V.P., Safonov V.P., Kim W., Armstrong R.L., Fractal-Microcavity Composites: Local-Field Optical Enhancement and Quantum-Size Effect, Laser Physics Workshop'02, Bratislava, July 1-5, 2002, Book of Abstracts, p. 182.

49. Shalaev V.M., Plasmonic Nanophotonics: Manipulating Light and Sensing Molecules, Laser Physics Workshop'02, Bratislava, July 1-5, 2002, Book of Abstracts, p. 36.
50. Shalaev V.M., Sarychev A.K., Genov D., Khaliullin E.N., Drachev V.P., Podolskiy V.A., Armstrong R.L., Safonov V.P., Rautian S.G., Gadenne P., Plasmonic Nanophotonics: Manipulating Light and Sensing Molecules, IQEC 2002 Technical Digest, International Quantum Electronics Conference, June 22-27, 2002, Moscow, Russia, p.413.
51. Timofeev I.V. Record and Restore of Short Pulses by Electromagnetically Induced Transparency. EURESCO Conference on Quantum Information: Quantum Entanglement, Spain, San Feliu 2002).
52. Timofeev I.V., Arkhipkin V.G. Recording and recovery of short laser pulse by adiabatic population transfer. IQEC 2002, Moscow, 2002, p. 167.
53. Varnakov S.N., Volkov N.V., Patrín G.S., Parshin A.S., Ovchinnikov S.G., Petrakovskii G.A., Sablina K.A.. Magnetoresistance in the manganite/Fe structure. Book of abstracts Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, 2002, p.173-174.
54. Vetrov S.Ya., Shabanov A.V., Zyryanov V.Ya. Spectral properties of a one-dimensional photonic crystals with liquid crystal defect layers. VI *Bilateral Russian-German Symposium "Advanced materials with collective electronic phenomena"*, Novosibirsk, Russia, Abstracts. 2002. – P. 62.
55. Vetrov S.Ya., Shabanov A.V., Zyryanov V.Ya. Tunable spectral filters based on 1-D photonic liquid crystals with liquid crystal defect layers. *International Quantum Electronics Conference*, Moscow, Russia, Digest, 2002, P. 365.
56. Volkov N.V., Petrakovskii G.A., Vasiliev V.N., Sablina K.A., Patrín K.G. Magnetic resonance probe of the phase separation in  $\text{Eu}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{MnO}_3$  single crystal, Book of abstracts Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, 2002, p.172-173.
57. Volova T., Kalacheva G., Vasiliev A., Zeer E. A Search for Factors for the Synthesis of PHAs with Target Properties. Abstracts of ISBP (Intern. Symp.Biol.Polym.). September 2002. Karlsruhe, Germany.
58. Zamkova N.G., Zinenko V.I., Ivanov O.V., Maksimov E.G., Sofronova S.N. Lattice dynamics calculation of the ionic crystals with ion dipole and quadrupole deformations: perovskite structure oxides. Book of abstracts 7<sup>th</sup> Russian/SIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity. 24-28 June, 2002. St.-Petersburg, Russia, p.42.
59. Александров К.С., Белушкин А.В., Бескровный А.И., Василовский С.Г., Сиколенко, В.В., Симкин В.Г., Трессо А., Флеров И.Н. Нейтронографическое исследование высоко- и низко- температурной фаз в  $\text{Rb}_2\text{KFeF}_6$ . II совещание по исследованиям на реакторе ИБР-2, 17-19 июня 2002, ОИЯИ, Дубна, стр 48.
60. Александров К.С., Белушкин А.В., Бескровный А.И., Василовский С.Г., Сиколенко В.В., Симкин В.Г., Трессо А., Флеров И.Н. Нейтронографическое исследование высоко- и низко- температурной фаз в  $\text{Rb}_2\text{KFeF}_6$ . ФКС 2002, 15-20 апреля 2002, ПИЯФ, Гатчина, стр. 14.
61. Александров К.С., Белушкин А.В., Бескровный А.И., Василовский С.Г., Сиколенко В.В., Симкин В.Г. Структурный и магнитный фазовые переходы в  $\text{RbMnCl}_3$ . РНИКС, Гатчина, 14-19 октября 2002, стр. 94.
62. Александров К.С., Воронов В.Н., Втюрин А.Н., Горяинов С.В., Замкова Н.Г., Зиненко В.И., Крылов А.С. Фазовые переходы под давлением в  $\text{ScF}_3$  – колебательные спектры и динамика решетки. Тезисы XVI Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков. 17-21 сентября 2002. Тверь, с. 90.
63. Александровский А.С., Безматерных Л.Н., Бовина А.Ф., Гудим И.А., Крылов А.С., Мельникова С.В., Темеров В.Л., Харламова С.А., "Люминесценция монокристаллов гадолиний-галлий-алюминиевого бората, активированного марганцем", тезисы докладов VIII Международной школы-семинара по люминесценции и лазерной физике, Иркутск 2002.

