

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

**ОТЧЕТ**

**ИНСТИТУТА ФИЗИКИ им. Л. В. Киренского  
о научной и научно-организационной деятельности в 2000 г.**

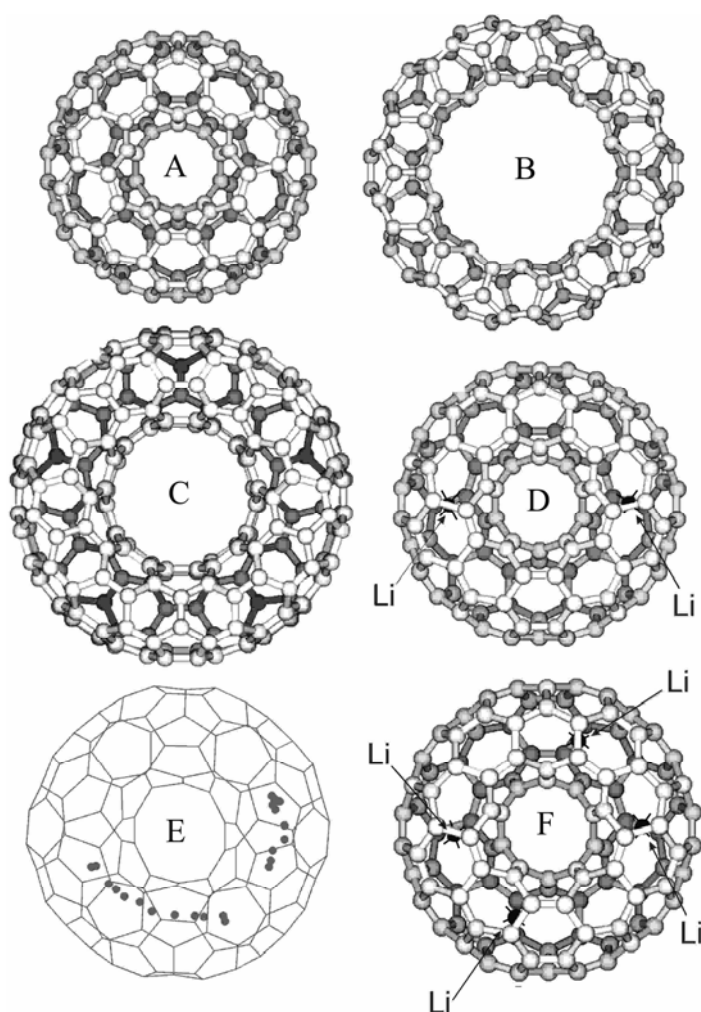


Красноярск, 2001

**ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ  
ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ РАЗВИТИЯ НАУКИ И  
ТЕХНИКИ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

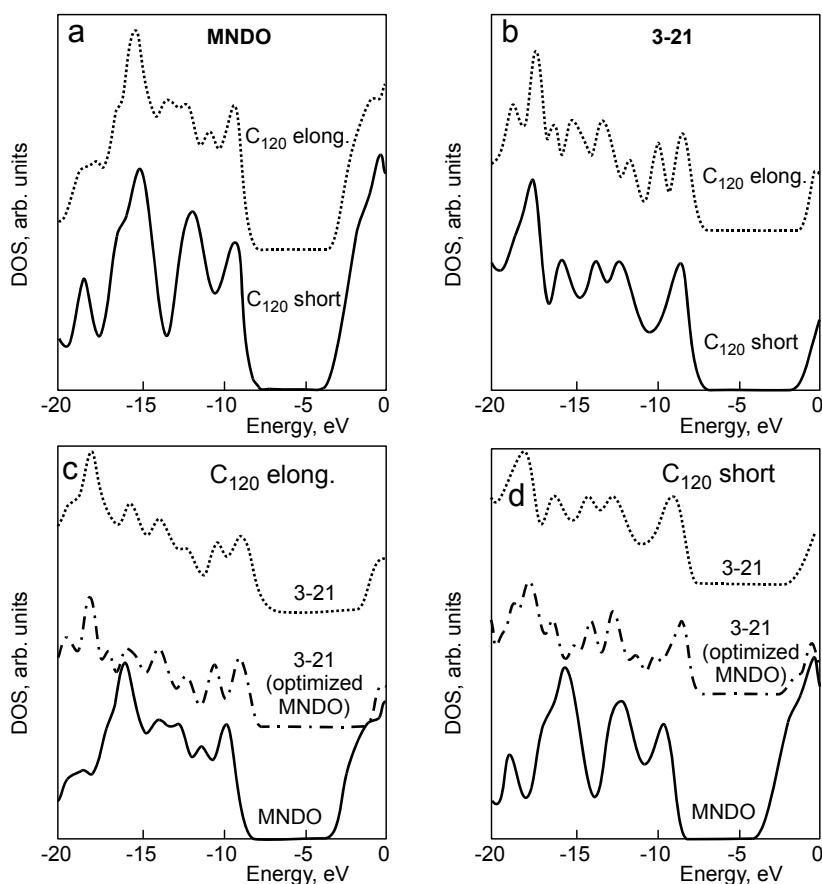
*Актуальные направления  
в физике конденсированных сред*

В рамках проекта «Электронная и атомная структуры перспективных сверхпроводящих углеродных наноструктур» проводилось теоретическое исследование атомной и электронной структуры углеродных тороидальных молекул (два изомера  $C_{120}$  и  $C_{240}$ ) и их эндоэдральных комплексов с литием ( $Li_2@C_n$  и  $Li_4@C_n$ ). Расчеты осуществлялись как неэмпирическим (базис 3-21G), так полуэмпирическим (MNDO) методами. Для металлосоединений с помощью молекулярной динамики изучалось поведение внедренных атомов во внутренней полости углеродного остова.



Тороидальные молекулы  
и их комплексы с литием.  
а)  $C_{120}$ , б) изомер  $C_{120}$ ,  
с)  $C_{240}$ , д)  $Li_2@C_{120}$ ,  
е) Траектория движения  
атомов лития  
в процессе  
молекулярного  
моделирования  
комплекса  $Li_2@C_{120}$ , ф)  
 $Li_4@C_{120}$ .

Показано, что в структуре электронных уровней металлокомплексов находится внедренное состояние, расположенное в запрещенной зоне, появление которого обусловлено наличием в молекулах электронов атомов металла. При температурах порядка 100–300 К ионы щелочных металлов приобретают орбитальный момент за счет коррелированного движения ядер над низкоэнергетическими барьерами потенциальной поверхности внутри углеродных торов. Возникновение этих орбитальных моментов объяснено изменением вклада орбитального электронного момента в потенциальную поверхность комплексов. Положение внедренного состояния и ширина запрещенной щели зависят как от исходной углеродной структуры, так и от количества внедренных атомов. Движение ионов щелочного металла приводит к размыванию потолка валентной зоны и к появлению волны зарядовой плотности поляризации углеродной сферы.



Плотности состояний тороидальных структур.

a)  $C_{120}$  (elong),  $C_{120}$  (short) – MNDO, b)  $C_{120}$  (elong),  $C_{120}$  (short) – 3-21G c)  $C_{120}$  (elong) – MNDO, 3-21G (оптимизация происходила методом MNDO), 3-21G, d)  $C_{120}$  (short) – MNDO, 3-21G (оптимизация происходила методом MNDO), 3-21G.

Изучена электронная и атомная структура десятков низших и высших фуллеренов различной симметрии. Предложена новая схема образования фуллеренов, основанная на анализе схожести между экспериментально зафиксированными углеродными структурами. Первоначально, согласно экспериментальным данным, идет синтез микрокластеров  $C_2$  и  $C_{10}$ , затем из них собирается либо промежуточный кластер-зародыш, либо готовый низший фуллерен. Из кластер-зародыша с «хорошей» симметрией может, с достаточно высокой вероятностью, собираться фуллерен высокой симметрии. Рассмотрены атомные и электронные структуры таких молекул как  $C_{36}$ ,  $C_{60}$ ,  $C_{70}$ ,

$C_{76}$ ; для  $C_{36}$  рассчитаны ЯМР спектры и сопоставлены с экспериментальными данными.

## *Физика квантовых и волновых процессов*

### *Фундаментальная спектроскопия*

С использованием метода трансфер-матрицы проведены теоретические исследования свойств локализованных электромагнитных мод в одномерном фотонном кристалле со структурным дефектным слоем. В качестве дефекта рассматривается анизотропный слой нематического жидкого кристалла. Получены выражения для определения частот и форм колебаний локализованных электромагнитных мод. Показано, что частота и степень локализации данных мод сильно зависят от оптической длины дефектного слоя. С учетом специфики нематических жидких кристаллов (сильной анизотропией диэлектрической проницаемости по сравнению с твердыми кристаллами) показана возможность эффективного управления спектром дефектных мод и электромагнитным полем, локализованным в дефектных модах фотонного кристалла, посредством изменения ориентации директора нематика, например, внешним электрическим полем.

Проведено теоретическое рассмотрение особенностей прохождения света через полимерную пленку с капсулированным в ней ансамблем монослойно упорядоченных биполярных капель нематика, находящихся под действием электрического поля. Для дисперсных структур с однорядным расположением рассеивающих частиц характерно сильное проявление интерференционных эффектов. Так, например, возможен эффект гашения прямо проходящего когерентного монохроматического излучения за счет интерференции части светового потока, прошедшего между рассеивающими частицами, и светового потока, рассеянного частицами в прямом направлении. Для экспериментальной реализации эффекта гашения необходимо выполнение ряда жестких требований к параметрам среды: размеру и форме рассеивающих частиц, их показателю преломления и концентрации. Использование для этой цели монослойных пленок капсулированных полимером жидких кристаллов упрощает решение задачи, так как один из параметров – показатель преломления необыкновенного луча – в этом случае можно варьировать, прикладывая электрическое поле. С использованием расчетных данных внутренней ориентационной структуры биполярных капель нематика и ее изменения под действием электрического поля теоретически предсказан и экспериментально реализован эффект интерференционного гашения прямо проходящего через пленку монохроматического когерентного излучения. Весьма важен прикладной аспект полученных результатов. В практических приложениях для модуляции интенсивности света обычно используют композитные жидкокристаллические пленки с многослойным расположением капель. В этом случае высокий контраст достигается благодаря многократному рассеянию света. Такие пленки имеют достаточно большую толщину и, как следствие, высокое управляющее напряжение. Проведенные исследования открывают перспективу разработки монослойных композитных пленок меньшей толщины, имеющих высокий контраст и низковольтное управление. Не менее интересным представляется разработка на основе исследуемого эффекта светофильтров с возможностью варьирования спектральной селекции оптического сигнала под действием электрического поля.

Конколович А. В., Пресняков В. В., Зырянов В. Я., Лойко В. А., Шабанов В. Ф.  
Интерференционное гашение света, проходящего через монослойную пленку капсулированных полимером нематических жидких кристаллов.  
*Письма в ЖЭТФ*, 2000, 71, 710.

## **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИНТЕГРАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ**

В рамках проекта № А0019 ФЦП государственной поддержки интеграции высшего образования и фундаментальной науки на базе Института физики СО РАН, Красноярского государственного университета, Красноярского государственного технического университета и Сибирской аэрокосмической академии создан и успешно развивается Красноярский научно-образовательный центр высоких технологий (КНОЦ ВТ).

Основные задачи Центра:

- Поддержка и развитие объединенных научно-учебных лабораторий и центров коллективного пользования компьютерными технологиями и аналитическим оборудованием.
- Проведение совместных научных исследований в области физики конденсированных сред, новых технологий и физического материаловедения, разработка и создание макетов новых высокотехнологичных устройств и приборов.
- Совершенствование и развитие специального лабораторного практикума для студентов, магистров и аспирантов, и создание рабочих мест для выполнения курсовых и дипломных работ и проектов на базе действующих научных и технологических установок Института физики СО РАН.
- Обучение магистров и аспирантов в области новых материалов и технологий, разработка учебно-методического сопровождения.
- Разработка регламентирующих документов для проведения магистерской подготовки и объединенной межвузовской подготовки в рамках КНОЦ ВТ.
- Формирование объединенного банка данных партнеров КНОЦ ВТ по научным разработкам и учебным программам.
- Подготовка совместных инновационных проектов, в том числе – по межведомственной программе «Кремний».
- Развитие международного сотрудничества с ведущими зарубежными университетами и научно-исследовательскими институтами по теме Проекта.
- Формирование совместной электронной библиотеки и информационной системы, объединяющей всех участников КНОЦ ВТ

Основные направления научных исследований КНОЦ ВТ:

- лазерные технологии,
- электронно- и ионно-плазменные технологии,
- материалы для микро- и наноэлектроники,

- керамические материалы и нанокерамика,
- материалы и сплавы со специальными свойствами.

Сформированы 6 совместных научно-учебных лабораторий с участием всех партнеров КНОЦ ВТ:

- лаборатория нанофазных материалов,
- лаборатория физики поверхности,
- лаборатория микрополосковых устройств и СВЧ диагностики материалов,
- лаборатория лазерных и спектральных технологий,
- лаборатория керамических материалов,
- лаборатория высокотемпературной сверхпроводимости.

Продолжена работа по организации непрерывного образования, по открытым 5 межвузовским и межкафедральным специальностям (8 специализациям), осуществлен первый выпуск магистров.

Организована и проведена межвузовская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов КНОЦ ВТ с поощрением победителей денежными призами. Достижения студентов, магистров, и аспирантов, проходящих подготовку по образовательной системе КНОЦ ВТ, отмечены рядом почетных дипломов, именных стипендий, наград, в том числе именной медалью Российской академии наук и Президентской стипендией.

Создан учебно-методический комплекс по магистерской подготовке, включающий в себя: учебные рабочие программы, списки учебной литературы, индивидуальные планы магистров, новые сертифицированные рабочие места. Разработано «Положение о магистерской подготовке», регламентирующее учебно-методическое сопровождение магистерской подготовки и образовательную деятельность КНОЦ ВТ по подготовке кадров высшей квалификации.

В качестве примера успешной интеграционной деятельности можно привести результат по освоению и производству наукоемкой продукции – изделий из электротехнической керамики, изготовленной с использованием местного сырья. Объединенными усилиями партнеров КНОЦ ВТ организовано производство, созданы новые рабочие места для подготовленных специалистов, имеются все предпосылки для успешного развития этого направления. Руководителями этого производства отмечены прекрасная фундаментальная подготовка, высокие адаптационные качества и способность выпускников Центра к принятию неординарных решений.

Основные положения методологии развития и поддержки КНОЦ ВТ, целью которого является научное и кадровое обеспечение социально-экономического развития Красноярского края, неоднократно представлялись дирекцией КНОЦ ВТ на ряде конференций и совещаний.

В 2000 г. в рамках КНОЦ ВТ обучалось 632 студента, 50 магистров и 66 аспирантов, было защищено 12 кандидатских и две докторских диссертации. Было опубликовано 16 учебников и учебно-методических пособий, подготовлено 23 новых учебных курса, проведено 7 конференций.



## РАЗРАБОТКА ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВ СОЗДАНИЯ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОНИКИ

### Теоретические исследования

Спектр волн различной природы (упругих, спиновых, электромагнитных и т.д.) в одномерных сверхрешетках (мультислойных структурах) хорошо изучен теоретически лишь для двух предельных случаев отношения ширины границы  $d$  между слоями мультислойной структуры к ширине слоя  $D$ . Используется либо модель резких границ, в которой  $d/D = 0$ , либо модель плавных границ ( $d/D = 1$ , синусоидальная зависимость материального параметра вдоль оси сверхрешетки). Между тем, в реальных мультислойных структурах отношение  $d/D$  может быть любым между этими предельными значениями. Для описания таких структур построена модель, в которой зависимость материального параметра вдоль оси сверхрешетки описывается эллиптическим синусом Якоби. В зависимости от величины модуля эллиптического интеграла, эта модель описывает как предельные случаи резких и плавных границ, так и все промежуточные ситуации ( $0 \leq d/D \leq 1$ ). Исследован волновой спектр в такой модели и показано существенное влияние толщины границ  $d$  на ширины  $\Delta v_n$  щелей в спектре на краях подзон Бриллюэна для  $n > 1$ , где  $n$  – номер подзоны. Показано, что толщина границы может быть определена из измерения отношения между ширинами щелей в спектре  $\Delta v_n/\Delta v_1$ , где  $n = 3, 5, \dots$ .

Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., and Maradudin A. A. Wave spectrum of multilayers with finite thicknesses of interfaces. *Phys. Rev. B*, **62**, 2181 (2000).

Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., and Maradudin A. A. Wave spectrum of multilayers with finite thicknesses of interfaces. Digest of the Intermag 2000 Conference, Toronto, April 9-13, FR-04 (2000).

Исследована спин-волновая восприимчивость частично стохастизованной ферромагнитной синусоидальной сверхрешетки для предельных случаев коротковолновых и длинноволновых неоднородностей. Показано, что увеличение интенсивности неоднородностей приводит к уширению и сближению двух пиков, соответствующих расщеплению спектра на границе подзоны Бриллюэна. Исследована зависимость этого эффекта от размерности неоднородностей.

Исследовано взаимодействие двух волновых полей различной физической природы в неоднородной среде на примере магнитоупругих волн в среде с равной нулю средней магнитострикцией. Показано, что корреляции между неоднородностями параметра магнитострикции и любого другого параметра приводит к появлению эффективного параметра связи между усредненными волнами, который пропорционален интенсивности корреляций и, соответственно, к возможности возбуждения усредненной волны одного поля силой, действующей на другое поле.

Работы выполнены при поддержке NATO Linkage Grant № 974573, NATO Networking Infrastructure Grant № 973201, NATO Computer Networking Supplement № 976181, грант РФФИ № 00-02-16105, грант Красноярского краевого фонда науки № 9F-63. Исполнитель – лаборатория теоретической физики, Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. В. А. Игнатченко.

На основе анализа электронной структуры квазидвумерных оксидов меди и рутената  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  для их описания предложена  $t$ - $J$ - $I$  модель, где  $t$  – интеграл туннелирования электронов,  $J$  – параметр антиферромагнитного суперобмена и  $I$  – параметр прямого ферромагнитного обмена. Проанализированы возможные сверхпроводящие решения: с синглетными спариваниями симметрии  $s$ - и  $d$ -типа и с триплетными спариваниями симметрии  $p$ -типа. Показано, что в режиме сильных электронных корреляций решения  $s$ -типа невозможны (из-за нарушения правила сумм для аномальных средних), а решение  $d$ -типа с симметрией  $d(x^2 - y^2)$  обусловлено  $J$ -обменом и соответствует оксидам меди с  $T_c \sim 100$  К. Решение  $p$ -типа обусловлено  $I$ -обменом, формируется вблизи ферромагнитной неустойчивости в рутенате и приводит к  $T_c \sim (1-3)$  К. Показано, что причиной больших  $T_c$  в оксидах меди и малых  $T_c$  в рутенате при одинаковых значениях взаимодействия является разная симметрия параметра порядка.

$t$ - $J$ - $I$  модель применена для теоретического исследования возможности сосуществования сверхпроводимости (SC) и ферромагнетизма (F) в гибридном рутенатно-купратном оксиде  $\text{RuSr}_2\text{GdCu}_2\text{O}_8$ . Предполагается, что  $J \gg I$  для слоев  $\text{CuO}_2$  и  $J \ll I$  для слоев  $\text{RuO}_2$ . Для слоев  $\text{CuO}_2$  получено сверхпроводящее решение с синглетными спариваниями  $d$ -типа и вычислена критическая температура  $T_c$  в зависимости от концентрации носителей. В слоях  $\text{RuO}_2$  имеется конкуренция между F-состоянием и SC-состояниями с триплетными спариваниями  $p$ -типа. Показано, что слои  $\text{RuO}_2$  характеризуются меньшей концентрацией носителей тока в нижней хаббардовской подзоне по сравнению с объемным кристаллом  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$ , что приводит к стабилизации F-состояния в этих слоях. Рутенатно-купратный оксид  $\text{RuSr}_2\text{GdCu}_2\text{O}_8$  с SC-слоями  $\text{CuO}_2$  и  $f$ -слоями  $\text{RuO}_2$  является сверхрешеткой с толщиной слоев атомного масштаба. Обсуждены эффекты межслойного влияния, туннелирования электронов и критерий стабильности описанного соединения.

Kuz'min E. V., Ovchinnikov S. G. and Baklanov I. O. Comparison of superconductivity in  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  and copper oxides. *Phys. Rev. B*, 2000, **61**, 15392.