64. Александровский А.С., Безматерных Л.Н., Крылов А.С., Темеров В.Е., Харламова С.А.. Люминесценция гадолиний-галлиевого бората, активированного марганцем. Тезисы лекций и докладов VIII международной школы-семинара по люминесценции и лазерной физике ЛЛФ-2002, Иркутск, 2002, сс.11-12.
65. Артемьев Е.М., Исхаков Р.С., Столяр С.В. Многослойные плотноупакованные структуры в нанокристаллических пленках эквиатомного сплава CoPd // Тезисы доклада X национальной конференции по росту кристаллов НКРК-2002 24-29 ноября 2002, Москва, с.96;
66. Архипкин В.Г., Тимофеев В.П., Тимофеев И.В.. Запись и считывание коротких интенсивных лазерных импульсов в условиях индуцированной прозрачности. Тезисы 8-ой международной школы-семинара по люминесценции и лазерной физике ЛЛФ-2002. Иркутск. 23-28.09.2002, с.16-18.
67. Балаев А.Д., Безматерных Л.Н., Гудим И.А., Харламова С.А., С.Г. Овчинников, Темеров В.Л., "Магнитные свойства тригонального монокристалла  $GdFe_3(BO_3)_4$ ", Тезисы докладов, МИЗМ-2002, Москва, МГУ.
68. Безматерных Л.Н., Васильев А.Д., Гудим И.А., Темеров В.Л. Выращивание и структура монокристаллов  $Pb_3Ga_2Ge_4O_{14}$  и  $Va_3Ga_2Ge_4O_{14}$ . X Национальная конференция по росту кристаллов. Москва, ИК РАН, 22-29 ноября 2002г.
69. Безматерных Л.Н., Гудим И.А., Белущенко С.В., "Кристаллообразование оксиборатов меди в растворах-расплавах на основе  $Bi_2O_3$ - $B_2O_3$ - $MoO_3$ ", Тезисы докладов, X НКРК, Москва 2002.
70. Безматерных Л.Н., Харламова С.А., Темеров В.Л., "Раствор-расплавная кристаллизация тригонального  $GdFe_3(BO_3)_4$  в условиях конкуренции с  $\alpha$ - $Fe_2O_3$ ", тезисы докладов X НКРК, Москва 2002.
71. Беляев Б.А. Сержантов А.М. Особенности коэффициентов связи нерегулярных четвертьволновых микрополосковых резонаторов. Тезисы докл. VI Всероссийской научной конференции. "Решетневские чтения", Красноярск-2002, с. 50-51.
72. Бескровный А.И., Васильев С.Г., Гаджиев Б.Р. Структурная модуляция в  $TiGaSe_2$  и  $TlInS_2$ . II совещание по исследованиям на реакторе ИБР-2, 17-19 июня 2002, ОИЯИ, Дубна, стр 46.
73. Бондарев В.С., Горев М.В., Флёров И.Н., Сью Ф. Теплоемкость сложного перовскита  $Pb_2Fe_{1/2}Ta_{1/2}O_3$ . Тезисы XVI Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков. 17-21 сентября 2002. Тверь, с. 75.
74. Булина Н.В., Чурилов Г. Н., Алиханян А.С., М.И.Никитин, Новиков П. В., Емелина А.Л., Внукова Н.Г. Глущенко Г.А. Синтез и исследование борозамещенного фуллерена // 1-я международная конференция «Углерод: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, технология», Россия, Москва, стр. 63.
75. Заблуда В.Н., Овчинников С.Г., Кулипанов Г.Н., Чернов В.А., Мытниченко С.В., Жандун В.С. Разработка станции для рентгеновской магнитооптики. Материалы XIV российской конференции по использованию синхротронного излучения, Новосибирск 2002, с. 168.
76. Зиненко В.И., Замкова Н.Г. Динамика решетки и статистическая механика структурного фазового перехода  $Fm\bar{3}m \rightarrow I4/m$  в кристаллах со структурой эльпасолита. Тезисы XVI Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков. 17-21 сентября 2002. Тверь, с. 92.
77. Исакова В.Г., Петраковская Э.А., Колпакова Т.А., Балаев А.Д. Реакция горения фуллерена с ацетилацетонатами металлов // IV международный семинар «Нелинейные процессы и проблемы самоорганизации в современном материаловедении», 2002г. – Астрахань, с.137.
78. Исакова В.Г., Чурилов Г.Н., Петраковская Э.А., Глущенко Г.А., и др. «Синтез и исследование фуллерен содержащих водорастворимых комплексов платины и иридия.», Международная конференция: « Углерод: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, технология», 2002г., октябрь, г, Москва, стр.101.