Кузьмин Е. В., Овчинников С. Г., Бакланов И. О., Горячев Е. Г. Микроскопическая модель сосуществования сверхпроводимости и ферромагнетизма в гибридном рутенатно-купратном оксиде  $\text{RuSr}_2\text{GdCu}_2\text{O}_8$ . *ЖЭТФ*, 2000, **118**, 404.

Исполнители – лаборатория теории твердого тела,  
зав. лаборатории – д.ф.-м.н. В. В. Вальков, и  
лаборатория физики магнитных явлений,  
зав. лаборатории – д.ф.-м.н. С. Г. Овчинников.

Исследовано влияние кристаллического поля на характер осцилляций магнитной восприимчивости проводящих антиферромагнетиков в условиях сосуществования метамагнитного перехода и эффекта де Гааза – ван Альфена. Показано, что в области магнитных полей, где наблюдается метамагнитный переход, при двух значениях внешнего магнитного поля происходит резкая смена частоты осцилляций. Первое изменение имеет место когда внешнее магнитное поле индуцирует переход системы из квадрупольной фазы в магнитную. Второе изменение обусловлено сменой магнитопольевой зависимости параметра дальнего антиферромагнитного порядка в точке спин-флип-перехода.

Исследование сверхпроводящих свойств сильнокоррелированных электронов в рамках  $t-t'-J$  модели ( $t$  и  $t'$  – интегралы туннелирования электронов,  $J$  – параметр антиферромагнитного обмена между) показало, что при  $t'/t > 0$  максимум критической температуры  $T_c$  сдвигается в область больших электронных концентраций (по сравнению со случаем  $t' = 0$ ), а при  $t'/t < 0$  – в область меньших концентраций. Вычисленные значения  $T_c$  при различных  $t'/t$  согласуются с экспериментальными данными.

Показано, что в сверхпроводниках с синглетными спариваниями и симметрией параметра порядка  $d(x^2 - y^2)$  типа ( $t$ - $J$  модель) дополнительное эффективное притяжение электронов через фононы существенно только в 1-ой координационной сфере (между ближайшими соседями). В этом случае имеет место аддитивное увеличение безразмерного параметра взаимодействия  $i$ , соответственно, критической температуры  $T_c$ .

Для модели Гейзенберга со спином  $S = 1/2$  и антиферромагнитным обменом между ближайшими соседями на квадратной решетке исследовано состояние, названное спиновой жидкостью (СЖ), которое характеризуется изотропными спиновыми корреляционными функциями, ближним порядком и отсутствием дальнего магнитного порядка. Показано, что при  $T = 0$  оно является синглетным, однако его энергия выше энергии антиферромагнитного состояния. Условием термодинамической стабильности СЖ-состояния при  $T \neq 0$  является наличие щели в спектре возбуждений при волновом векторе  $\mathbf{Q} = (\pi/a, \pi/a)$ , где  $a$  – параметр решетки. Обсуждаются различные варианты низкотемпературного поведения щели.

Показано, что включение сильных электронных корреляций в схему Кона–Шема вычисления зонной структуры приводит к модификации стандартной модели лантанидов, и что такая процедура устраняет существующие расхождения между теорией и экспериментом в отношении свойств основного состояния. В соответствии с предложенной картиной часть верхней хаббардовской  $f$ -зоны заполнена благодаря гибридизационному взаимодействию (которое перенормируется корреляциями), и это обеспечивает дополнительный вклад в энергию связи кристалла. Нижняя зона Хаббарда имеет нулевую ширину и описывает фермиевские возбуждения в оболочке локализованных  $f$ -состояний. Проведено полное самосогласованное вычисление (по отношению как к зарядовой плотности, так и к многоэлектронным числам заполнения  $f$ -оболочки) равновесного объема и объемных модулей лантанидов, получено хорошее согласие с экспериментом.

Работы выполнены при поддержке грантов РФФИ (№ 00-02-16110 и № 99-02-17405), программы Интеграции институтов СО РАН, Красноярского Краевого Фонда науки (грант № 9F0039), грантов Шведского национального научно-исследовательского совета. Исполнитель – лаборатория теории твердого тела, Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. В. В. Вальков.

В случае круглого квантового дота изучено влияние внешнего электромагнитного поля, поляризованного по кругу на квазиэнергетический спектр электрона в присутствии спин-орбитального взаимодействия в форме Рашбы. Показано, что приложение переменного по времени электромагнитного поля приводит к снятию вырождения крамерсовских дублетов. Рассмотрена также задача об электронном транспорте через такой дот. Установлено, что в случае резонансного взаимодействия поля излучения со связанным состоянием в присутствии спин-орбитального взаимодействия возникает сильная спиновая поляризация выходящего пучка электронов, хотя входной пучок был спиново неполяризованным.

Изучена зависимость зонной структуры в X-волноводах от угла между скрещенными волноводами. Показано, что при уменьшении угла возникают новые зонные состояния. Вычислены критические углы и критическое поведение зонной энергии.

Рассчитана энергия активации десорбции молекул с металлических поверхностей с учетом тепловых колебаний поверхности и вращательных движений молекул.

Изучена зависимость зонной структуры в X-волноводах от угла между скрещенными волноводами. Показано, что при уменьшении угла возникают новые зонные состояния. Вычислены критические углы и критическое поведение зонной энергии.

Изучены волновые функции и статистические свойства при транспорте через хаотические биллиарды.

Рассмотрено прохождение микроволнового излучения (TE волны) через планарные волноводы Г, Т и Х типов, заполненных однородным ферромагнетиком. Известно, что такие волноводы имеют связанные состояния, с частотами ниже порога распространения. Показано, что приложение пробного микроволнового излучения в области рассеяния приводит к возбуждению магнитных колебаний с сателлитными частотами, которые могут резонансно смешиваться со связанными состояниями волновода. Это приводит к ярко выраженным аномалиям в амплитуде прохождения. Подобный эффект приводит к новой экспериментальной возможности изучения связанных состояний волноводов, и кроме того, позволяет эффективно управлять прохождением микроволнового излучения.

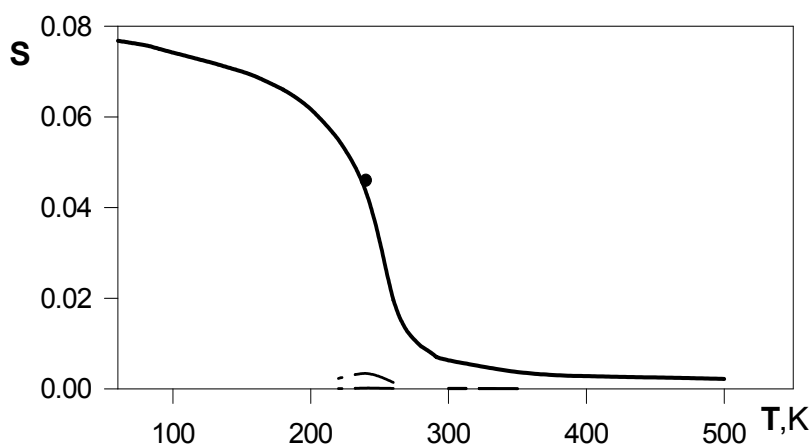
Вычислена функция распределения ближайших расстояний между нодальными точками для функции Бэрри в двумерных системах. Следуя Бэрри, хаотические состояния рассматриваются, как суперпозиция монохроматических плоских волн со случайными фазами и амплитудами. Рассмотрено распределение нодальных точек для таких состояний. Используя тот факт, что реальная и мнимая часть волновой функции являются Гауссовыми случайными полями мы проанализировали корреляционные функции и плотность нодальных точек.

Созданы серверная и клиентская программы для исследования двумерных квантовых систем с произвольной геометрией.

Работы выполнены при поддержке грантов Академии наук Швеции.  
Исполнитель – сектор теории нелинейных процессов,  
Зав. сектором – д.ф.-м.н. А. Ф. Садреев.

## Физика твердого тела

Для описания фазового перехода  $Fm3m - I4/m$  в кристалле  $Rb_2KScF_6$  построен эффективный гамильтониан с использованием приближения локальной моды, в качестве которой выбрана мягкая мода с собственным вектором, соответствующим повороту октаэдра. В эффективный гамильтониан также включена связь локальной моды с однородными упругими деформациями. Параметры эффективного гамильтониана определены из вычисления полной энергии искаженных фаз и из собственных значений силовой матрицы. Термодинамические свойства системы с полученным модельным гамильтонианом исследовались методом Монте-Карло. Рассчитанная температура фазового перехода (250 K) практически совпадает с экспериментальной величиной (252 K). Рассчитанное значение величины параметра порядка (в данном случае это смещения фтора из положений равновесия кубической фазы) также хорошо согласуется с экспериментальной величиной.



Расчетная температурная зависимость параметра порядка для кристалла  $Rb_2KScF_6$ .

Сплошная кривая – компонента  $S_z$ , пунктир внизу –  $S_x = S_y$ .

Точка – экспериментальное значение,  
полученное в тетрагональной фазе при  $T = 240$  К.

Тетрагональная фаза остается стабильной до  $T = 0$  К и получить экспериментально наблюдаемый второй фазовый переход в моноклинную фазу в рамках данного эффективного гамильтониана не удастся. Это свидетельствует о том, что, если переход в тетрагональную фазу связан только с поворотами октаэдров, то для описания фазового перехода в моноклинную фазу в эффективном гамильтониане необходимо учесть дополнительные степени свободы, в первую очередь – связанные с движением ионов рубидия.

Зиненко В. И., Замкова Н. Г. Теория структурного фазового перехода  $Fm3m - I4/m$  в кристалле  $Rb_2KScF_6$ . *ЖЭТФ*, 2000, **118**, 359.

Выполнен кристаллохимический анализ эльпасолитоподобных структур составов  $A^+_2B^+V^{3+}X^-_6$  (X- галоген). Определена область существования кубической фазы. Прогнозируются новые соединения. Возможен синтез кубических кристаллов с анионами  $B^-$  и  $I^-$ . Составлен список веществ и рассчитанные параметры элементарных ячеек, в которых структурные фазовые переходы при понижении температуры маловероятны.

Для решения проблемы прогноза кристаллов со слоистыми перовскитоподобными структурами (СЛПС) использован способ сортировки структурных данных по составам соединений. Строение слоистых кристаллов можно идеализировать, сведя к симметричным воображаемым фазам – прафазам, и изобразить в виде комбинаций прораствания пакетов, унаследованных от структур типа перовскита с несколькими десятками промежуточных блоков. Представлены не только все известные СЛПС, но и построены сотни новых прафаз. Определены пространственные группы, общие химические и координационные формулы.

По прогнозным оценкам, структура соединений  $CsSrMg_2F_7$  и  $CsCaMg_2F_7$  должна быть родственной типу  $TlAlF_4$ , но содержать в элементарной ячейке по два слоя октаэдров. Такие структуры малочисленны среди оксидов, а для фторидов пока не известны. Методом твердофазного синтеза получены образцы. В соответствии с рентгеновскими данными:  $CsSrMg_2F_7$  – тетрагональный ( $a = b = 3.80$  Å;  $c = 12.62$  Å), а  $CsCaMg_2F_7$  – ромбический ( $a = 3.90$ ,  $b = 3.97$ ,  $c = 10.65$  Å). Значения параметров соответствуют двухслойной структуре. Получить эти соединения в виде однофазных образцов пока не удалось

В рамках обобщенной модели ионного кристалла, учитывающей поляризуемость и деформируемость ионов, вычислены полные спектры колебаний решетки кристаллов  $Na_3OCl$ ,  $Na_3OBg$ ,  $K_3OCl$  и  $K_3OBg$  со структурой антиперовскита. В спектрах колебаний  $Na_3OBg$ ,  $K_3OCl$  и  $K_3OBg$  найдены мягкие моды, что свидетельствует о неустойчивости кубической фазы этих кристаллов.

В приближении локальной моды, в качестве которой выбрана мода колебаний с собственными векторами, соответствующими повороту октаэдра  $MF_6$  ( $M = Ga, In$ ), и в рамках неэмпирического расчета вычислены параметры эффективного гамильтониана, описывающего структурный фазовый переход  $Fm3m - I4/m$  в кристаллах  $Rb_2KGaF_6$  и  $Rb_2KInF_6$ . С вычисленными параметрами термодинамические свойства этого перехода исследованы методом Монте-Карло. Найдены температуры фазового перехода  $T_c$ : 210 и 380 К соответственно для галлиевого и индиевого кристаллов, которые удовлетворительно согласуются с величинами определенными экспериментально – 125 и 285 К.

Методом испарения из водных растворов выращены кристаллы  $(NH_4)_xCs_{1-x}LiSO_4$ . Крупные монокристаллы получены для случая небольших величин  $x$  и  $(1-x)$ . Составы с  $x = 0.3-0.8$  не кристаллизуются в ожидаемом структурном типе. На монокристаллах с тестированным содержанием добавок проведены исследования двупреломления и угла поворота оптической индикатрисы. Установлено, что частичная замена  $(NH_4) \rightarrow Cs$  заметно снижает температуры фазовых переходов. При этом область существования сегнетоэластической фазы выклинивается, а сегнетоэлектрической – расширяется. При частичной замене  $Cs \rightarrow (NH_4)$  температура сегнетоэластического фазового перехода растет. Этот результат радикально отличается от полученных ранее данных для систем  $CsLi - RbLi$ ,  $RbLi - (NH_4)Li$ , где даже незначительные замещения  $Cs \leftrightarrow Rb$  и  $Rb \leftrightarrow (NH_4)$  существенно снижают температуры переходов, вплоть до полного их исчезновения.

Синтезированы дейтерированные соединения со структурой криолита  $(ND_4)_3ScF_6$  и  $(ND_4)_3GaF_6$ . Выполнены исследования термодинамических свойств (теплоемкости и восприимчивости к гидростатическому давлению). Установлено, что замещение  $H \rightarrow D$  практически не влияет на энтропию фазовых переходов и вид фазовой  $p$ - $T$  диаграммы.

Методом растворной кристаллизации выращен монокристалл криолита  $(NH_4)_3GaF_6$ . Установлены особенности его атомного строения в связи с физическими свойствами. В результате рентгеновских исследований кубической фазы установлено, что ответственными за структурный фазовый переход являются, в частности, атомы фтора, разупорядоченные по восьми положениям. Данные структурных и оптических исследований искаженной фазы свидетельствуют в пользу триклинной симметрии.

Выполнены исследования термодинамических свойств эльпасолита  $Pb_2MgTeO_6$  в широкой области температур и давлений методами адиабатического калориметра и ДТА. Обнаружена одна аномалия теплоемкости, соответствующая фазовому переходу в районе  $T_1 = 187$  К. Изменение энтропии, сопутствующее искажению структуры, оказалось характерным для превращений типа смещения в отличие от ранее изученного кристалла  $Pb_2MgWO_6$ , в котором реализуется фазовый переход порядок-беспорядок. Различие процессов изменения структуры проявилось и в восприимчивости к внешним давлениям: в  $Pb_2MgTeO_6$  величина  $dT/dp$  в пять раз меньше. Остается открытым вопрос о существовании второго фазового перехода, предполагаемого на основе данных о поведении диэлектрической проницаемости. Соединения  $Pb_2CdWO_6$  и  $Pb_2YTaO_6$  исследованы методом дифференциального сканирующего калориметра. Как и в  $Pb_2MgTeO_6$ , зарегистрированы лишь аномалии, связанные с искажениями кубической структуры.

Выполнены предварительные структурные исследования кристаллов боратов меди  $Cu_2GaBO_5$ ,  $Cu_2FeBO_5$ ,  $Cu_2Fe_xV_{1-x}BO_5$ ,  $Cu_2Al_6BO_{17}$ . Полностью установлена атомная структура  $Cu_2A_6B_4O_{17}$ . Решена структура комплексного соединения  $Cu_4[SC(NH_2)_2]_6 \cdot SO_4 \cdot (NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ . Определены структуры кристаллов двух органических высокоэнергетических соединений: 5-нитро-2-нитрометил-2H-1,2,3,4-тетразола и нитрогуанил-азида. Продолжены исследования структуры и паспортизация новых кристаллических веществ ряда тетрагалогенидов вида  $Me^I Me^II X_4$ . Освоен и практически отлажен новый рентгеновский автоматический дифрактометр для порошковых образцов.

Определены области существования литиевоборатных стекол с максимальным содержанием ионов  $Ce^{3+}$  и  $Eu^{2+}$ . Отработана технология получения стекол. Получены спектры поглощения и исследованы магнитооптические свойства литиевоборатных стекол с  $Ce^{3+}$  в широком спектральном диапазоне, включая УФ-область. Выполнены исследования ряда стёкол с микрокристаллическими включениями магнитных материалов. Определены размеры включений.

Работы выполнены при поддержке грантов  
РФФИ 00-02-16034, 00-15-96790, 99-02-17375, 97-02-16277  
INTAS 97-10177, ICDD № 92-07,  
программы Интеграции институтов СО РАН,  
соглашения о сотрудничестве с Центром совершенствования  
материалов и структурных исследований ЦНРС, Тулуза, Франция.  
Исполнитель — лаборатория кристаллофизики,  
зав. лаборатории – академик К. С. Александров,  
при участии лаборатории физики магнитных явлений,  
зав. лаборатории – д.ф.-м.н. С. Г. Овчинников.

В висмутово-натриевых растворах-расплавах изучена кристаллизация  $\text{Bi}_{1-x}\text{Na}_x\text{Sr}_{2x}\text{Fe}_{12}\text{O}_{19}$ . Найдены теплофизические условия, обеспечивающие зарождение и последующий стабильный рост нескольких кристаллов на поверхности раствора-расплава.

Разработан вариант группового выращивания из бариево-боратных растворов-расплавов монокристаллов неодим-гадолиний-галлиевых гранатов на «призматических» затравках – перспективных активных сред для лазерной генерации в условиях диодно-лазерной накачки.

Исполнитель – лаборатория магнитных материалов.  
Зав. лаборатории - к.ф.-м.н. Л. Н. Безматерных.

Выполнены измерения спектров ЯКР, монокристалльные и порошковые рентгеновские исследования, а также измерения теплоемкости, в кристаллах тригональной ( $P\bar{3}m1$ ) модификации  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{Br}_9$  и  $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$  в области температур ниже комнатной. Установлено, что обнаруженный недавно в  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{Br}_9$  при  $T_c = 93$  К фазовый переход второго рода из исходной тригональной фазы в низкотемпературную, как и переход, наблюдаемый в  $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$  при  $T_{c1} = 86$  К, связан с удвоением элементарной ячейки вдоль оси  $c$ . Показано, что, в отличие от ситуации, предполагавшейся ранее, фаза с удвоенным параметром ячейки  $c' = 2c$  имеет не тригональную, а моноклинную симметрию. На основании совместного анализа порошковых рентгенограмм и результатов ЯКР измерений определена пространственная группа низкотемпературной фазы ( $C12/c1$ ). В кристалле  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{Br}_9$  эта фаза сохраняется вплоть до низшей температуры измерений  $T = 15$  К. В кристалле  $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$  измерения теплоемкости обнаружено существование второго фазового перехода около 72 К, причем результаты монокристалльного рентгеновского анализа указывают на то, что фаза в интервале температур 72–78 К является несоразмерной.

Эти же кристаллы и кристалл  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  исследованы методом ядерного магнитного резонанса по ядрам  $^{133}\text{Cs}$ . Установлено, что при фазовых переходах во всех исследованных кристаллах существенные изменения происходят в окружении лишь одного из двух типов атомов цезия в структуре. Найдены параметры тензоров градиента электрического поля на ядрах цезия.

Aleksandrova I. P., Burriel R., Bartolome J., Bagautdinov B. Sh., Blasco J., Sukhovskiy A. A., Torres J.-M., Vasiliev A. D., Solovjev L. A. Low-temperature phase transitions in the trigonal modification of  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{Br}_9$  and  $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$ . *Solid State Communications*, в печати.

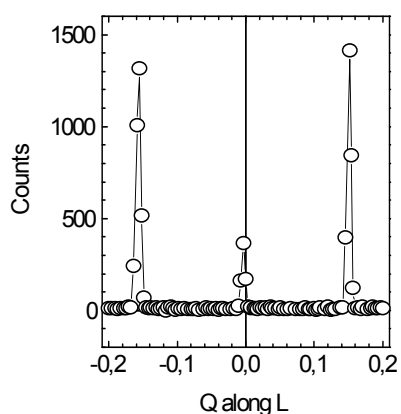
Иванов Ю. Н., Суховский А. А., Лисин В. В., Александрова И. П. Исследование фазовых переходов в кристаллах семейства  $\text{A}_3\text{B}_2\text{X}_9$  методами ядерного магнитного и ядерного квадрупольного резонанса. *Неорганические материалы*, в печати.



Проведены детальные исследования протонных проводников  $\text{NH}_4\text{HSeO}_4$ , кристаллов бетаин фосфата, бетаин фосфита и смешанных кристаллов бетаин фосфат/бетаин фосфит методами ЯМР дейтерия, двумерного ЯМР и диэлектрической спектроскопии. На основании полученных результатов предложены микромеханизмы протонного транспорта, объясняющие макроскопические параметры проводимости в этих кристаллах.

Работы выполнены при поддержке грантов INTAS 97-10177,  
Красноярского краевого фонда науки 9F0139.  
Исполнители – лаборатория радиоспектроскопии диэлектриков,  
зав. лаборатории – к.ф.-м.н. А. А. Суховский,  
совместно с лабораторией радиоспектроскопического структурного анализа,  
зав. лаборатории – д.ф.-м.н. В. Е. Зобов,  
и лабораторией кристаллофизики,  
зав. лаборатории – академик К. С. Александров.

Методом упругого рассеяния нейтронов изучено магнитное состояние впервые синтезированного монокристалла  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  в диапазоне температур 2–21 К. Установлено, что в области 10–21 К магнитная структура является неколлинеарной, ферримагнитной. В интервале температур 2–10 К в этом кристалле устанавливается сложная магнитная структура, период которой несоизмерим периоду кристаллической структуры. Магнитная структура представляет собой геликоидальное упорядочение с вектором геликоида, направленным вдоль тетрагональной оси кристалла. На рисунке показаны характерные для такой структуры сателлиты, возникающие вблизи магнитного пика (330) при  $T = 2$  К. Никаких структурных искажений в области 2–25 К не обнаружено.



Сателлиты, возникающие на магнитной нейтронограмме вблизи магнитного пика (330) при  $T = 2$  К.

Волновой вектор геликоидальной структуры уменьшается до нуля с приближением к  $T = 10$  К. Это позволяет предположить, что такое упорядочение обусловлено инвариантом Лифшица.

Методом неупругого рассеяния нейтронов измерены дисперсионные зависимости спиновых возбуждений в  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  при температурах 2 и 12 К.

Проведены исследования кристаллической структуры в интервале 100–300 К, магнитных свойств и электросопротивления в диапазоне 4.2–300 К в магнитных полях до 50 кЭ для поликристаллических сульфидов  $\text{Me}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$  (Me – Cr, Fe;  $0.25 < x < 0.3$ ). Обнаружен эффект колоссального магнитосопротивления (КМС), достигающий  $\delta_H = -450\%$  при  $T = 50$  К в  $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$  с  $x = 0.29$  и  $\delta_H = -25\%$  при 4.2 К в  $\text{Cr}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$  с  $x = 0.5$ .

В системе  $(\text{La}_{1-x}\text{Eu}_x)_{1-y}\text{Pb}_y\text{MnO}_3$  ( $x = 0.5$ ,  $y = 0.3$ ) методом из раствора в расплаве синтезированы монокристаллы. Проведены исследования явления гигантского магнитосопротивления. Методом магнитного резонанса с использованием статических и импульсных магнитных полей установлено двухфазное парамагнитно-ферромагнитное состояние исследуемых кристаллов. Характер поведения двухфазного состояния указывает на определяющую роль механизма фазового расслоения в возникновении особенностей электрических свойств кристаллов.

Закалкой из расплава получены аморфные образцы  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  и  $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_6$ . Методом ДТА определены температуры кристаллизации аморфных соединений 670 и 620 °С, соответственно. Проведены измерения магнитной восприимчивости и магнитного резонанса аморфных соединений в широких температурных диапазонах и обнаружено резкое изменение этих свойств по сравнению с кристаллическими аналогами. Обнаружено, что в аморфном  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  температурная зависимость магнитной восприимчивости имеет характерный для парамагнетиков вид с некоторым отклонением от закона Кюри–Вейсса при  $T < 40$  К. В аморфном  $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_6$  выявлена зависимость резонансных свойств от условий охлаждения образца. Сделано предположение, что аморфный  $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_6$  переходит в состояние спинового стекла при температуре  $T_{sg} = 40$  К. Полученные результаты свидетельствуют о значительном увеличении эффективного обменного взаимодействия при аморфизации  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  и  $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_6$ .

Проведены исследования анизотропии поляризационно-зависимого фотомагнитного эффекта в кристаллах гематита, легированных ионами Yb. Результаты находят объяснение в предположении, что существует несколько неэквивалентных фоточувствительных центров, содержащих РЗ ионы иттербия.

В кристаллах  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{:Ga}$ , Sm методом магнитного резонанса в области существования одноосного состояния обнаружен переход в состояние с анизотропией типа «легкая плоскость», индуцируемый магнитным полем.

Исследование магнитной анизотропии в базисной плоскости кристаллов гематита, легированных ионами Ho, показало ее сильное отличие от гексагональной, что связывается с сильно анизотропными центрами, содержащими ионы гольмия.

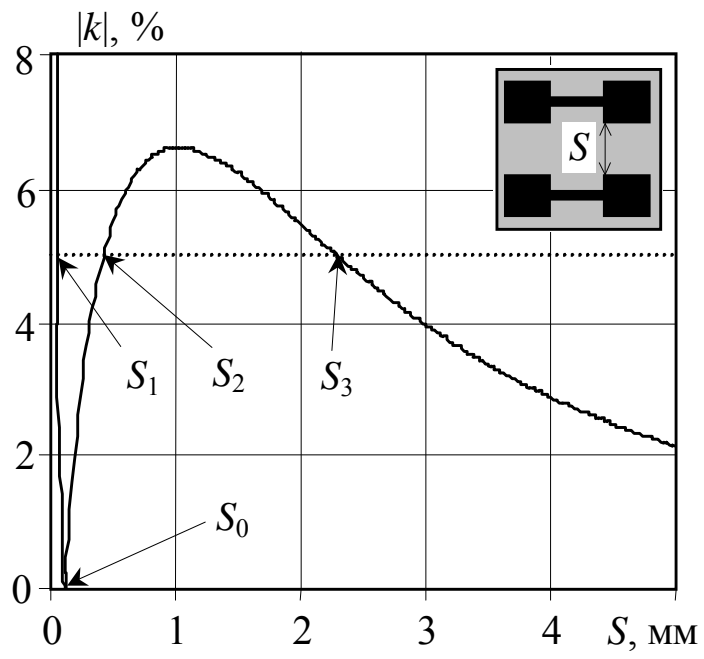
Для слабовзаимодействующих ( $J_2$ ) антиферромагнитных цепочек со спином  $S = 1/2$  и альтернированным обменом ( $J_1 + g$ ) определены спектры спиновых возбуждений квантовым методом Монте-Карло в приближении самосогласованного поля. Найдены зависимости энергии щелей синглет-триплет  $E_t = 2.2g$ , синглет-синглет  $E_s = 1.5g$ , соответствующие границы зоны спиновых возбуждений и их групповые скорости в зависимости от величины альтернированного обмена. Вычислены критические температуры, при которых щели в спектрах возбуждений исчезают при  $T_{ct} = 0.43(2)g^{0.63}$  и  $T_{cs} = 0.57(3)g^{0.55}$  и критический индекс параметра порядка триплетной щели (0.31—0.38). Выполнено сравнение вычисленных спектральных характеристик с экспериментальными данными на спин-пайерловском соединении  $\text{CuGeO}_3$ .

Коэффициенты разложения высокотемпературной спиновой автокорреляционной функции по степеням времени приближенно представлены как суммы взвешенных деревьев на решетке Бете. Компьютерным перечислением и методом Монте-Карло эти суммы были рассчитаны для деревьев без самопересечений на квадратной решетке, что позволило оценить моменты и радиус сходимости временного ряда. Выявлено, что обусловленный такими деревьями исключенный объем приводит к уменьшению моментов и конечному росту радиуса сходимости.

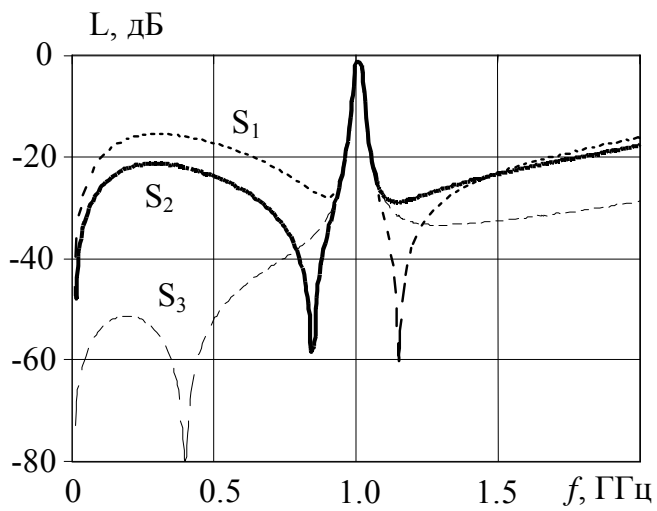
Точным решением уравнения Шредингера для конечной анизотропной антиферромагнитной цепочки найдены волновые функции и значения импульсов, параметризующих основное и возбужденные состояния при различных значениях обменной анизотропии. В зависимости от величины анизотропии и размеров цепочки  $N$  определены типы основных состояний – гармонические с реальными значениями  $M = N/2$  импульсов и смешанные, содержащие мнимые импульсы, обусловленные свободными граничными условиями. Получена дисперсионная зависимость спектра антиферромагнитных возбуждений с  $\Delta M = 1$  для обоих типов антиферромагнитного состояния как разность значений энергии и суммарных импульсов основных и возбужденных ( $M = N/2 - 1$ ) состояний для цепочек с  $N \leq 24$ .

Работы выполнены при поддержке грантов INTAS № 97-10177 и 97-12124, РФФИ № 00-02-81059 Бел2000-а, программы Интеграции институтов СО РАН, договора о содружестве в исследовании окисных соединений меди с Институтом физики ПАН (Варшава), программ сотрудничества с Институтом Пауля Шеррера (Швейцария) и Институт Лауэ–Ланжевена (Франция).  
Исполнитель – лаборатория резонансных свойств магнитоупорядоченных веществ.  
Зав. лабораторией – д.ф.-м.н. Г. А. Петраковский.

Впервые показано, что при определенных конструктивных параметрах микрополосковых секций на нерегулярных резонаторах типа гантели заданная величина модуля коэффициента связи  $|k|$  в первой полосе пропускания реализуется при трех существенно разных зазорах между полосковыми проводниками (см. рисунок внизу). Это обусловлено, во-первых, противофазным действием емкостной и индуктивной связи микрополосковых резонаторов (МПР), а, во-вторых более сильной убывающей от величины зазора зависимостью коэффициента емкостной связи по сравнению с индуктивной. Теоретически и экспериментально установлено, что самому малому зазору  $S_1$  отвечает преимущественно емкостная связь резонаторов при индуктивной того же порядка, среднему зазору  $S_2$  – преимущественно индуктивная связь при емкостной того же порядка, а самому большому зазору  $S_3$  – индуктивная связь при исчезающе малой емкостной. При критической величине зазора  $S_0$  коэффициент связи МПР обращается в нуль благодаря взаимной компенсации емкостного и индуктивного взаимодействия резонаторов. В этом случае первая полоса пропускания на амплитудно-частотной характеристике (АЧХ) микрополосковой секции отсутствует, а на ее месте наблюдается полюс затухания.

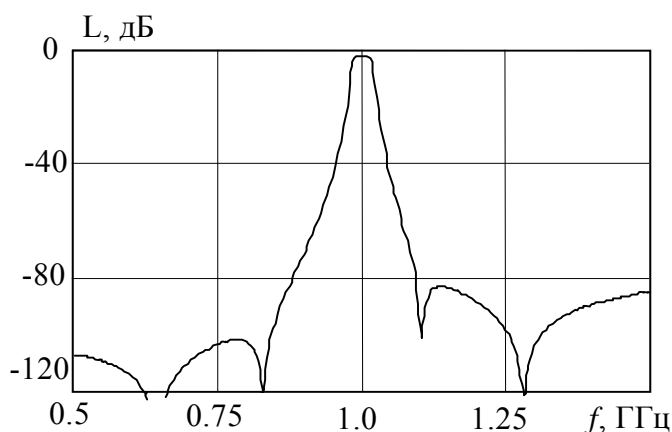


Зависимость коэффициента связи от зазора между проводниками МПР.



АЧХ двухрезонансных микрополосковых секций для трех зазоров между МПР.

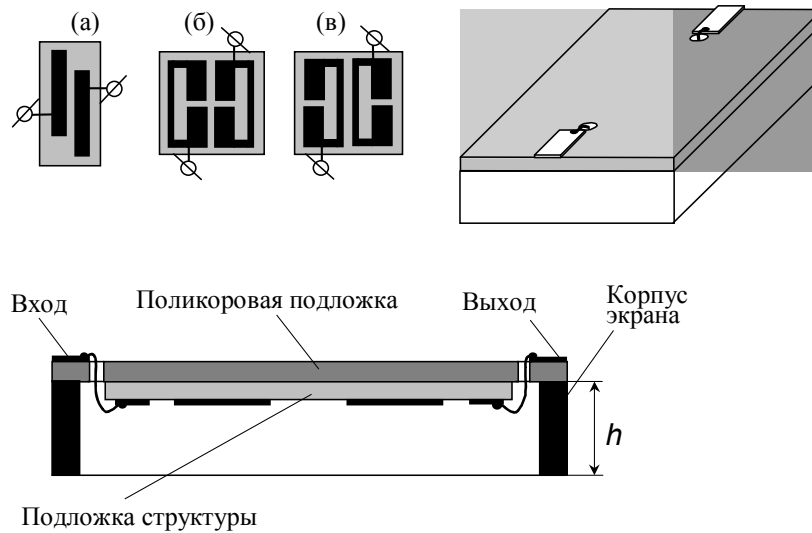
Как и следовало ожидать, для трех изготовленных в соответствии с расчетом полосовых фильтров, имеющих одинаковые коэффициенты связи резонаторов, но отличающихся зазорами между МПР, АЧХ в области первой полосы пропускания практически совпадают (рисунок вверху), но при этом наблюдаются значительные различия потерь СВЧ мощности в полосах заграждения. Частоты полюсов затухания на АЧХ соответствуют точкам компенсации индуктивного и емкостного взаимодействия МПР, что подтверждают частотные зависимости коэффициентов связи, полученные из энергетических соотношений. Важно отметить, что преобладающая емкостная связь МПР в фильтре увеличивает крутизну низкочастотного склона, а преобладающая индуктивная – высокочастотного. Каскадное соединение двух фильтров с различным типом связи между резонаторами позволяет получить, наряду с высокой крутизной обоих склонов АЧХ, еще и высокое затухание СВЧ мощности в полосах заграждения (рисунок внизу).



АЧХ каскадного соединения двух секций с различными зазорами между МПР.

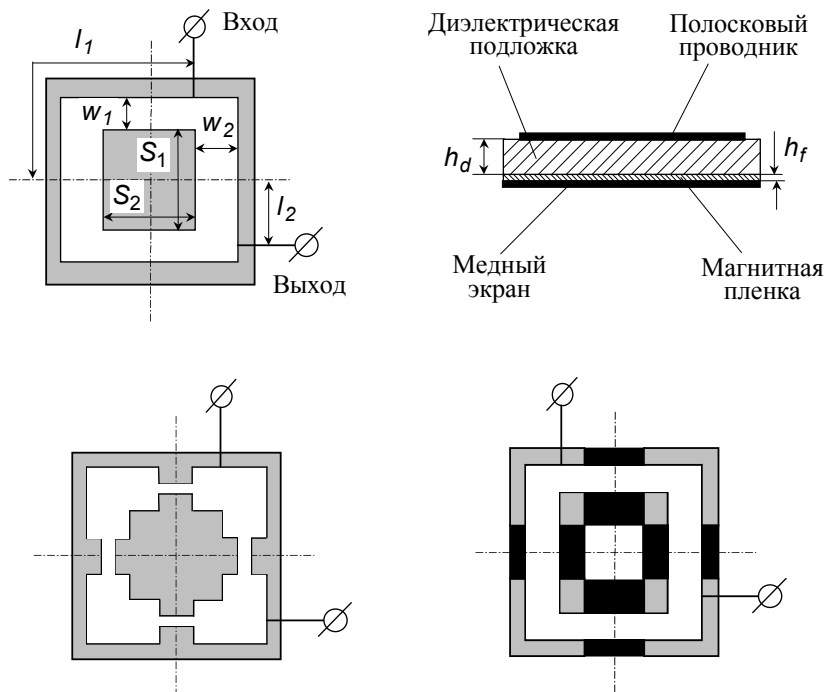
Беляев Б. А., Титов М. М., Тюрнев В. В. Коэффициент связи нерегулярных микрополосковых резонаторов. *Изв. Вузов, Радиофизика*, 2000, № 8, 67–72.

Теоретически и экспериментально исследовано взаимодействия регулярных и нерегулярных микрополосковых резонаторов (МПР), размещенных в оригинальных миниатюрных экранах (см. рисунок). Изучено поведение коэффициентов связи резонаторов от высоты корпуса экрана  $h$ . Показано, что для регулярных МПР с приближением экрана к полосковым проводникам степень увеличения погрешности квазистатического расчета определяется длиной области связи резонаторов. Наименьшая погрешность наблюдается при длине связи равной  $\sim 2/3$  длины полоскового проводника, при которой, как известно, коэффициент емкостной взаимодействия резонаторов близок к нулю. Для нерегулярных структур хорошее согласие теории и эксперимента имеет место при любой высоте экрана, большей 2.5 толщины подложки.



Микрополосковые структуры и их размещение в экране.

Разработаны высокочастотные двухкомпонентные СВЧ датчики на основе тонких магнитных пленок, предназначенные для измерения величины и направления слабого магнитного поля, приложенного в плоскости пленки. Основой их конструкции являются микрополосковые резонаторы, изготовленные в виде нерегулярных рамок (см. рисунок), кондуктивно подключенных к генератору накачки и к регистрирующему устройству. Измерение сигналов на резонансах двух первых мод колебаний МПР позволяет определять плоскостные компоненты магнитного поля. Изготовленные действующие макеты датчиков показали хорошее совпадение измеренных характеристик и рассчитанных в квазистатическом приближении.



Конструкции микрополосковых датчиков магнитного поля.

Исследовано влияние температуры тигля, определяющей скорость напыления, на основные магнитные характеристики пермаллоевых пленок, полученных термическим осаждением в вакууме. Измерения образцов проводились на сканирующем спектрометре ферромагнитного резонанса. Установлено, что зависимости поля наведенной анизотропии, эффективной намагниченности насыщения и ширины линии ФМР от температуры тигля имеют хорошо выраженные минимумы в одной и той же области температур.

Проведены успешные лабораторные испытания микрополоскового СВЧ датчика жирности молока. Продолжены исследования проб молока методом СВЧ диэлькометрии, направленные на разработку датчика, чувствительного к содержанию как жира, так и белка в молоке.

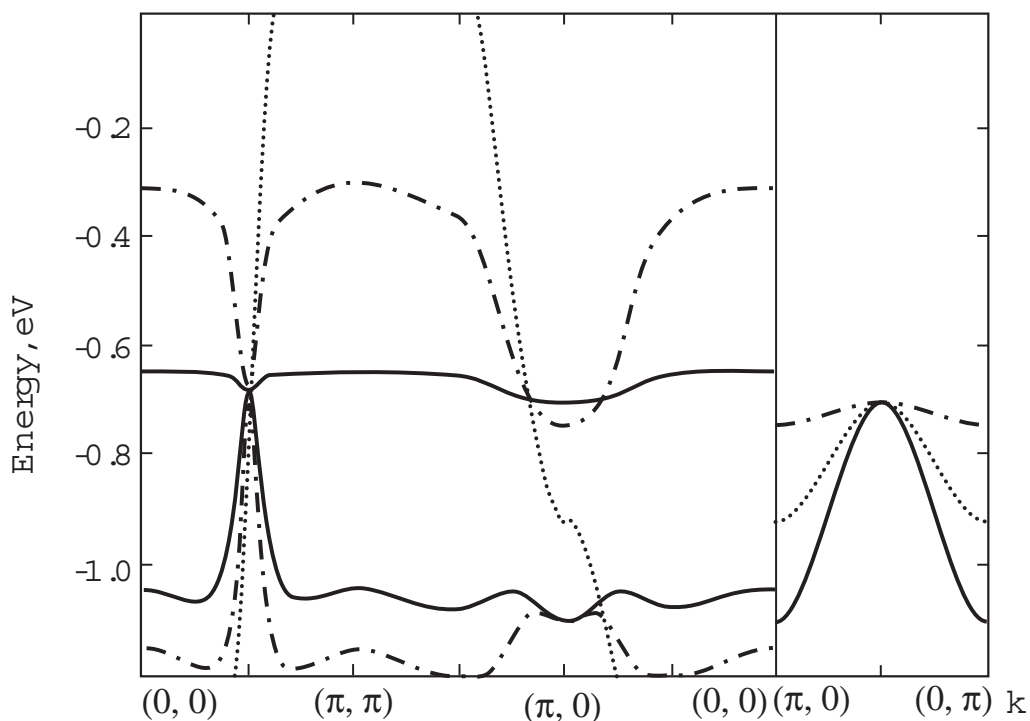
В дециметровом диапазоне длин волн исследовано поведение диэлектрических констант жидких кристаллов класса цианобифенилов и полимеров биологического происхождения – полиоксибутиратов от температуры и частоты накачки. Показано, что амплитуда диэлектрического резонанса, обнаруженного в жидких кристаллах на частоте ~350 МГц, увеличивается с ростом температуры вплоть до перехода образца в изотропное состояние. Обнаружен небольшой рост диэлектрической проницаемости при нагревании биополимера, обусловленный увеличением подвижности гибких цепей молекул.