79. Казак Н.В., Магнитные и электрические свойства боратов  $VBO_3$ ,  $CrVO_3$  и твердых растворов  $V_xFe_{1-x}VO_3$ . Материалы конференции молодых ученых КНЦ СО РАН. – Красноярск: ИВМ СО РАН, 24, 2002
80. Карташев А.В., Мельникова С.В., Флёров И.Н. Исследование метастабильной и стабильной модификаций кристалла  $NH_4LiSO_4$ . Тезисы XVI Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков. 17-21 сентября 2002. Тверь, с. 76.
81. Квеглис Л.И., Редькин В.Е., Чернов А.Н., Силаев А.И.. Структурные особенности стали Гадфильда XIX Российская конференция по электронной микроскопии, тезисы докладов. стр. 156.
82. Лопатин В.А., Чурилов Г.Н., Марачевский А.В., Глуценко Г.А. Применение турбостратного графита в качестве сорбента// 1-я международная конференция «Углерод: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, технология», Россия, Москва, стр. 134.
83. Петраковская Э.А., Глуценко Г.А., Булина Н.В., Чурилов Г.Н., Внукова Н.Г., «Получение ультрадисперсных порошков в дуговом вч разряде», Международная конференция: « Углерод: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, технология», 2002г., октябрь, г, Москва, стр.164.
84. Петраковская Э.А., Исакова В.Г., Балаев А.Д., Баяков О.А. Магнитные свойства веществ, полученных в результате термической реакции фуллерена  $C_{60}$  и ацетилацетоната железа (III) // Международная конференция: «Углерод: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, технология» - октябрь 2002г – Москва, с.163.
85. Поляков В.В., Владимиров А.Г., Бабицкий А.Н., Афанасьев Ю.В. Трехкомпонентный спутниковый магнитометр низких частот. Тезисы докл. VI Всероссийской научной конференции. Решетневские чтения. Красноярск - 2002, с. 55 .
86. Попов М.А. Тепловые флуктуации и спектр ЯКР при переходе из несоответствующей в соответствующую фазу кристалла. Тезисы докладов 16 Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков. Тверь: Тверской. гос. ун-т, 2002, с.102.
87. Романова Т. А., Краснов П. О., Кузубов А.А., Аврамов П.В. Международная конференция "Информационно-вычислительные технологии в решении фундаментальных научных проблем и прикладных задач химии, биологии, фармацевтики и медицины" (ИВТН-2002), Москва, апрель 2002 г
88. Софронова С.Н., Зиненко В.И., Замкова Н.Г. Спектр колебаний, упругие и диэлектрические свойства твердых растворов  $PbZn_{1/3}Nb_{2/3}O_3$  и  $PbMg_{1/3}Nb_{2/3}O_3$  в приближении виртуального кристалла. Тезисы XVI Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков. 17-21 сентября 2002. Тверь, с. 99.
89. Степанов С.А., Зарубина Т.В., Корнилова Э.Е., Эдельман И.С., Спектральные свойства магнитооптических стекол, содержащих частицы феррита марганца. Доклад на V международной конференции "ПРИКЛАДНАЯ ОПТИКА -2002"., 15-17 ок-тября2002, г.С-Петербург
90. Столяр С.В. К вопросу о структуре квазикристаллов на примере фазы  $V_3Ni_2$  с осью симметрии двенадцатого порядка // Тезисы доклада X национальной конференции по росту кристаллов НКРК-2002 24-29 ноября 2002, Москва, с.78;
91. Тимофеев И.В. Запись и считывание лазерных импульсов при электромагнитно индуцированной прозрачности. Сборник тезисов докладов научной конференции студентов-физиков. Красноярск, 2002 г. с. 21.
92. Фокина В.Д., Горев М.В., Флёров И.Н., Трессо А., Афанасьев М.Л.Теплоемкость и фазовые диаграммы сегнетоэластиков  $A_2B(Ga,Sc)F_6$  (A,B = K,  $NH_4$ , Cs). Тезисы XVI Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков. 17-21 сентября 2002. Тверь, с. 79.

## Препринты

1. Александров К.С., Безносиков Б.В. Возможные новые фазы в слоистых перовскитоподобных кристаллах. 2002, Препринт № 813Ф, 24с.
2. Безносиков Б.В., Александров К.С. Прогноз перовскитоподобных карбидов и нитридов. 2002, Препринт № 818Ф, 40 с.
3. Горев М.В., Флёров И.Н., Бондарев В.С., Сью Ф. Исследование теплоемкости релаксора  $\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3$ . 2002, Препринт № 819Ф, 26 с.
4. Втюрин А.Н., Белю А., Крылов А.С., Воронов В.Н. Спектр комбинационного рассеяния и фазовые переходы в эльпасолите  $\text{Rb}_2\text{KScF}_6$ . Препринт 815Ф, Красноярск, 2002, 23 с.
5. Чурилов Г.Н., Федоров А.С., Новиков П.В., Алиханян А.С., Никитин М.И., Глущенко Г.А., Булина Н.В., Емелина А.Л., Внукова Н.Г. Основные закономерности и механизмы процесса формирования молекул фуллерена и фуллереновых производных в ионизированном углеродном паре: Препринт № 816Ф. – Красноярск: Институт физики СО РАН, 2002. – 31 с.

## Электронные публикации

1. Gavrichkov V.A., Effective dimension of quasiparticle states and remnant Fermi surface in oxo-chlorides  $\text{Ca}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$  and  $\text{Sr}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ , cond-mat/023528, 2002
2. Александров К.С., Безносиков Б.В. Прогноз новых перовскитоподобных кристаллов. Электронный журнал "Исследовано в России". Zhurnal.apc.relarm.ru Articles 2002/067pdf (3092246).
3. Батутина В.М., Им Тхек-де, Комаровских Е.Н., Слабко В.В., Обработка реографических данных в задачах диагностики глаукомы. ЭЖ Исследовано в России, 99, 1081-1091 (2002).
4. Беляев Б.А., Лексиков А.А, Тюрнев., В.В. Комплекс для автоматизированного проектирования и производства микрополосковых частотно-селективных устройств. Труды Всероссийской научной конференции "Физика радиоволн", посвященной 50-летию кафедры радиофизики ТГУ. Томск. 2002. Секция-VII. С. 24-27.
5. Коршунов М.А. Влияние неупорядоченного расположения молекул на энергию миграции вакансий. <http://arxiv.org/abs/cond-mat/0211540>. 4 с.
6. Коршунов М.А. Определение распределения молекул примеси в монокристалле твердого раствора методом КРС. <http://arxiv.org/abs/physics/0210012>. 3 с.
7. Лацинский В.В., Попов А.К., Слабко В.В., Усиление оптического излучения ориентированных внешним полем дихроичными молекулами в отсутствие инверсии заселенностей. ЭЖ Исследовано в России, 158, 1773-1782 (2002).
8. Романова Т.А., Краснов П.О., Качин С.В., Аврамов П.В. "Теория и практика компьютерного моделирования нанобъектов" Мультимедийный справочное пособие, Красноярск: ИПЦ КТГУ, 2002, 223 с.