Работы выполнены при поддержке гранта конкурсного центра фундаментального естествознания г. С.-Петербурга.  
Исполнитель – лаборатория электродинамики и СВЧ электроники.  
Зав. лаборатории – д.т.н. Б. А. Беляев.



## Физика магнитных явлений

Развит обобщенный метод сильной связи для расчета электронной зонной структуры сильнокоррелированных систем. Для диэлектрических недопированных оксидов меди рассчитанная зонная структура находится в количественном согласии с данными ARPES экспериментов. Показано, что с допированием внутри образуется узкая примесная зона. Рассчитана эволюция зонной структуры с ростом концентрации дырок от антиферромагнитного диэлектрика до оптимально допированного парамагнитного металла (см. рисунок).



Результаты расчета изменения зонной структуры в зависимости от концентрации допирующей примеси. Сплошная кривая соответствует концентрации дырок 0.01, штрих-пунктир – 0.10, пунктир – 0.20.

Гавричков В. А., Кузьмин Е. В., Овчинников С. Г. УФН, 2000, 170, 189.

Гавричков В. А., Овчинников С. Г., Борисов А. А., Горячев Е. Г. ЖЭТФ, 2000, 118, 422.

Gavrishkov V., Borisov A., Ovchinnikov S., Analysis of ARPE spectra of antiferromagnetic insulator  $\text{Sr}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$  and  $\text{Ca}_2\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ . 242 We-Heraeus Seminar «Ground-State and Finite-Temperature Bandferromagnetism», p.61 (2000).

Исследованы полевые и спектральные зависимости эффекта Фарадея (ЭФ) в оксидных стеклах, содержащих парамагнитные примеси в невысоких концентрациях. Обнаруженные необычайно высокие значения ЭФ и его нелинейная полевая зависимость объяснены формированием в стекле наноразмерных (~ 10 нм) частиц феррита марганца, что подтверждено рентгеновскими данными. Установлена связь между характером полевых зависимостей ЭФ и размерами наночастиц. Получены высокие значения магнитооптической добротности на длине волны 1.5 мкм.

Исследован ЭФ в новой стекольной матрице – триборате лития с высокими концентрациями празеодима как в области f-d, так и f-f-электронных переходов. Впервые показано, что различные переходы в одном и том же редкоземельном ионе в одной и той же матрице характеризуются различной магнитооптической эффективностью. Получены рекордные значения ЭФ в ультрафиолетовой области.

Предложена модель, объясняющая ранее обнаруженную модификацию спектров ЭФ в мультислойных пленках магнитный металл – немагнитный диэлектрик, учитывающая два типа неоднородностей: по нормали к плоскости образцов и внутри каждого слоя.

В соответствии с ранее развитой схемой расчета электронной структуры в обобщенном методе сильной связи построены базисные кластерные состояния для  $\text{La}_{1-x}(\text{CaSr})_x\text{MnO}_3$ . Основные отличия связаны с  $|0\rangle = d^3p^6$ ,  $S = 3/2$  высокоспиновым вакуумным состоянием в манганитах, по сравнению с синглетом в ВТСП оксидах. Это приводит к спин-поляронной перенормировке параметров зонной структуры.

С помощью исследования температурных и полевых зависимостей магнитооптических эффектов в двухслойных пленках диспрозий – пермаллой и сравнения полученных результатов с данными электронной Оже спектроскопии предложена модель, объясняющая обнаруженное ранее магнитное упорядочение диспрозия в таких пленках при высоких температурах.

Исследование 10 составов в псевдочетвертой системе  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3\text{--Na}_2\text{CO}_3\text{--}(0.7\text{PbO}+0.3\text{PbF}_2)$  не показало наличие новых магнитных соединений. В системе  $\text{Co-B-Na-(0.7PbO}+0.3\text{PbF}_2)$  получены кристаллы двух магнитных соединений с температурами перехода в упорядоченное состояние 20 и 50 К. Состав и кристаллическая структура уточняются.

Проведены измерения намагниченности, магнитной восприимчивости и электросопротивления образцов  $\text{Cu}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Cr}_2\text{Se}_4$  и  $\text{V}_x\text{Fe}_{1-x}\text{BO}_3$  в широкой области температур и магнитных полей для различных значений концентрации  $x$ . Для обоих типов твердых растворов обнаружены концентрационные магнитные переходы, сопровождающиеся возникновением новых магнитных фаз в критической области концентраций. Результаты проинтерпретированы на основе двухфазной магнитной модели, а также в терминах конкурирующих обменных взаимодействий.

Проведен сравнительный анализ магнитосопротивления в вырожденном ферромагнитном полупроводнике  $n\text{-HgCr}_2\text{Se}_4$  и марганцевых перовскитах  $\text{La}_{1-x}(\text{CaSr})_x\text{MnO}_3$ . Показано, что в пределе малых магнитных полей, в обоих соединениях имеется кроссовер от квадратичной к линейной полевой зависимости с ростом температуры выше  $T_c$ . В качестве возможного единого механизма магнитосопротивления обсуждается примесный механизм рассеяния. Вычисленные полевые зависимости сопротивления хорошо воспроизводят экспериментальные.

Работы выполнены при поддержке грантов РФФИ 99-02-17405, Красноярского краевого фонда науки 9F0039, международной программы «Сильные электронные корреляции» (Кембриджский университет, Великобритания), совместного греко-российского проекта по практическим приложениям высокотемпературных сверхпроводников. Исполнитель – лаборатория физики магнитных явлений, Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. С. Г. Овчинников.

Экспериментально исследованы характеристики случайной магнитной анизотропии ферромагнитных пленок аморфных  $\text{Co}_{90}\text{P}_{10}$ , нанокристаллических  $\text{Ni}_{75}\text{C}_{25}$ ;  $\text{Fe}_{80}\text{B}_4\text{C}_{16}$ ;  $\text{Co}_{80}\text{C}_{20}$  сплавов, а также мультислойных пленок  $[\text{Co}_{93}\text{P}_7(x)/\text{Pd}(14\text{A})]_{20}$  и  $[\text{Co}_{90}\text{P}_{10}(x)/\text{Pd}(14\text{A})]_{20}$ , полученных различными технологическими методиками. Установлено, что пространственная размерность системы ( $d$ ) ферромагнитно связанных зерен ( $2R_c$ ) в исследуемых материалах определяет показатель степенной зависимости приближения намагниченности к насыщению в области полей  $H < 2A/MR_c^2$ . Для нанокристаллических и аморфных пленок с трехмерной упаковкой зерен справедлива зависимость  $\Delta M \sim H^{1/2}$ , в мультислойных пленках с двумерной упаковкой зерен в индивидуальном магнитном слое приближение к насыщению осуществляется по закону  $\Delta M \sim H^{-1}$ . Определены основные микромагнитные характеристики случайной анизотропии мультислойных пленок Co/Pd: ферромагнитный корреляционный радиус  $R_f$ , средняя анизотропия ферромагнитного блока размером  $2R_f < K >$ . Обнаружена корреляция коэрцитивного поля с этими характеристиками случайной анизотропии.

Для объяснения механизмов формирования сверхструктуры в нанофазных пленках 3d-металлов, наблюдающейся при термоотжиге, предложены кристаллогеометрические модели атомной структуры микрокристаллитов. В основу этих моделей положены явления множественного двойникового ОЦК и ГЦК фаз для Fe пленок и ГПУ и ГЦК фаз для Co пленок.

Проведено экспериментальное определение (прямое и косвенное) характеристик магнитной микроструктуры – ферромагнитный корреляционный радиус  $R_f$ , среднеквадратичная флуктуация средней анизотропии в этой области  $D^{1/2} < H_a >$  – аморфных и нанокристаллических ферромагнетиков со случайной анизотропией, характеризующейся величинами  $R_c$ ,  $D^{1/2}H_a$  соответственно. На кривых намагничивания аморфных и нанокристаллических ферромагнетиков впервые обнаружена зависимость от  $H$ , обусловленная ориентацией по полю намагниченностей магнитных блоков.

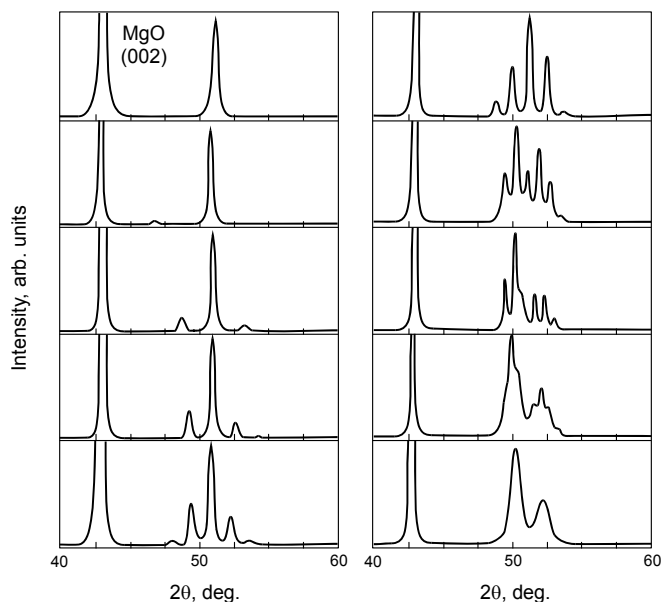
На основе исследования атомной структуры и магнитных свойств установлен фазовый состав нанокристаллических пленок Co(C), полученных новым методом импульсно-плазменного испарения (ИПИ). Пленки, полученные при температуре подложки во время напыления  $T = 50^\circ\text{C}$ , гетерофазны и состоят из пересыщенного твердого раствора Co(C) и метастабильного карбида  $\text{Co}_3\text{C}$ . Пленки, полученные при  $T = 150^\circ\text{C}$ , представляют собой механическую смесь метастабильных карбидов  $\text{Co}_3\text{C}$  и  $\text{Co}_2\text{C}$ . Реализованные в нанокристаллическом состоянии метастабильные карбиды  $\text{Co}_3\text{C}$ ,  $\text{Co}_2\text{C}$  являются фазами высокого давления (~100 кБар). Установлены интервалы термической стабильности данных метастабильных фаз.

Экспериментально исследованы спектры спин-волнового резонанса (СВР) пленок нанокристаллических (НК) сплавов Ni-Fe, полученных разными технологиями в пермаллоевой области концентраций (~20 ат % Fe). Обнаружена характерная зависимость эффективной обменной жесткости  $\eta^{\text{eff}}$  от длины спиновой волны, свидетельствующая о флуктуациях намагниченности в этих пленках с корреляционными радиусами 12 ÷ 20 нм. Последнее косвенно указывает на концентрационное расслоение в этих НК сплавах и позволяет установить пространственный размер неоднородности  $X_{\text{Fe}}/X_{\text{Ni}}$ .

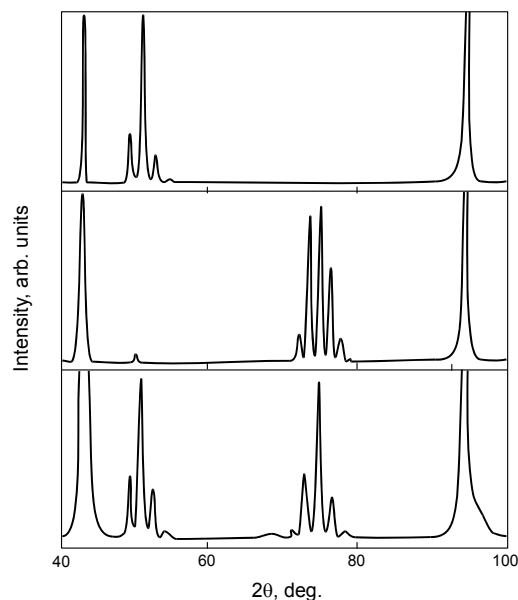
Исследованы особенности протекания твердофазных реакций в многослойных тонких пленках при температурном воздействии. Было показано, что многие реакции в таких системах проходят в режиме самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, который представляет собой волну поверхностного горения и характеризуется температурой иницирования ( $T_0$ ). Для классической системы Cu/Au нами установлено, что  $T_0$  совпадает с температурой Курнакова ( $T_k$ ). При этом оказалось, что равенство  $T_0 = T_k$  работает для всех пленочных систем, в которых после твердотельных реакций в продуктах реакции образуются сверхрешетки.

Работы выполнены при поддержке  
Программы П.Т.409 «Плазменные, ионные и электронные  
комплексные упрочняющие технологии (ЭЛЕКТРОФИЗИКА 1998–2000)»,  
гранта РФФИ № 99-03-32184,  
гранта Красноярского краевого фонда науки 9F0012,  
Исполнитель – лаборатория физики магнитных пленок.  
Зав. сектором – д.ф.-м.н. Р. С. Исаков.

Путем эпитаксиальной кристаллизации синтезированы искусственные композиционные мультислойные кристаллические сверхрешетки (атомно упорядоченные слоистые монокристаллы), а также атомно неупорядоченные структуры (монокристаллы твердых растворов). Разработана технология, позволяющая с высокой воспроизводимостью изготавливать мультислои с хорошими структурными свойствами – малой флуктуацией толщин и четкими границами между слоями.



Эволюция рентгеновских дифрактограмм кристаллических сверхрешеток в зависимости от периода композиционной модуляции сверхструктуры.



Рентгеновские дифрактограммы мультислоев с различными эпитаксиальными ориентациями.

Наблюдение высокоугловых сверхрешеточных пиков является экспериментальным подтверждением структурного совершенства мультислоев, т. е. хорошей периодичностью и структурной когерентностью. Наблюдаемая малоугловая дифракция подтверждает наличие химической модуляции.

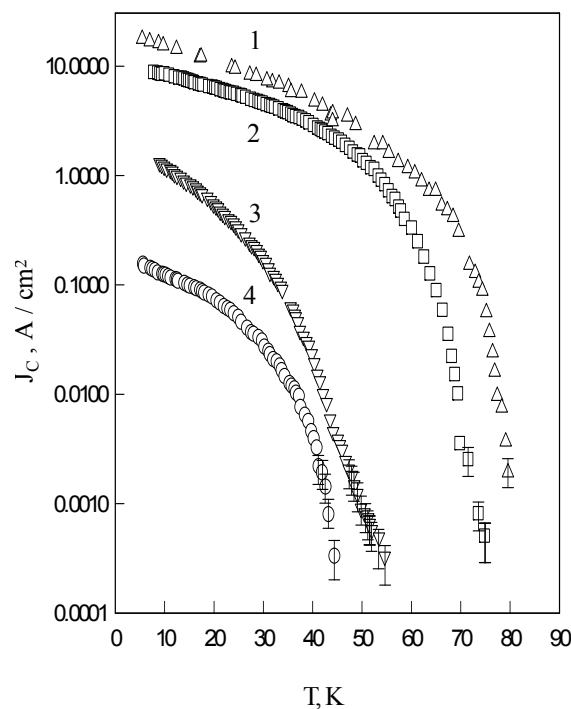
Принято считать (теория и эксперимент), что положение центрального пика на дифрактограммах для мультислойных сверхструктур с малым периодом модуляции соответствует среднему значению межплоскостных расстояний (средневзвешенному) индивидуальных слоев. Для синтезированных структур это не выполняется. Положение центрального пика соответствует межплоскостному расстоянию  $d_{002}$  для чистого монокристалла меди. Это означает, что металлический радиус атомов Co увеличивается почти на 2 %.

Разработана технология получения среды для высокоплотной магнитной записи, представляющей собой мультислойную пленку CoPt толщиной около 20 нм в области экваториального состава, нанесенную на затравочный слой. Коэрцитивная сила может варьироваться от 2 до 5 кЭ при коэффициенте прямоугольности 0,9 в зависимости от технологических условий.

Синтезированы и исследованы искусственные эпитаксиальные композиционные мультислойные кристаллические сверхрешетки CoCu, в которых обнаружено атомное упорядочение. Обнаружена аномальная температурная зависимость магнитосопротивления в мультислоях CoCu.

Работы выполнены при поддержке гранта РФФИ 99-02-17816.  
Исполнитель – лаборатория магнитодинамики.  
Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. П. Д. Ким.

Синтезированы композитные структуры ВТСП ( $Y_{3/4}Lu_{1/4}Ba_2Cu_3O_7$ ) + нормальный металл  $Ba(Pb, Met)O_3$  ( $Met = Sn, Ni, Fe$ ) с магнитными (Fe, Ni) и немагнитными (Sn) центрами рассеяния в N-прослойках, моделирующие сеть слабых S-N-S связей (S – сверхпроводник, N – нормальный металл). Исследованы транспортные свойства этих систем. Экспериментально показано, что носители сверхпроводящего тока разрушаются как немагнитными примесями (Sn) в N-прослойках, так и магнитными (Fe, Ni) примесями. В случае немагнитных примесей такое подавление сверхпроводящих свойств связано с уменьшением длины свободного пробега в N-прослойках, а в случае композитов ВТСП +  $Ba(Pb, Met)O_3$  – с примесями Fe и Ni в нормальном металле. Такое редуцирование сверхпроводящих свойств связано с появлением еще одного добавочного механизма разрушения куперовских пар на магнитных моментах вследствие обменного взаимодействия.



Влияние магнитных примесей в нормальном металле на температурную зависимость критического тока композитов.  
 Образцы: ВТСП + 15 об.%BaPbO<sub>3</sub> – 1, ВТСП + 15 об.%BaPb<sub>0.9</sub>Sn<sub>0.1</sub>O<sub>3</sub> – 2, ВТСП + 15 об.%BaPb<sub>0.9</sub>Ni<sub>0.1</sub>O<sub>3</sub> – 3, ВТСП + 15 об.%BaPb<sub>0.9</sub>Fe<sub>0.1</sub>O<sub>3</sub> – 4.

Петров М. И., Балаев Д. А., Осипцев С. В., Александров К. С. Транспортные свойства композитов ВТСП+  $Ba(Pb, Met)O_3$  в зависимости от электрических и магнитных свойств несверхпроводящих ингредиентов. *ФТТ*, 2000, **42** 791.

Исследованы транспортные свойства (температурные зависимости электросопротивления и критического тока, вольт-амперные характеристики) композитов на основе ВТСП. В композитах из классического ВТСП и  $\text{NiTiO}_3$  на температурной зависимости электросопротивления впервые обнаружен излом при температуре ниже критической и равной температуре плавления абрикосовской решетки. На температурной зависимости критического тока при температуре, равной температуре Нееля  $\text{NiTiO}_3$  (22 К), обнаружена аномалия, заключающаяся в изменении знака кривизны зависимости  $J_c(T)$ . Температурные зависимости критического тока и электросопротивления «реперных» композитов ВТСП +  $\text{MgTiO}_3$  не обладали аномальными особенностями и описывались в рамках обычного механизма термоактивационного проскальзывания фазы.

Проведены исследования (совместно с НИФТИ КГУ, Национальным Техническим Университетом Афин, Греция) возможностей применения ВТСП в сильноточной электротехнике. По результатам совместно с КГТУ начаты работы по применению ВТСП в высокочастотных индукционных печах.

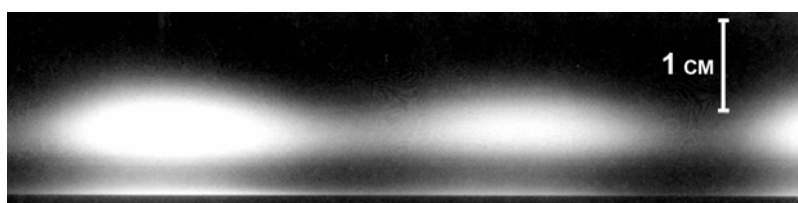
Экспериментально исследована температурная и полевая зависимости намагниченности монокристалла  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  в диапазоне 4.2–300 К (совместно с лабораторией РСМУВ). Показано, что при  $T > 21$  К кристалл находится в парамагнитном состоянии с эффективным магнитным моментом ионов меди  $1.77 \mu_B$ . При  $10 \text{ К} < T < 21 \text{ К}$  полевая зависимость намагниченности типична для слабого ферромагнетика, предполагается, что при  $T < 10$  К кристалл остаётся плоскоплоскостным, однако магнитный момент отсутствует.

Экспериментально исследованы температурные и полевые зависимости аморфных и нанокристаллических, мультислойных плёнок на основе 3d металлов (совместно с лабораторией физики неоднородных сплавов). Из закона приближения намагниченности к насыщению показано, что для нанокристаллических и аморфных плёнок с трёхмерным упорядочением гранул  $\Delta M \sim H^{-1/2}$ . Для мультислойных плёнок с двухмерным упорядочением гранул  $\Delta M \sim H^1$ .

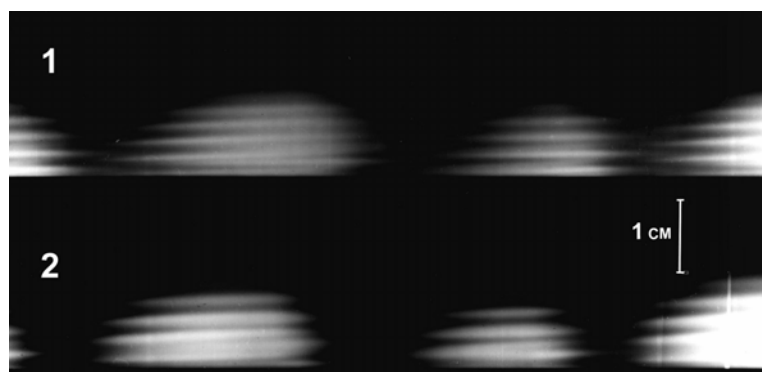
Изготовлен полный комплект обмоток для полигеликсного соленоида с расчетным генерируемым магнитным полем до 15 Тл.

Исполнитель – лаборатория сильных магнитных полей.  
Зав. лабораторией – к.ф.-м.н. М. И. Петров.

Впервые зарегистрированы вынужденные страты (неустойчивости плазмы, связанные с образованием ионизационных волн) в потоке аргона в ВЧ разряде при атмосферном давлении на частоте 44 кГц (показаны на рисунках). Определены их характерные динамические характеристики в зависимости от силы тока, расхода аргона и величины отверстия центрального электрода, через которое подается аргон. Выполненные исследования показали, что обнаруженная стратификация разряда не описывается в рамках традиционных моделей, связывающих ее с рекомбинацией плазмы на стенках трубки, ограничивающей разряд – поскольку ее появление наблюдается и в открытом разряде. Установлено, что процесс стратификации возникает при условиях, способствующих образованию фуллеренов в разряде, что, наряду с другими экспериментальными данными, подтверждает существенную роль распределения концентрации электронов в плазменном синтезе фуллеренов (как при синтезе по традиционному методу Кречмера, так и в плазмохимическом реакторе высокочастотного разряда, разработанном в Институте физики).



Фоторазвертка стоячих волн интенсивности излучения плазмы разряда.  
Отверстие центрального электрода ~ 4.0 мм, сила тока 10 А, скорость потока аргона 32 м/с.



Фоторазвертки движущихся волн интенсивности излучения плазмы разряда  
при разных скоростях потока аргона.  
1 – скорость потока 42 м/с, 2 – 54 м/с. Ток дуги разряда 7 А, отверстие центрального электрода ~2.3 мм.

Осуществлен синтез и исследование фуллереновых производных с никелем и азотом, а также ацетилацетоновых производных фуллерена.

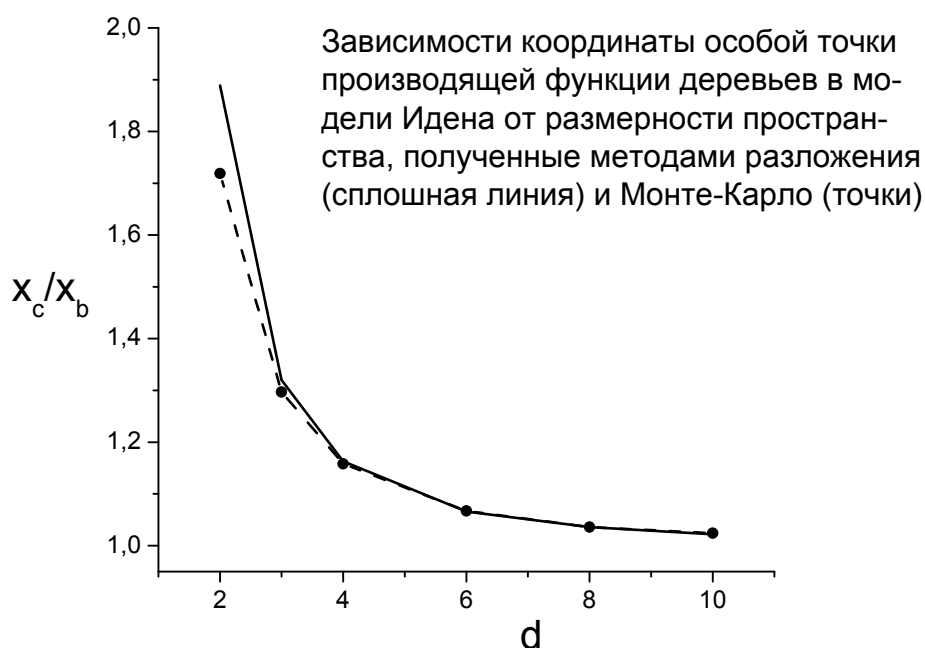
Работы выполнены при поддержке гранта CRDF RE1-2231.  
Исполнитель – лаборатория аналитических методов исследования вещества.  
Зав. лаборатории – к.ф.-м.н. Г. Н. Чурилов.



## Радиоспектроскопия

Исследованы зависящие от времени автокорреляционные функции гейзенберговской модели со спинами  $1/2$  на  $d$ -мерных простых кубических решетках при высоких температурах. При больших  $d$  автокорреляционная функция на оси мнимого времени интерпретирована как производящая функция нагруженных деревьев, построенных из двойных связей. Эти деревья дают главные члены по  $1/d$  для коэффициентов временного разложения (или спектральных моментов) автокорреляционной функции. К производящей функции приближения Бете для таких деревьев выведены поправочные члены от пересечения ветвей. Найдены главные поправки к координатам особых точек изучаемой автокорреляционной функции и производящей функции для деревьев в модели Идена, построенных из одинарных связей:  $\tau_c/\tau_b = 1 + 9,96/q^2 + \dots$  и  $x_c/x_b = 1 + 8/q^2 + \dots$ , соответственно (где  $\tau_b$  и  $x_b$  – координаты особых точек в приближении Бете,  $q = 2d - 1$ ).

Методом Монте-Карло в модели Идена рассчитаны числа деревьев без пересечений ветвей на  $d$ -мерных простых кубических решетках при  $d = 2, 3, 4, 6, 8$  и  $10$ . Найдено, что при  $d > 3$  рассчитанные значения координат особой точки согласуются с полученными методом разложения по обратным степеням  $(2d - 1)$ .



Следующие из теории особые точки на оси мнимого времени у временных спиновых корреляционных функций объясняют экспоненциальные крылья их спектров, наблюдаемые экспериментально методами магнитного резонанса.

Зобов В. Е. *ТМФ*, 2000, **123**, 116;

Зобов В. Е., Попов<sup>2</sup> М. А. *ТМФ*, (в печати).

Методом ядерного магнитного резонанса (по ядрам  $^{133}\text{Cs}$ ) исследованы фазовые переходы в кристаллах  $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$ ,  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  и  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{Br}_9$ . Кристалл  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{Br}_9$  исследован также методом ядерного квадрупольного резонанса (по ядрам брома). Найдены параметры тензоров градиента электрического поля на ядрах цезия. Установлено, что при фазовых переходах существенные изменения происходят в окружении лишь одного из двух типов атомов цезия. В  $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$  ниже перехода тензоры остаются аксиально симметричными, что согласуется со сделанным на основании порошковых рентгеноструктурных данных предположением о тригональной симметрии кристалла ниже фазового перехода вблизи 85 К. Анализируются особенности температурного поведения формы линии спектров ЯМР  $^{133}\text{Cs}$  и ЯКР  $^{127}\text{I}$  в кристалле  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ . Проведены детальные исследования протонных проводников  $\text{NH}_4\text{HSeO}_4$ , кристаллов бетаин фосфата, бетаин фосфита и смешанных кристаллов бетаин фосфат/бетаин фосфит методами ЯМР дейтерия, двумерного ЯМР и диэлектрической спектроскопии. На основании полученных результатов предложены микромеханизмы протонного транспорта, объясняющие макроскопические параметры проводимости в этих кристаллах. (Работы выполнены совместно с лабораторией РСД).

Программа численных расчетов формы линии ЯМР в твердых телах испытана на 14-спиновых системах. Показано, что это минимальное количество спинов, которым можно промоделировать простейшую двумерную решетку.

Исследован методом ЭПР продукт фуллерен +Ni и Co, полученный плазмохимическим методом. Показано, что полученный материал представляет собой композит, содержащий мелкие (до 50 Å) частицы металла, изолированные друг от друга фуллереном. Установлено также наличие атомных кластеров, содержащих от двух до четырех антиферромагнитно связанных ионов никеля. Это свидетельствует о косвенном обмене с участием промежуточных анионов. Предлагается модель кластера с участием фуллерена. Выявлено наличие фрустрированных связей между частицами композита. Методом ЭПР исследованы продукты химического синтеза металлофуллеренов на основе ацетилацетонатных комплексов 3d, 4d и 5d металлов. Установлено наличие суперпарамагнитных частиц, внедренных в решетку фуллерена. Проанализированы продукты химического разделения полученных сложных материалов на более простые компоненты. У всех материалов наблюдались магнитные свойства. По спектрам радикалов смеси фуллеренов обнаружен эффект покрытия платиновыми металлами фрагментов фуллереновой решетки. (Работа проводилась совместно с лабораторией АМИВ).

Изучена сорбция соляной и ортофосфорной кислот пеносиликатом – продуктом термической переработки угольных зол. Показано, что поглощение идет с поверхности гранул с образованием соединений сорбируемых кислот с элементами матрицы. Наблюдающееся разрушение стенок пор матрицы пеносиликата активизирует процесс поглощения. Скорость поглощения несколько ниже, чем у ранее изученной HF, что объясняется меньшими размерами фтор-иона (по сравнению, например, с  $\text{Cl}^-$ ). Но в целом поглощение достаточно эффективно, что определяет возможности использования изученного пеносиликата в качестве активного элемента в фильтрах очистки выбросов неорганических кислот. (Работа выполнена совместно с СКТБ «Наука» СО РАН).

Работы выполнены при поддержке гранта РФФИ 99-02-18214  
Исполнитель – лаборатория радиоспектроскопического структурного анализа.  
Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. В. Е. Зобов.

Разработана методика анализа образцов горных пород и других пористых материалов с целью количественного определения их влажности и влагоемкости с использованием прибора «ЯМР-МИКРО». Изготовлены эталонные образцы, создано соответствующее программное обеспечение. Методика отлажена на образцах каменной соли из соляных месторождений Германии и образцах из Нижнеканского гранитоидного массива. С целью расширения экспериментальных возможностей разработанного ранее в лаборатории непрерывного спектрометра «ЯМР-МИКРО» при длительных накоплениях спектров, разработана изготовлена и находится в стадии отладки система ядерной стабилизации магнитного поля электромагнита. Стабилизация может осуществляться по ядрам водорода или фтора.

Исполнитель – лаборатория радиоспектроскопии диэлектриков.  
Зав. лабораторией – к.ф.-м.н. А. А. Суховский.

## *Оптика*

Методом численного моделирования были выполнены исследования кинетики агрегации золь и особенностей структуры коллоидных агрегатов в зависимости от ряда термодинамических параметров: температуры, вязкости дисперсионной среды, концентрации и размеров частиц и величины их электрического заряда. Были продолжены разработки вычислительных алгоритмов по исследованию условий проявления одного из возможных механизмов фотостимулированной агрегации металлических коллоидов - механизма взаимного разнополярного заряжения частиц. Совместные с ИХТТИМ СО РАН экспериментальные исследования взаимосвязи спектров поглощения золь серебра со статистическими свойствами калиброванных квази-монодисперсных ансамблей частиц в реальных гидрозолях серебра были выполнены частично и ограничили тестированием некоторых методик получения монодисперсных золь серебра. Выполнен совместно с Самаркандским университетом начальный цикл экспериментальных исследований нелинейно-оптических свойств гидрозолей серебра. Показано, что при облучении гидрозоля лазерными импульсами с длиной волны 1,08 мкм и длительностью 30 нс в зависимости от степени агрегации гидрозоля в нем возникают условия либо для проявления самофокусировки, либо дефокусировки.

Исполнитель – лаборатория когерентной оптики.  
Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. А. К. Попов.

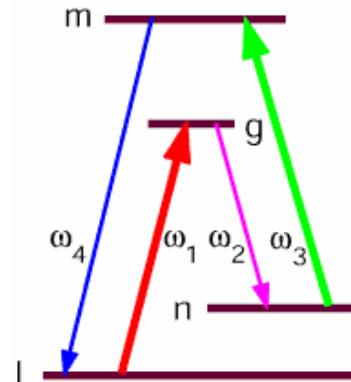
Исследованы особенности ориентационной упорядоченности, статистические и спектральные свойства анизотропных полимерных пленок с одноосными примесными молекулами. Для двусосных пленок получена функция ориентационного распределения примесных молекул и рекуррентные соотношения для ее моментов, которые использованы для вывода частных функций полярного и азимутального распределения молекул. Изучено статическое смещение и расщепление поляризованных полос электронного примесного поглощения при изменении параметров двусосности матрицы от объемных до квазидвумерных состояний. Установлены специфические свойства ориентационной статистики примесных молекул, характерные для растянутых полимерных пленок и приводящие к качественным особенностям расщепления поляризованных полос примесного поглощения в сравнении с примесными нематическими жидкими кристаллами. Объяснены дискуссионные экспериментальные данные для объемных одноосных и квазидвумерных двусосных примесных полимерных пленок.

Проведены исследования колебательного спектра эльпасолита  $\text{Rb}_2\text{KScF}_6$  в широкой области температур (50–500 К) включающей температуры известных фазовых переходов. Впервые наблюдалась конденсация низкотемпературных мягких мод. На основании анализа температурных зависимостей параметров низкочастотных линий высказано предположение, что причиной возникающей неустойчивости одновременно нескольких колебаний является их сильное нелинейное взаимодействие.

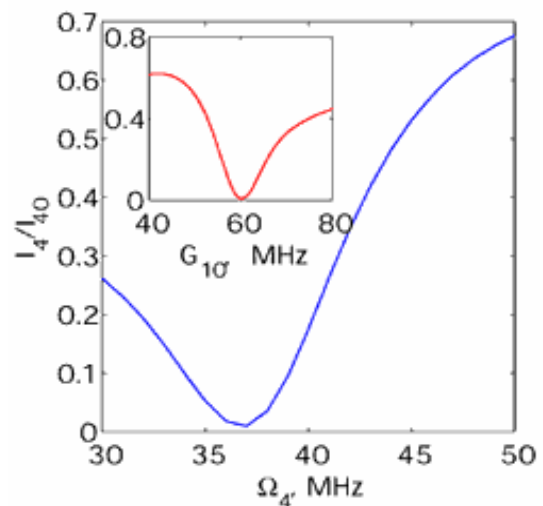
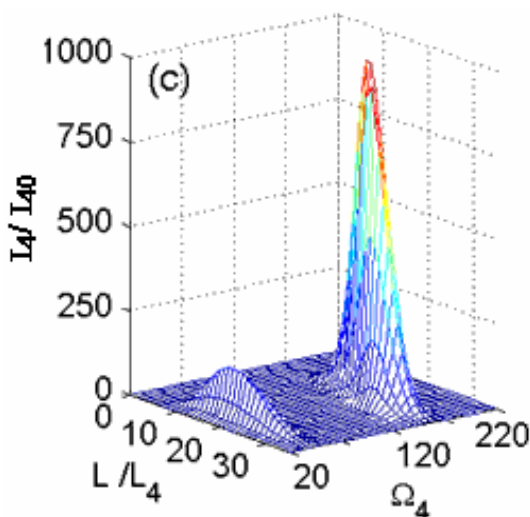
Работы выполнены при поддержке гранта INTAS № 97-10177  
Исполнитель – лаборатория молекулярной спектроскопии.  
Зав. лаборатории – чл.-корр. РАН В. Ф. Шабанов.

## РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ОСНОВ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ И КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ, РАЗРАБОТКА НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Исследованы особенности усиления и оптического переключения коротковолнового излучения в сильно поглощающей резонансной среде, контролируемые двумя сильными лазерными полями в нелинейно-оптическом процессе  $\omega_4 = \omega_1 - \omega_2 + \omega_3$ . Схема переходов и взаимодействующих полей представлена на рисунке справа. Поля с частотами  $\omega_{1,3}$  – сильные (управляющие), а  $\omega_{2,4}$  – слабые.



Основываясь на результатах виртуальных экспериментов, была показана ошибочность интерпретации эксперимента, выполненного в парах димеров натрия (U. Hinze et al., *Opt. Commun.* **166**, 127 (1999)) и предложены пути его оптимизации, позволяющие при соответствующем выборе параметров получать значительное усиление генерируемого в процессе коротковолнового излучения (рисунок слева внизу). В этих условиях небольшие изменения частот или интенсивностей управляющих полей, а также длины среды могут приводить к кардинальному изменению прошедшего сигнала. Таким образом можно реализовать оптический переключатель, основанный на квантовых когерентных процессах (справа внизу). На вставке показана зависимость прошедшего сигнала от частоты Раби поля накачки  $G_{10}$  на входе в среду. На основном графике приведена та же зависимость от величины отстройки частоты генерируемого поля от резонанса.



Popov A. K., Myslivets S. A., and George T. F.,  
Inversionless gain in an optically-dense resonant Doppler-broadened medium, *Opt. Express*, 2000,  
7, 148, <http://www.opticsexpress.org/oearchive/source/22947.htm>,  
<http://xxx.lanl.gov/abs/physics/0008021>.

George T.F. and Popov A. K., Coherence-controlled transparency and far-from-degenerate parametric gain in a strongly-absorbing Doppler-broadened medium, *Optics Letters*, 2000, **25**, 1364, <http://xxx.lanl.gov/abs/quant-ph/0008035>.

Численно и аналитически (в адиабатическом приближении) исследованы особенности четырехволнового смешения частот  $\omega_4 = \omega_1 - \omega_2 + \omega_3$ ? импульсных излучений в условиях когерентного пленения населенности и отсутствия резонанса по частоте генерируемого излучения. Длительности импульсов накачки  $T_{1,2}$  много меньше всех времен релаксации нелинейной среды, но  $T_1 < T_2$ , длительность преобразуемого импульса  $T_3$  может быть как меньше, так и больше  $T_1$ . Показана возможность эффективного преобразования коротких импульсов в коротковолновую область спектра на одной длине синхронизма. Продемонстрирована возможность эффективного управления нелинейно-оптическим смешением импульсных излучений, используя контринтуитивное включение импульсов накачки. Предлагается это использовать для преобразования излучения с широким угловым спектром. Разработана эффективная программа для численного моделирования подобных задач.

Исследован процесс четырехволнового смешения частот  $\omega_4 = 2\omega_1 - \omega_2$ ? при двух- и трехфотонном резонансе в условиях, когда имеет место безынерционное усиление на частоте генерируемого излучения. Изучены спектральные особенности нелинейной восприимчивости в области, где имеет место безынерционное усиления. Определены условия эффективного преобразования лазерного излучения в коротковолновую область спектра в указанных условиях.

Предсказано и исследовано безынерционное усиление анти-стоксова излучения в оптически плотной доплеровски уширенной четырехуровневой среде (двойная  $\Lambda$ -схема) сопровождаемое стоксовым усилением. Показана возможность оптического переключения от поглощения к усилению, контролируемое малым изменением параметров среды и управляющих излучений.

Работы выполнялись совместно с Красноярским госуниверситетом и были поддержаны международными грантами РФФИ №99-02-00039 (совместно с Дзиллинским университетом КНР через Государственный Фонд Естественных наук КНР), INTAS 99-19. Исполнитель – лаборатория когерентной оптики. Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. А. К. Попов.

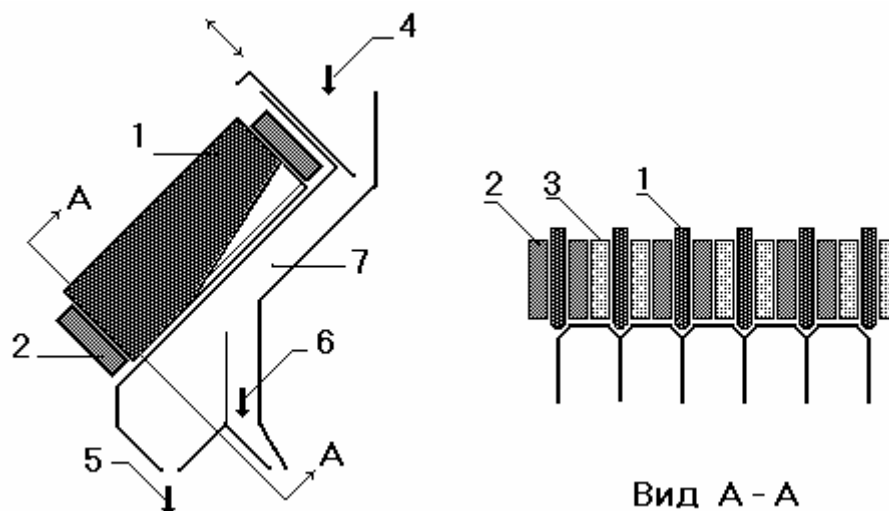
Разработана методика измерений показателя преломления германия в спектральной области около 10,6 мкм. Погрешность измерения составляет  $2 \cdot 10^{-5}$ . Работа выполнялась частично в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве с ФГУП «Германий». Полученные результаты используются на указанном предприятии. Методика может быть использована для измерения показателей преломления других кристаллов.

Разработана и изготовлена экспериментальная установка для регистрации спектров отражения в ближней ИК-области (1300—2400 нм) дисперсных сред. Установка позволяет исследовать обертоновый диапазон колебательных частот оптически непрозрачных объектов.

Исполнитель – лаборатория молекулярной спектроскопии. Зав. лаборатории – чл.-корр. РАН В. Ф. Шабанов.

## НОВЫЕ ПРОЦЕССЫ УГЛУБЛЕННОЙ И КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ, УГЛЯ, НЕФТИ

Разработан метод получения магнетитовых суперконцентратов при сепарации из состояния «кипящего объема», создаваемого в межполюсном пространстве двух линейных электромагнитов при поочередном их включении, а также многополюсная магнитная система сепарации повышенной производительности, не имеющая подвижных механических устройств.



Схематический вид сепаратора с многополюсной магнитной системой.

1 – полюсные наконечники, 2, 3 – намагничивающие катушки,  
4 – загрузка сепарируемого продукта, 5 – разгрузка магнитного продукта,  
6 – разгрузка немагнитного продукта, 7 – зона сепарации.

Эффект разделения продуктов достигается за счет создания в зоне сепарации состояния «кипящего» объема за счет поочередного включения катушек 2 и 3, имеющих одинаковую магнитную полярность с частотой 50 Гц.

Звегинцев А. Г. Электромагнитный сепаратор.  
Заявка на патент № 2000118502 от 11.07.2000 г.

Разработаны и опробованы в лабораторных условиях новые схемы непрерывной сепарации в знакопеременных магнитных полях первичных магнетитовых концентратов крупностью  $-8 +0$  мм. Предложен способ введения сепарируемого продукта в рабочую зону сепаратора, позволяющий значительно поднять крупность разделяемых частиц. Изготовлен лабораторный макет сепаратора с многополюсной магнитной системой, создающей высокоградиентные пульсирующие магнитные поля.

Исполнитель – сектор горных пород.  
Зав. сектором – д.ф.-м.н. А. Г. Звегинцев.

## НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ВЕЩЕСТВА – ОСНОВА СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ



Разработана раствор-расплавная технология выращивания крупных высококачественных монокристаллов нового перспективного магнитного материала – метабората меди. Кристаллы предназначены для исследований физических свойств и прикладных разработок.

Исполнитель – лаборатория магнитных материалов.  
Зав. лаборатории – к.ф.-м.н. Л. Н. Безматерных.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Проведено исследование текстурных картин и ориентационно-структурных превращений под действием электрического поля в одноосно ориентированном ансамбле капель хирально нематических ЖК с различной концентрацией холестерической добавки, капсулированных в поливинилбутирале. Обнаружено, что при высокой концентрации холестерика ось хиральной структуры в вытянутых каплях ориентирована вдоль длинной оси капли. Под воздействием электрического поля происходит раскрутка холестерической спирали, сопровождающаяся поворотом ее оси в плоскости пленки перпендикулярно длинной оси капли. Дальнейшее увеличение напряжения приводит к полной раскрутке хиральной структуры во всем объеме капли. Такая последовательность ориентационно-структурных превращений внутри хирально-нематических капель полностью объясняет наблюдавшееся ранее инверсное расщепление поляризованных компонент вольт-контрастных характеристик исследуемых пленок.

Разработано специальное технологическое оборудование для отработки методики капсулирования жидких кристаллов в фотоотверждаемой полимерной матрице, позволяющее проводить визуальные наблюдения процесса разделения фаз. Выбраны оптимальные условия капсулирования для получения композитных пленок с заданными морфологическими параметрами.

Теоретически и экспериментально исследованы зависимости светомодуляционных характеристик (контраста, максимального светопропускания и глубины модуляции света) бесполярных электрооптических устройств на основе сдвоенных КПСЭЖК ячеек от оптической анизотропии композитных пленок, их взаимной ориентации и угла наклона молекул в смектических слоях.

Работа выполнена при поддержке грантов INTAS-97-1923,  
Исполнитель – лаборатория молекулярной спектроскопии.  
Зав. лаборатории – чл.-корр. РАН В. Ф. Шабанов.



## ***Законченные разработки, представляющие интерес для использования в практике***

---

На основе разряда килгерцевого диапазона частот в синфазном поперечном магнитном поле в потоке аргона разработан и опробован источник света для спектрального анализа.

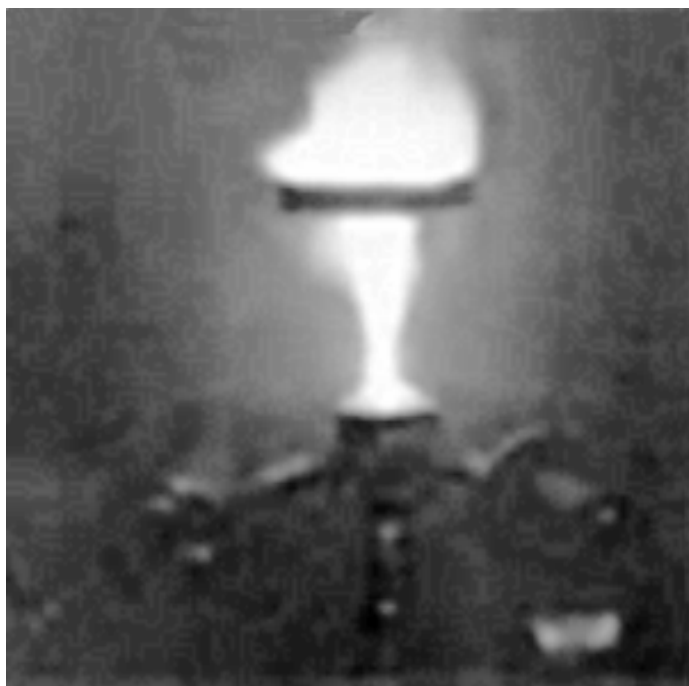


Фото высокочастотного разряда в поперечном магнитном поле.

Источник позволяет анализировать вещества во всех агрегатных состояниях. Отличается высокими эксплуатационными параметрами: соотношение сигнал/фон 30–40, коэффициент вариации 1–1.5, эрозия электродов 10–12 кГ/К, расход аргона 1–5 л/мин.

Игнатъев Г. Ф., Чурилов Г. Н. Источник света для спектрального анализа.  
Патент РФ № 1654677 от 20.06.1999.

На основе самовыдувающейся и самофокусирующейся струи углеродной плазмы разработана установка для синтеза фуллеренов и углеродных производных в потоке углеродно-гелиевой плазмы при атмосферном давлении. Установка позволяет производить смесь фуллеренов, содержащую 70–80 %  $C_{60}$ , 30–20 %  $C_{70}$ , а также высшие фуллерены в количествах 2–3 %. Производительность – 2–4 грамма фуллерена в час, при расходе гелия 1–4 л/мин.

## Монографии

1. Shalaev V. M. *Nonlinear Optics of Random Media: Fractal Composites and Metal-Dielectric Films*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2000.
2. Аврамов П. В., Овчинников С. Г., Квантово-химическое и молекулярно-динамическое динамическое моделирование структуры и свойств углеродных наноструктур. Мультимедийное издание. Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2000.
3. Александров К С, Продайвода Г. Т. Анизотропия упругих свойств минералов и горных пород. Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2000.

## Учебные пособия

1. Чурилов Г. Н., Булина Н. В., Кравченко А. В. Рентгенофазовый анализ порошковых образцов. Учебное пособие. Красноярск, изд-во КГТУ, 2000.
2. Чурилов Г. Н., Внукова Н. Г., Суковатый А. Г. Эмиссионный спектральный анализ. Учебное пособие. Красноярск, изд-во КГТУ, 2000.
3. Чурилов Г. Н., Глущенко Г. А., Гавричков С. А. Напыление пленок методом вакуумной сублимации. Учебное пособие. Красноярск, изд-во КГТУ, 2000.
4. Чурилов Г. Н., Новиков П. В. Скоростная фоторегистрация. Учебное пособие. Красноярск, изд-во КГТУ, 2000.

## Статьи в журналах

1. Aleksandrov K. S., Bartolome J., Gorev M. V., Flerov I. N. Hydrostatic pressure effect on phase transitions in perovskites with ammonium cation. *Phys. Status. Sol.*, 2000, **217B**, 785.
2. Alekseev K. N., Alekseeva N., Perina J. The  $1/N$  expansion, quantum-classical correspondence and nonclassical states generation in dissipative quantum optical systems. *JETP*, 2000, **90**, 592.
3. Alekseev K. N., Perina J. The  $1/N$  expansion, quantum-classical correspondence and nonclassical states generation in the dissipative higher order anharmonic oscillators. *Physica Scripta*, 2000, **61**, 7.
4. Andreev A. L., Pozhidaev E. P., Kompanets I. N., Fedosenkova T. B., Zyryanov V. Ya., Smorgon S. L., Weyrauch T., Haase W. Saturation voltage and elastic energy of polymer dispersed ferroelectric liquid crystal films. *Ferroelectrics*, 2000, **243**, 189.
5. Aplesnin S. S. Existence of massive singlet excitations in an antiferromagnetic alternating chain with  $S = 1/2$ . *Phys. Rev. B*, 2000, **61**, 6780.
6. Aplesnin S. S. The study of magnetic properties of the quasi-one-dimensional antiferromagnet with  $S = 1/2$  by Monte-Carlo method. *Phys. Low-Dim. Struct.*, 2000, no 9/10, 32.
7. Aplesnin S. S. Static and dynamic magnetic properties of coupled spin-1/2 antiferromagnetic chains. *J. Phys.: Condens. Matter*, 2000, **12**, 8191.
8. Arkhipkin V. G., Manushkin D. V., Timofeev V. P.<sup>3</sup>, Timofeev I. V.<sup>2</sup> Efficient selective excitation in optically thick extensive media by adiabatic population transfer. *Proc. SPIE*, 2000, **3886**, 699.
9. Arkhipkin V. G., Timofeev I. V.<sup>2</sup>. Propagation of two short pulses under conditions of electromagnetically induced transparency: adiabatic following. *Proc. SPIE*, 2000, **4002**, 45.
10. Arkhipkin V. G., Timofeev I. V.<sup>2</sup>. Pulse pair propagation under conditions of induced transparency. *Proc. SPIE*, 2000, **3927**, 368.
11. Aver'yanov E.M. Orientation-statistical and spectral properties of impure anisotropic polymer films. *Mol. Materials*, 2000, **12**, 721.

12. Cannon E. H., Campbell D. K., Kusmartsev F. V., Alekseev K. N., Multistability, absolute negative conductivity and spontaneous current generation in semiconductor superlattices in large magnetic fields. *Superlattices and Microstructures*, 2000, **27**, 495.
13. Cannon E. H., Kusmartsev F., Alekseev K. N., Campbell D. K. Absolute negative conductivity and spontaneous current generation in semiconductor superlattices with hot electrons, *Phys. Rev. Lett.* 2000, **85**, 1303.
14. Ducourtieux S, Gresillon S, Boccara A. C., Rivoal J. C., Quelin X., Gadenne P., Drachev V. P, Bragg W. D., Safonov V. P., Podolskiy V. A., Ying Z. C., Armstrong R. L., Shalaev V. M., Percolation and Fractal Composites: Optical Studies. *J. of Nonlinear Optical Physics and Materials*, 2000, **9**, 105.
15. Flerov I. N., Gorev M. V., Sciau Ph. Heat capacity and  $p$ - $T$  phase diagrams of the ordered perovskites  $\text{Pb}_2\text{MgWO}_6$  and  $\text{Pb}_2\text{CoWO}_6$ . *J. Phys.: Condens. Matter*, 2000, **12**, 559.
16. Gadenne P., Quelin X., Ducourtieux S., Gresillon S., Aigouy L., Rivoal J. C., Shalaev V., Sarychev A. Direct observation of locally enhanced electromagnetic field. *Physica B*, 2000, **279**, 52.
17. George T. F., Popov A. K. Coherence-controlled transparency and far-from-degenerate parametric gain in a strongly-absorbing Doppler-broadened medium. *Optics Letters*, 2000, **25**, 1364.
18. Gluck M., Hankel M., Kolovsky A. R., Korsch H. J. Induced transitions between Wannier ladder. *Journal of Optics*, 2000, **B5**.
19. Gluck M., Hankel M., Kolovsky A. R., Korsch H. J. Wannier-Stark ladders in driven optical lattice. *Phys. Rev. A*, 2000, **61**.
20. Gluck M., Kolovsky A. R., Korsch H. J. About universality of lifetime statistics in quantum chaotic scattering. *Physica E*, 2000.
21. Gluck M., Kolovsky A. R., Korsch H. J. Fractal stabilization of Wannier-Stark resonances. *Europhys. Lett.*, 2000, **51**, 255.
22. Gluck M., Kolovsky A. R., Korsch H. Resonant tunneling of Wannier-Stark states. *Journal of Optics*, 2000, **B5**.
23. Ignatchenko V. A., Erementchouk M. V., Maradudin A. A. Correlation induced coupling of waves fields in disordered media. *Phys. Rev. B*, 2000, **62**, – in press.
24. Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., Maradudin A. A. Wave spectrum of multilayers with finite thicknesses of interfaces. *Phys. Rev. B*, 2000, **62**, 2181.
25. Jorio A., Currat R., Myles D. A. A., McIntyre G. J., Aleksandrova I. P., Kiat J. M., Saint-Gregoire P. Ferroelastic phase transition in  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ : A neutron diffraction study. *Phys. Rev. B*, 2000, **61**, 3857.
26. Kuz'min E. V., Ovchinnikov S. G. Baklanov I. O. Comparison of superconductivity in  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  and copper oxides. *Phys. Rev. B*, 2000, **61**, 15392.
27. Lundin U., Sandalov I., Johanson B. Mott-Hubbard transition in the N-orbital Hubbard model. *Physica B*, 2000, **281–282**, 836.
28. Lundin U., Sandalov I., Erikson O., Johanson B. Modification of the standard model for the lanthanides. *Solid State Communs*, 2000, **115**, 7.
29. Nesterov A. I., Sabinin L. V. Non-Associative geometry and discrete structure of spacetime. *Comment. Math. Univ. Caroline*, 2000, **41**, 347.
30. Nesterov A. I., Sabinin L. V. Nonassociative geometry: towards discrete structure of spacetime. *Phys. Rev. D*, 2000, **62**, 81501.
31. Patrín G. S.<sup>2</sup>, Volkov N. V. Polarization-dependent photoinduced change of magnetic state in the  $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : Ga, Yb crystals. *J. Phys.: Condens. Matter*, 2000, **12**, 1867.
32. Petrov M. I., Balaev D. A., Shaihtudinov K. A., Aleksandrov K. S. A comparative study of transport properties of composites HTSC +  $\text{MgTiO}_3$  and HTSC +  $\text{NiTiO}_3$ . The effect of paramagnetic  $\text{NiTiO}_3$ . *Physica C*, 2000, **341-348**, 1863.
33. Pichugin K., Streda P., Seba P., Sadreev A. F. Resonance behavior of the Hall-like effect induced by spin-orbit interaction in a four-terminal junction. *Physica E*, 2000, **6**, 727.

34. Popov A. K. and Baev A. S., Enhanced four-wave mixing via elimination of inhomogeneous broadening by coherent driving of quantum transitions with control fields. *Phys. Rev. A*, 2000, **62**, 025801.
35. Popov A. K., Bayev Alexander S., George Thomas F., Shalaev Vladimir M., Four-wave mixing at maximum coherence and eliminated Doppler broadening controlled with the driving fields. *European Physics Journal D - EPJdirect*, 2000, **D1**, 1.
36. Popov A. K., Myslivets S. A., George T. F. Inversionless gain in an optically-dense resonant Doppler-broadened medium. *Opt. Express*, 2000, **7**, 148.
37. Popov A. K., Myslivets S. A., Gao Jin-yue, Zhang Han-zhuang, and Wellegehausen B. Inversionless gain in a three-level system driven by a strong field and collisions. *Chinese physics*, 2000, **9**, 124.
38. Potseluyko A. M., Edelman I. S., Zabluda V. N., Bolsunovskaya O. A., Zamkov A. V., Parshikov S. A., Zaytsev A. I. Magneto-optical activity of f-d electron transitions in  $\text{Pr}^{3+}$  in the glass matrix  $\text{LiB}_3\text{O}_5$ . *Physica B. Condens. Matter.*, 2000, **291**, 89.
39. Sarychev A. K. and Shalaev V. M. Electromagnetic field fluctuations and optical nonlinearities in metal-dielectric composites. *Physics Reports*, 2000, **335**, 275.
40. Sarychev A. K., McPhedran P. C., and Shalaev V. M., Electrodynamics of metal-dielectric composites and electromagnetic crystals. *Phys. Rev. B*, 2000, **62**, 8531.
41. Seba P., Rotter I., Persson E., Pichugin K. Collective mode in an open microwave billiard. *Phys. Rev. E*, 2000, **61**, 66.
42. Shubin V. A., Sarychev A. K., Clerc J. P., and Shalaev V. M., Local electric and magnetic fields in semicontinuous metal films, *Phys. Rev. B*, 2000, **62**.
43. Vasiliev A. D., Astachov A. M., Golubtsova O. A., Kruglyakova L. A., Stepanov R. S. Structure of 3-Nitro - 1 - nyltromethyl - 1H-1,2,4- triazole. *Acta Cryst.*, 2000, **56C**, 999.
44. Vtyurin A. N., Krylov A. S., Bulou A., Shmygol I. V., Aleksandrov K. S. Raman scattering study of the upper phase transition in  $\text{CsScF}_4$ . *J. Raman Spectr.*, 2000, **31**, 151.
45. Vtyurin A. N., Krylov A. S., Shmygol I. V., Shebanin A. P., Ageev A. G., Goryainov S. V., Bilou A. Raman scattering study of phase transitions in  $\text{CsScF}_4$  crystal. *Proc. SPIE*, 2000, **4069**, 53.
46. Zyryanov V. Ya., Pozhidaev E. P., Smorgon S. L., Barannik A. V., Presnyakov V. V., Andreev A. L., Kompanets I. N., Weyrauch T., Haase W. Light modulation characteristics of single-polarizer PDFLC cells. *Ferroelectrics*, 2000, **243**, 179.
47. Zyryanov V. Ya., Smorgon S. L., Barannik A. V., Pozhidaev E. P., Andreev A. L., Kompanets I. N., Haase W., Weyrauch T. Structure and electrooptic characteristics of polymer dispersed ferroelectric liquid crystals. *Photonic and optoelectronic*, 2000, **6**, 47.
48. Аверьянов Е. М. Положение поляризованных полос примесного поглощения и ориентационная статистика молекул примеси в одноосных полимерных пленках. *Опт. и спектр.*, 2000, **89**, 30.
49. Аверьянов Е. М., Гуняков В. А., Корец А. Я., Аكوпова О. Б. Спектральные особенности поляризованного поглощения света и анизотропия локального поля в дискотике  $\text{D}_{\text{ho}}$ . *Опт. и спектр.*, 2000, **88**, 979.
50. Аврамов П. В., Варганов С. А., Овчинников С. Г. Динамика атомного остова и электронная структура ряда эндо- и экзоэдральных комплексов фуллерена с легкими элементами, *ФТТ*, 2000, **42**, 2103.
51. Аврамов П. В., Овчинников С. Г. Эффекты сильных электронных корреляций в рентгеновских и электронных спектрах ВТСП (обзор), *ФТТ*, 2000, **42**, 770.
52. Аплеснин С. С. Исследование магнитных свойств слабозаимодействующих антиферромагнитных цепочек с альтернированным обменным взаимодействием со спином  $S = 1/2$  при помощи квантового метода Монте-Карло. *ЖЭТФ*, 2000, **117**., 218.
53. Архипкин В. Г., Тимофеев И. В.<sup>2</sup> Адиабатическое распространение коротких импульсов в условиях электромагнитно индуцированной прозрачности. *Квантовая электроника*, 2000, **30**, 180.

54. Афанасьев М. Л., Лисин В. В. ЯМР и структурные превращения в гексафторантатате пиридиния (РyTaF<sub>6</sub>). *Журнал структурной химии*, 2000, **41**, 412.
55. Безносиков Б. В., Александров К. С. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с пакетами (A1 + C1). *ЖСХ*, 2000, **41**, 1211.
56. Безносиков Б. В., Александров К. С. Перовскитоподобные кристаллы ряда Руддлесдена – Поппера. *Кристаллография*, 2000, **45**.
57. Беляев Б. А. Комплекс для автоматизированного производства микрополосковых фильтров. *Electronic design automation (EDA-Express)*, 2000, № 2, 25.
58. Беляев Б. А., Титов М. М., Тюрнев В. В. Коэффициент связи нерегулярных микрополосковых резонаторов. *Изв. Вузов, Радиофизика*, 2000, № 8, 67.
59. Беляев Б. А., Волова Т. Г., Дрокин Н. А., Шепов В. Н. СВЧ-диэлектрическая проницаемость полиоксибутирата – деградируемого биополимера. *ДАН*, 2000, **370**, 828.
60. Беляев Б. А., Волова Т. Г., Дрокин Н. А., Шепов В. Н. Исследование диэлектрической проницаемости деградируемого биополимера полиоксибутирата. *Биофизика*, 2000, № 4, 636.
61. Беляев Б. А., Дрокин Н. А., Шабанов В. Ф., Шепов В. Н. Диэлектрическая анизотропия жидкого кристалла 5ЦБ в дециметровом диапазоне длин волн. *ФТТ*, 2000, **42**, 564.
62. Беляев Б. А., Дрокин Н. А., Шабанов В. Ф., Шепов В. Н. Диэлектрическая проницаемость жидких кристаллов группы цианобифенилов в дециметровом диапазоне длин волн. *ФТТ*, 2000, **42**, 956.
63. Беляев Б. А., Лексиков А. А., Никитина М. И., Тюрнев В. В., Алексеева Н. А. Селективные свойства лестничных микрополосковых фильтров на нерегулярных резонаторах. *РТЭ*, 2000, **45**, 910.
64. Беляев Б. А., Лексиков А. А., Шихов Ю. Г., Алексеева Н. А., Сергиенко П. Н. Микрополосковые резонаторы с плавным изменением ширины проводника и фильтры на их основе. *Электромагнитные волны*. 2000, № 3, 56.
65. Беляев Б. А., Никитина М. И., Ноженкова Л. Ф., Тюрнев В. В. Интеллектуальная система для проектирования микрополосковых фильтров. *Изв. РАН, Сер. Теория и системы управления*, 2000, № 2, 96.
66. Варганов С. А., Аврамов П. В., Овчинников С. Г. Неэмпирические расчеты эндо- и экзоэдральных комплексов фуллерена C<sub>60</sub> с ионом Li<sup>+</sup> и эндоэдрального комплекса C<sub>60</sub> с димером Li<sub>2</sub>. *ФТТ*, 2000, **42**, 378.
67. Варганов С. А., Аврамов П. В., Овчинников С. Г. Неэмпирические расчеты эндо- и экзоэдральных комплексов фуллерена C<sub>60</sub> с атомом цинка. *ЖСХ*, 2000, **41**, 839.
68. Волков Н. В., Петраковский Г. А., Саблина К. А. Резонансный отклик проводимости в СВЧ-диапазоне на воздействие переменного тока в кристаллах La<sub>0,7</sub>Pb<sub>0,3</sub>MnO<sub>3</sub>. *ФТТ*, 1999, **41**, 2187.
69. Волова Т. Г., Васильев А. Д., Зеер Э. П., Петраковская Э. А., Фалалеев О. В. Исследование молекулярной структуры полиоксибутирата – термопластичного разрушаемого биополимера. *Биофизика*, 2000, **45**, 445.
70. Воротынов А. М., Овчинников С. Г., Руденко В. В., Судаков А. Н. Магнитная анизотропия антиферромагнетика (CH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>NMnCl<sub>3</sub>. *ФТТ*, 2000, **42**, 1275.
71. Гавричков В. А., Иванова Н. Б., Овчинников С. Г., Аминов Т. Г., Балаев А. Д., Шабунина Г. Г., Чернов В. К.<sup>1</sup>, Петухов М. В.<sup>1</sup>. Сравнение механизмов отрицательного магнитосопротивления в марганцевых перовскитах и хромовых шпинелях. *ФТТ*, 2000, **41**, 1800.
72. Гавричков В. А., Кузьмин Е. В., Овчинников С. Г. Электронная структура и симметрия параметра порядка высокотемпературных сверхпроводников. *УФН*, 2000, **170**, 189.
73. Гавричков В. А., Овчинников С. Г., Борисов А. А., Горячев Е. В. Эволюция зонной структуры квазичастиц с допированием в оксидах меди в рамках обобщенного метода сильной связи. *ЖЭТФ*, 2000, **118**, 422.

74. Горев М. В., Флёров И. Н., Мельникова С. В., Мисюль С. В., Бовина А. Ф., Афанасьев М. Л., Трессо А. Сегнетоэластические фазовые переходы в криолите  $(\text{NH}_4)_3\text{ScF}_6$ . *Изв. РАН, сер. физ.*, 2000, **64**, 1104.
75. Зиненко В. И., Замкова Н. Г. Динамика решетки кристаллов  $\text{MF}_3$  ( $M = \text{Al}, \text{Ga}, \text{In}$ ). *ФТТ*, 2000, **42**, 1310.
76. Зиненко В. И., Замкова Н. Г. Теория структурного фазового перехода  $\text{Fm}3\text{m} - \text{I}4/\text{m}$  в кристалле  $\text{Rb}_2\text{KScF}_6$ . *ЖЭТФ*, 2000, **118**, 359.
77. Зиненко В. И., Замкова Н. Г. Исследование фазовых переходов и несоизмерной фазы в кристаллах  $\text{ABCX}_4$  методом Монте-Карло. *Кристаллография*, 2000, **45**, 513.
78. Зобов В. Е. Особые точки зависящих от времени корреляционных функций спиновых систем на решетках большой размерности при высоких температурах. *ТМФ*, 2000 **123**, 116.
79. Зобов В. Е., Лундин А. А., Родионова О. Е. К теории формы спектров ядерного магнитного резонанса в гетероядерных спиновых системах. *Химическая физика*, 2000, **19**, № 3, 39.
80. Зобов В. Е., Лундин А. А., Родионова О. Е. К теории формы спектров ЯМР в спиновых системах с двумя типами ядер. *Химическая физика*, 2000, **19**, № 12, 26.
81. Исакова В. Г., Чурилов Г. Н.<sup>1</sup>, Суковатая И. Е.<sup>6</sup>, Соловьев Л. А.<sup>5</sup>, Булина Н. В.<sup>2</sup>, Трофимова О. В.<sup>1</sup>, Овчинников С. Г.<sup>1</sup> Ацетилацетоновые фуллереновые производные, полученные из фуллеренов и фуллереновых саж, и их биологическая активность. *Химия в интересах устойчивого развития*, 2000, **8**, 109.
82. Исхаков Р. С., Комогорцев С. В., Балаев А. Д., Чеканова Л. А., Размерность системы обменно-связанных зёрен и магнитные свойства нанокристаллических и аморфных ферромагнетиков. *Письма в ЖЭТФ*, 2000, **72**, 440.
83. Исхаков Р. С., Комогорцев С. В., Мороз Ж. М., Шалыгина Е. Е., Параметры магнитной микроструктуры аморфных и нанокристаллических ферромагнетиков: теоретические оценки, эксперимент. *Письма в ЖЭТФ*, 2000, **72**.
84. Исхаков Р. С., Столяр С. В., Чеканова Л. И., Жигалов В. С. Фазы высокого давления в нанокристаллических пленках  $\text{Co}(\text{C})$ . *Письма ЖЭТФ*, 2000, **72**, 457.
85. Калинин Ю. Д. Астропроблемы и геомагнитные инверсии. *Геомагнетизм и аэрномия*, 2000, **40**.
86. Калинин Ю. Д. Зависимость изменения со временем геомагнитного момента  $M$  от изменения лунной орбиты. *Геомагнетизм и аэрномия*, 2000, **40**, 93.
87. Карпов С. В., Басько А. Л., Попов А. К., Слабко В. В. Оптические спектры коллоидов серебра с позиций физики фракталов. *Коллоидный журн.* 2000, **62**, 1.
88. Ким П. Д., Халяпин Д. Л., Турпанов И. А., Ли Л. А., Бетенькова А. Я., Кан С. В. Аномальная температурная зависимость магнитосопротивления в мультислоях  $\text{Co}/\text{Cu}$ . *ФТТ*, 2000, **42**, 1641.
89. Конколович А. В., Пресняков В. В., Зырянов В. Я., Лойко В. А., Шабанов В. Ф. Интерференционное гашение света, проходящего через монослойную пленку капсулированных полимером нематических жидких кристаллов. *Письма в ЖЭТФ*, 2000, **71**, 710.
90. Кузьмин Е. В., Овчинников С. Г., Бакланов И. О., Горячев Е. Г. Микроскопическая модель сосуществования сверхпроводимости и ферромагнетизма в гибридном рутенатно-купратном оксиде  $\text{RuSr}_2\text{GdCu}_2\text{O}_8$ . *ЖЭТФ*, 2000, **118**, 404.
91. Лосева Г. В., Овчинников С. Г., Балаев А. Д., Иванова Н. Б., Киселев Н. И. Переход от режима Кондо к дальнему магнитному порядку в системе  $\text{Fe}_x\text{V}_{1-x}\text{S}$ . *ФТТ*, 2000, **42**, 1284.
92. Лосева Г. В., Овчинников С. Г., Балаев А. Д., Киселев Н. И. Переходы металл-диэлектрик, магнетизм и электронная структура системы допированных марганцем сульфидов ванадия. *ФТТ*, 2000, **42**, 527.
93. Лосева Г. В., Овчинников С. Г., Чернов В. К., Иванова Н. Б., Киселев Н. И., Бовина А. Ф. Корреляция между магнитными и электрическими свойствами оксисульфидов  $(\text{VS})_x(\text{Fe}_2\text{O}_3)_{2-x}$ . *ФТТ*, 2000, **42**, 712.

94. Мацулев А. Н., Иванов Ю. Н., Лившиц А. И., Бузник В. М., Федоров П. П., Бучинская И. И., Соболев Б. П. Структурные особенности кристаллического твердого раствора  $Pb_{0.67}Cd_{0.33}F_2$  по данным  $^{19}F$  ЯМР. *Журнал неорганической химии*, 2000, **45**, 296.
95. Мельникова С. В., Мисюль С. В., Бовина А. Ф., Афанасьев М. Л. Оптические и рентгеновские исследования симметрии искаженных фаз аммонийного криолита  $(NH_4)_3ScF_6$ . *ФТТ*, 2000, **42**, 336.
96. Мушаилов Э. С., Ким П. Д., Турпанов И. А., Бондаренко Г. В., Бондаренко Г. Н., Мишина С. Э. Мультислойные композиционные эпитаксиальные монокристаллы  $CoCu$ . *Письма ЖЭТФ*, 2000, **71**, 285.
97. Мягков В. Г. Осцилляции фронта кристаллизации адсорбированной воды. *Письма ЖЭТФ*, 2000, **72**, 8.
98. Мягков В. Г., Быкова Л. Е., Жигалов В. С., Польский А. И., Мягков Ф. В. Твердофазные реакции, самораспространяющийся высокотемпературный синтез и фазовый переход порядок–беспорядок в тонких пленках. *Письма ЖЭТФ*, 2000, **71**, 268.
99. Мягков В. Г., Быкова Л. Е., Жигалов В. С., Польский А. И., Бондаренко Г. Н. Особенности самораспространяющегося высокотемпературного синтеза в двухслойных  $S/Fe$  тонких плёнках и переход металл–диэлектрик в моносulfиде железа. *ДАН*, 2000, **371**, 763.
100. Мягков В. Г., Ли Л. А., Быкова Л. Е., Турпанов И. А., Ким П. Д., Бондаренко Г. В., Бондаренко Г. Н. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез в эпитаксиальных  $Pt/Co/MgO$  (001) тонких пленках. *ФТТ*, 2000, **42**, 937.
101. Новиков<sup>3</sup> П. В., Чурилов<sup>1</sup> Г. Н. Динамические характеристики нагрева графитового проводника с учетом скин-эффекта. *Журнал технической физики*, 2000, **70**, 119.
102. Овчинников С. Г. Анализ магнитных свойств материалов с помощью синхротронного излучения. *Заводская лаборатория*, 2000, **66**, 22.
103. Панкрац А. И., Петраковский Г. А., Волков Н. В. Антиферромагнитный резонанс в монокристалле  $CuV_2O_4$ . *ФТТ*, 2000, **42**, 93.
104. Патрин Г. С.<sup>2</sup>, Еремин Е. В., Шабалин А. В.<sup>2</sup> Спин–переориентационный переход в базисной плоскости в кристалле  $\alpha-Fe_2O_3:Ga,Du$ . *ФТТ*, 2000, **42**, 1833.
105. Петраковский Г. А., Балаев А. Д., Воротынов А. М. Магнитная восприимчивость и поведение в магнитных полях метабората меди  $CuV_2O_4$ . *ФТТ*, 2000, **42**, 313.
106. Петраковский Г. А., Рябинкина Л. И., Абрамова<sup>2</sup> Г. М., Балаев Д. А., Балаев А. Д., Бовина А. Ф. Явление колоссального магнитосопротивления в сульфиды  $Me_xMn_{1-x}S$ ,  $Me - Cr, Fe$ . *Письма ЖЭТФ*, 2000, **72**, 99.
107. Петраковский Г. А., Рябинкина Л. И., Балаев Д. А., Балаев А. Д., Бовина А. Ф. Явление колоссального магнитосопротивления в сульфиды  $Me_xMn_{1-x}S$ ,  $Me - Cr, Fe$ . *Письма ЖЭТФ*, 2000, **72**, 99.
108. Петраковский Г. А., Саблина К. А., Великанов Д. А., Воротынов А. М., Волков Н. В., Бовина А. Ф. Синтез и магнитные свойства монокристаллов метабората меди  $CuV_2O_4$ . *Кристаллография*, 2000, **45**, 926.
109. Петраковский Г. А., Волков Н. В., Васильев В. Н., Саблина К. А. Спектр магнитного резонанса двухфазного состояния в монокристаллах манганита лантана  $La_{0.7}Pb_{0.3}MnO_3$ . *Письма в ЖЭТФ*, 2000, **71**, 210.
110. Петров М. И., Балаев Д. А., Оспищев С. В., Александров К. С. Транспортные свойства композитов  $ВТСП + Ba(Pb, Met)O_3$  в зависимости от электрических и магнитных свойств несверхпроводящих ингредиентов. *ФТТ*, 2000, **42**, 791.
111. Фролов Г. И., Жигалов В. С., Мальцев В. К. Влияние температуры на структурные превращения в нанокристаллических пленках кобальта. *ФТТ*, 2000, **42**, 326.
112. Чурилов Г. Н. Плазменный синтез фуллеренов (обзор). *Приборы и техника эксперимента*, 2000, № 1, 5.
113. Шабанов В. Ф., Коршунов М. А. Изучение поляризованных спектров малых частот смешанного кристалла парадибромбензола с парабромхлорбензолом, *Опт. и спектр.*, 2000, **88**, 585.

114. Шабанов В. Ф., Коршунов М. А. Смешанные кристаллы парадихлорбензола с парабромхлорбензолом при наличии в структуре вакансий. *ФТТ*, 2000, **42**, 10240.
115. Эдельман И. С., Поцелуйко А. М., Заблуда В. И., Болсуновская А. О., Замков А. В., Паршиков С. А., Зайцев А. И. Магнитооптика  $\text{Pr}^{3+}$  в матрице стекла  $\text{LiB}_3\text{O}_5$ . *Физика и химия стекла*, 2000, **26**, 96.
116. Якубайлик Э. К., Гришаев Д. В., Верхотуров М. В., Ермак Г. П. Сепарация высокосернистых железорудных промпродуктов в импульсных магнитных полях. *Известия вузов, Горный журнал*, 2000, № 6, 93.
117. Якубайлик Э. К., Звегинцев А. Г. Восстановление слабомагнитных окисленных руд в низкотемпературной плазме. *Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых*, 2000, № 2, 113.

## Патенты

1. Звегинцев А. Г., Семенюк А. В., Якубайлик Э. К. Электромагнитный сепаратор. Патент РФ № 2149702 от 27.01.2000 г.
2. Беляев Б. А., Бутаков С. В., Лексиков А. А., Бабицкий А. Н. Датчик магнитного поля. Патент РФ № 2150712, БИ № 16, 2000.
3. Беляев Б. А., Лексиков А. А., Макиевский И. Я., Овчинников С. Г. Способ неразрушающего контроля ферромагнитных материалов. Патент РФ по заявке № 98119132 от 07.08.2000 г.
4. Беляев Б. А., Лексиков А. А., Шепов В. Н., Шихов Ю. Г. Микрополосковый гребенчатый полосно-пропускающий фильтр. Патент РФ № 2148286, БИ № 12, 2000.
5. Беляев Б. А., Рачко Л. Т., Сержантов А. М. Микрополосковый широкополосный полосно-пропускающий фильтр. Патент РФ по заявке № 2000125473 от 09.10.2000.
6. Волков Н. В., Патрин<sup>1</sup> Г. С. Устройство для дистанционного измерения температуры. Патент РФ № 2152598, МКИ<sup>5</sup> 6 Н 01 Р 1/11, 1/12, 2000.
7. Звегинцев А. Г., Семенюк А. В. Сепаратор минеральных смесей. Патент РФ № 2158185 от 27.10.2000 г.
8. Звегинцев А. Г. Электромагнитный сепаратор. Патент РФ по заявке № 2000118502 от 11.07.2000 г.
9. Звегинцев А. Г., Елфимов С. А. Магнитный сепаратор. Патент РФ по заявке № 2000117296 от 29.06.2000 г.
10. Звегинцев А. Г., Семенюк А. В. Электромагнитный сепаратор. Патент РФ по заявке № 2000113628 от 29.05.2000 г.
11. Звегинцев А. Г., Якубайлик Э. К., Гришаев Д. А. Электромагнитный сепаратор. Патент РФ № 2149703 от 28.01.2000 г.
12. Саблина К. А., Волков Н. В., Петраковский Г. А. Способ нанесения медного покрытия на диэлектрик. Патент РФ по заявке № 2000125587 от 10.11.2000.

## Статьи в международных сборниках

1. Aleksandrov K. S., Turchin P. P., Sorokin B. P., Karpovich A. A., Nefedov V. A. Bulk acoustic waves propagation in  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  piezoelectric under the static uniaxial mechanical pressure. Proceedings of 2000 Frequency Control Symposium, Kansas City, Missouri, USA.
2. Armstrong R. L. and Shalaev V. M. Giant Resonant Enhancement of Optical Emissions in Fractal Aggregate - Microcavity Composite Media, in: Optical Properties of Nanostructured Random Media, Ed: Vladimir M. Shalaev, Springer Verlag, Topics in Applied Physics, Berlin 2000.
3. Belobrov P., Shestakov N. Novel bulk nanodiamond/pyrocarbon semiconductor materials. Materials of International School of Solid State Physics, 18<sup>th</sup> Course – Nanostructured carbon for advanced applications, Erice, Sicily (Italy), 19-31 July 2000.



4. Churilov G. N.<sup>1</sup>, Lopatin V. A.<sup>3</sup>, Novikov P. V.<sup>3</sup>, Vnukova N. G.<sup>3</sup> The arc discharge of kilohertz frequency range (DKFR) in sinphase cross magnetic field. III International Conference «Plasma physics and plasma technology», Minsk, Byelorussia, 2000, p. 106.
5. Churilov G. N.<sup>1</sup>, Novikov P. V.<sup>3</sup>, Bulina N. V.<sup>2</sup>, Vnukova N. G.<sup>3</sup> The carbon-helium plasma jet and its using in production of the carbon derivations. III International Conference «Plasma physics and plasma technology». Minsk, Byelorussia, 2000, p. 396.
6. Churilov<sup>1</sup> G. N., Novikov<sup>3</sup> P. V., Bulina N. V.<sup>2</sup>, Vnukova N.G.<sup>3</sup> Carbon-helium plasma jet and its use in production of carbon derivatives. Proc. 5th Int. Conference on Modification of Materials with Particle Beams and Plasma Flows, Tomsk, 2000, p.126.
7. Churilov<sup>1</sup> G. N., Lopatin<sup>3</sup> V. A., Novikov P. V.<sup>3</sup>, Vnukova<sup>3</sup> N. G. The arc discharge of kilohertz range with hollow water-cool copper electrode. Proc. 12th Symposium on High Current Electronics, Tomsk, 2000. p. 223.
8. Gavriluyuk S. A., Krasnov I. V., Polyutov S. P. Mechanical action of weak bichromatic fields on particles with resonant quantum transition  $J = 0 \rightarrow J = 1$ . The proceedings of the 5-th Russian-Chinese symposium on laser physics and technologies, Tomsk, 2000, 42.
9. Gavriluyuk S. A., Krasnov I. V., Polyutov S. P., Shaparev N. Ya. About a possibility of ultracold plasma optical confinement in weak bichromatic laser fields. The proceedings of the 5-th Russian-Chinese symposium on laser physics and technologies, Tomsk, 2000, 56.
10. Markel V. A., Shalaev V. M., and George T. F., Some Theoretical and Numerical Approaches to the Optics of Fractal Smoke, in: {it Optics of Nanostructured Materials}, Eds: V. A. Markel and T. F. George, Wiley, 2000.
11. Optical Properties of Nanostructured Random Media. Ed: Vladimir M. Shalaev, Springer Verlag, Topics in Applied Physics, Berlin 2000.
12. Polyutov S. P. The optical membrane effect and it use for accumulation of neutral and charged particles. The proceedings of the 5-th Russian-Chinese symposium on laser physics and technologies, Tomsk, 2000, 113.
13. Sarychev A. K. and Shalaev V. M. Field Distribution, Anderson localization, and optical phenomena in random metal-dielectric films, in: Optics of Nanostructured Materials, Eds: V. A. Markel and T.F. George, Wiley, 2000.
14. Sarychev A. K. and Shalaev V. M. Theory of Nonlinear Optical Responses in Metal-Dielectric Composites, in: Optical Properties of Nanostructured Random Media, Ed: Vladimir M. Shalaev, Springer Verlag, Topics in Applied Physics, Berlin 2000.
15. Shalaev V. M. Ying Z. C. Nonlinear Optics of Surfaces. Encyclopedia of Materials: Science and Technology, ed. by D. D. Nolte (Pergamon, Amsterdam 2000), article 6.8.13.
16. Shalaev Vladimir M., Fractal Nano-Composites: Giant Local-Field Enhancement of Optical Responses, in: Nanoscale Linear and Nonlinear Optics, eds: M. Bertolotti and C. Sibilia, AIP, 2000.
17. Sorokin B. P., Glushkov D. A., Turchin P. P., Michalyuta S. V., Aleksandrov K. S., Doubovsky A. B. Elastic anharmonicity and elastic constants temperature dependences of different quality quartz crystals. Proceedings of 2000 Frequency Control Symposium, Kansas City, Missouri, USA.
18. Sorokin B. P., Marushyak A. N., Aleksandrov K. S. Influence of non-homogeneous uniaxial pressure on the propagation of bulk acoustic waves in crystals. Proceedings of 2000 Frequency Control Symposium, Kansas City, Missouri, USA.
19. Александровский А. А., Беляев Б. А., Лексиков А. А. Каскадное соединение двухзвенных микрополосковых фильтров на резонаторах со шлейфными элементами. Труды V Международной конф. «Актуальные проблемы электронного приборостроения» АПЭП-2000, Новосибирск, 2000, Т. 7. с. 124.
20. Александровский А. А., Беляев Б. А., Лексиков А. А. Фильтр на основе каскадированных двухзвенных секций, образованных микрополосковыми резонаторами со шлейфами. Труды X Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», Севастополь, 2000, с. 99.
21. Аплеснин С. С., Федюков А. В. Влияние квантовых флуктуаций на упорядоченное расположение дырок в антиферромагнитной цепочке спинов с  $S = 1/2$ . В сб. трудов 17<sup>ой</sup>

Международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, МГУ, 2000, – с. 95.

22. Афанасьев М. Л., Овчинников С. Г., Казак Н. В., Попел Е. П., Чернов В. К. Электропроводность твердых растворов боратов переходных металлов  $V_xFe_{1-x}BO_3$ . Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000. с. 690.
23. Балаев А. Д., Гавричков В. А., Овчинников С. Г., Иванова Н. Б., Чернов В. К. Особенности поведения магнитосопротивления  $HgCr_2Se_4$  в низких и высоких полях. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 657.
24. Беляев Б. А., Бутаков С. В., Лексиков А. А., Поляков В. В. Двухкомпонентный СВЧ датчик слабых магнитных полей. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 228.
25. Беляев Б. А., Дрокин Н. А., Шепов В. Н. Двойная инверсия знака диэлектрической анизотропии жидкого кристалла 4 пентил 4' цианобифенила в дециметровом диапазоне волн. Труды V Международной конф. «Актуальные проблемы электронного приборостроения» АПЭП-2000, Новосибирск, 2000, Т. 3, с. 86.
26. Беляев Б. А., Дрокин Н. А., Шепов В. Н. Микрополосковый измерительный резонатор. Труды X Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», Севастополь, 2000, с. 124.
27. Беляев Б. А., Изотов А. В., <sup>4</sup>Лазина Н. В., Поляков В. В. Измерение коэрцитивной силы магнитных пленок на сканирующем спектрометре ФМП. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 757.
28. Беляев Б. А., Лексиков А. А., Сержантов А. М., Шепов В. Н. Широкополосный микрополосковый фильтр. Труды X Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», Севастополь, 2000, с. 97.
29. Бутаков С. В., Беляев Б. А., Лексиков А. А., Поляков В. В. Двухкомпонентный микрополосковый датчик магнитных полей. Труды X Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», Севастополь, 2000, с. 227.
30. Васильев Б. В., Киселев Н. И., Поцелуйко А. А., Пынько В. Г. Мартенситное  $\alpha$ - $\gamma$  превращение в эпитаксиальных пленках Fe-Ni и влияние на него механических напряжений. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000.
31. Денисова Е. А., Кузовникова Л. А., Чеканова Л. А., Пономарева А. С. Изменение магнитных свойств слоистых дисперсных порошков Co(P)/Cu под воздействием ударно-волнового нагружения и термоотжига. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 554.
32. Иванцов Р. Д., Эдельман И. С., Степанов С. А., Корнилова Э. Е., Васильев А. Д. Наночастицы феррита марганца в матрице боратного стекла. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 534.
33. Исхаков Р. С., Комогорцев С. В., Чеканова Л. А., Карпенко С. А. Модель случайной анизотропии и магнитные свойства мультислойных пленок Co/Pd. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 540.
34. Исхаков Р. С., Столяр С. В., Артемьев Е. М., Жигалов В. С. Особенности структуры и магнитных свойств нанокристаллических пленок сплава Co/C. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 639.
35. Исхаков Р. С., Шалыгина Е. Е., Мороз Ж. М., Комогорцев С. В. Исследование параметров магнитных блоков аморфных и нанокристаллических ферромагнетиков из кривых намагничивания до насыщения Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 619.

36. Карпов С. В., Басько А. Л., Закарлюка А. В.<sup>3</sup>, Попов А. К., Слабко В. В. Оптические спектры коллоидов серебра с точки зрения физики фракталов. Труды международной конференции «Фундаментальные проблемы оптики-2000», Санкт-Петербург, 2000, стр. 97.
37. Ким П. Д., Турпанов И. А., Ли Л. А., Бетенькова А. Я., Исаева Т. Н., Юшков В. И. Мультислойные Co/Pt пленки как среды магнитной записи. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 635.
38. Ким П. Д., Халяпин Д. Л., Турпанов И. А., Ли Л. А., Бетенькова А. Я., Быкова Л. Е. Магнитосопротивление мультислойных поликристаллических и эпитаксиальных монокристаллических пленок Co/Cu. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 537.
39. Кузьмин В. И., Пашков Г. Л., Якубайлик Э. К. Разработка методов обогащения, вскрытия руд и получения чистых соединений при переработке Чукотских редкоземельных руд. Доклады Международной научно-практической конференции «Инвестиционный потенциал минерально-сырьевого комплекса Красноярского края», часть 1, стр. 253, Красноярск, 2000.
40. Лалетин Н. В., Беляев Б. А. Селективные свойства двухзвенной секции на нерегулярных микрополосковых резонаторах. Труды X Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», Севастополь, 2000, с. 178.
41. Леонтьев Н. Б., Баранник А. В., Зырянов В. Я. Формирование капельных микродисперсий ЖК с заданными структурными параметрами в фотополимеризующейся матрице. Труды V Межд. конф. «Актуальные проблемы электронного приборостроения», Новосибирск, 2000, т. 3, с. 84.
42. Марков В. В., Руденко В. В., Эдельман И. С. Оптическое поглощение и эффект Фарадея в твердых растворах  $V_xFe_{1-x}BO_3$ . Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 289.
43. Патрин Г. С.<sup>2</sup>, Волков Н. В. Применение монокристаллов слабого ферромагнетика  $FeVO_3$  в устройствах мм-диапазона длин волн. Материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. «Достижения науки и техники – развитию сибирских регионов». Красноярск, 2000, Ч.4, с. 43.
44. Патрин Г. С.<sup>2</sup>, Волков Н. В., Васильев В. Н. Магниторезонансные свойства квазидвумерного магнетика  $(CH_3NH_3)_2CuBr_4$ . Сборник трудов XVII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, – с. 360.
45. Патрин Г. С.<sup>2</sup>, Овчинников С. Г., Великанов Д. А., Кононов В. П. Магнитные свойства трехслойных пленок Fe/Si/Fe. Сборник трудов XVII международной школы-семинара «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, – с. 634.
46. Поцелуйко А. А., Пынько В. Г. Монокристаллические (001) пленки железа с однонаправленной магнитной анизотропией. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000.
47. Поцелуйко А. М., Эдельман И. С., Замков А. В., Зарубина Т. В. Магнитооптическая активность f-d и f-f переходов ионов  $Pr^{3+}$  и  $Dy^{3+}$  в стеклах. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с.248.
48. Пынько В. Г., Репина Н. М., Бузмаков А. Е. Ковалентность и инварный эффект в сплавах Fe-Ni. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000.
49. Пынько В. Г., Репина Н. М., Бузмаков А. Е. Электросопротивление и точки Кюри ОЦК сплавов Fe-Co. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000.
50. Серебренников А. Н., Пресняков В. В., Зырянов В. Я. Интерференционное усиление контраста в модуляторах света на основе композитных жидких кристаллов. Труды V Межд. конф. «Актуальные проблемы электронного приборостроения», Новосибирск, 2000, т. 3, с.82.
51. Сержантов А. М., Беляев Б. А. Исследование фазовой секции на базе связанных микрополосковых линий. Труды X Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», Севастополь, 2000, с. 292.

52. Сморгон С. Л., Зырянов В. Я., Шабанов В. Ф., Пожидаев Е. П., Андреев А. Л., Компанец И. Н., Maltese P. Низковольтный модулятор света на основе сегнетоэлектрических жидких кристаллов, диспергированных в эпоксидной матрице. Труды V Межд. конф. «Актуальные проблемы электронного приборостроения», Новосибирск, 2000, т. 3, с.122.
53. Федюкова Ю. С., Чеканова Л. А., Денисова Е. А., Букаемский А. А. Магнитные свойства дисперсных композиционных порошков  $Al_2O_3/NiP$ ,  $Al_2O_3/CoP$ . Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 642.
54. Фролов Г. И., Жигалов В. С., Квеглис Л. И., Жарков С. М., Мягков В. Г. Наногранулированные магнитоупорядоченные материалы, полученные при сверхвысоких скоростях конденсации. Сб. трудов XVII Международной шк.-сем. «Новые магнитные материалы микроэлектроники». Москва, 2000, с. 521.

### *Статьи в отечественных сборниках*

1. Архипкин В. Г., Тимофеев И. В.<sup>2</sup>. Распространение коротких импульсов в резонансной трехуровневой среде в условиях адиабатического переноса населенности. Взаимодействие излучений и полей с веществом. Материалы Второй Байкальской школы по фундаментальной физике БШФ-99: Взаимодействие излучений и полей с веществом, 1999, Иркутск, т. 2, с. 438.
2. Букаемский А. А., Кирко В. И., Исхаков Р. С., Шепета Н. А., Чеканова Л. А. Получение тонких мультислойных пленок  $CoP/NiP$  и модифицирование их магнитных свойств под действием ударных волн. Сборник трудов V Всероссийской конференции «Физико-химия ультрадисперсных систем», Екатеринбург, 2000, с. 394.
3. Булина Н. В.<sup>2</sup>, Соловьев Л. А.<sup>5</sup>, Чурилов Г. Н. Исследование хлороформных сольватов фуллеренов. 6-я Всероссийская научно-техническая конференция «Перспективные материалы, технологии, конструкции, экономика», Красноярск, 2000, с. 117.
4. Горев М. В., Флёров И. Н., Сью Ф. Исследование теплоемкости и фазовых диаграмм упорядоченных перовскитов  $Pb_2MgWO_6$  и  $Pb_2CoWO_6$ . Труды V Всероссийской конференции «Оксиды. Физико-химические свойства», 2000, Екатеринбург, 153-156.
5. Дорошенко А. П. Электросопротивление однослойной катушки с проводящей изоляцией, Сборник трудов I Всесибирского конгресса женщин-математиков. 2000, Красноярск, с. 58.
6. Захаров Ю. В., Титов Л. С. Магнитосопротивление однодоменного образца в процессе перемагничивания // Сборник статей: Теория и эксперимент в современной физике. Красноярск, Изд-во КГУ, с. 100, 2000.
7. Иванцов Р. Д., Эдельман И. С., Васильев А. Д., Степанов С. А., Корнилова Э. Е., Зарубина Т. В. Эффект Фарадея в боратных стеклах с парамагнитными добавками в инфракрасной области спектра. Сб. трудов конференции «Новые материалы и технологии продовольственных и непродовольственных товаров». Красноярск, 2000, с. 100.
8. Исхаков Р. С., Чеканова Л. А., Прокофьев Д. Е., Хрусталева В. М. Особенности структуры и магнитных свойств пленок неупорядоченного сплава  $NiFeP$  // Сборник статей: Теория и эксперимент в современной физике. Красноярск, Изд-во КГУ, с. 103, 2000.
9. Исхаков Р. С., Столяр С. В., Прокофьев Д. Е., Комогорцев С. В., Жигалов В. С. Правило ступеней метастабильных нанокристаллических сплавов  $FeC$ , полученных методом ИПИ // Сборник статей: Теория и эксперимент в современной физике. Красноярск, Изд-во КГУ, с. 103, 2000.
10. Ким П. Д., Халяпин Д. Л., Турпанов И. А., Ли Л. А., Карпенко М. М., Бетенькова А. Я., Быкова Л. Е. Магниторезистивные свойства мультислойных пленок  $Co/Cu$  с ультратонкими слоями  $Co$ . Сборник трудов I Всесибирского конгресса женщин-математиков. 2000, Красноярск, с. 88.
11. Ким П. Д., Халяпин Д. Л., Турпанов И. А. Температурные зависимости магнитосопротивления мультислойных пленок  $Co/Cu$  // Сборник статей: Теория и эксперимент в современной физике. Красноярск, Изд-во КГУ, с. 122, 2000.

12. Коршунов М. М., Овчинников С. Г. Эффективный гамильтониан синглет-триплетной модели оксидов меди. Вестник Омского Государственного университета. 2000, № 4, с. 16–18.
13. Марков В. В., Кеслер В. Г., Эдельман И. С., Худяков А. Е., Бондаренко Г. В. Двухслойные пленки переходный металл-диспрозий. Сб. трудов конференции «Новые материалы и технологии продовольственных и непродовольственных товаров». Красноярск, 2000, с. 95.
14. Мягков В. Г., Быкова Л. Е. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез и твердофазные реакции в тонких пленках. Сборник трудов XII Симпозиума по горению и взрыву, часть 1, Черногоровка, 2000, с. 116.
15. Невкрытова<sup>3</sup> Т. А., Исакова В. Г.<sup>1</sup>, Петраковская Э. А.<sup>3</sup>, Неворалова М.<sup>7</sup>, Булина Н. В.<sup>2</sup>, Чурилов Г. Н.<sup>1</sup>, Глущенко Г. А.<sup>3</sup>. Газотермические реакции ацетилацетоната железа (III) с фуллеренами и фуллереновой сажей. 6-я Всероссийская научно-техническая конференция «Перспективные материалы, технологии, конструкции, экономика», Красноярск, 2000. с. 114.
16. Очирова В. Б. Имитационное моделирование монослоя в процессе эпитаксии. Сборник трудов I Всесибирского конгресса женщин-математиков. Красноярск, 2000.
17. Патрин Г. С., Волков Н. В. Поляризационно-зависимый фотомагнитный эффект в кристаллах гематита, легированных РЗ ионами Eu и Yb // // Сборник статей: Теория и эксперимент в современной физике. Красноярск, Изд-во КГУ, с. 152, 2000.
18. Попов М. А., Зобов В. Е. Внутренняя подвижность в твердых телах и магнитный резонанс в сильных непрерывных радиочастотных полях // Сборник статей: Теория и эксперимент в современной физике. Красноярск, Изд-во КГУ, с. 166, 2000.
19. Поцелуйко А. М., Эдельман И. С. Магнитооптические и оптические свойства редкоземельных ионов в стекольных матрицах. Сб. трудов конференции «Новые материалы и технологии продовольственных и непродовольственных товаров». Красноярск, 2000, с.110.
20. Сорокин Б. П., Турчин П. П., Четвергов Н. А., Глушков Д. А., Михайлюта С. В., Александров К. С. Нелинейные физические свойства кристаллов // Сборник статей: Теория и эксперимент в современной физике. Красноярск, Изд-во КГУ, с. 183, 2000.
21. Сорокин Б. П., Бурков С. И., Турчин П. П., Глушков Д. А., Карпович А. А., Абушаев Р. Р., Марущак А. Н., Александров К. С. Распространение акустических волн в пьезоэлектрических кристаллах при конечных статических воздействиях // Сборник статей: Теория и эксперимент в современной физике. Красноярск, Изд-во КГУ, с. 192, 2000.
22. Чурилов Г. Н.<sup>1</sup>, Лопатин В. А.<sup>3</sup>, Новиков П. В.<sup>3</sup>, Внукова Н. Г.<sup>3</sup> Динамика и спектральные характеристики разряда переменного тока в потоке аргона при атмосферном давлении с полым водоохлаждаемым металлическим электродом. 6-я Всероссийская научно-техническая конференция «Перспективные материалы, технологии, конструкции, экономика», Красноярск, 2000, с. 497.
23. Эдельман И. С., Поцелуйко А. М., Безматерных Л. Н., Ерлыкова Е. А., Иванова Н. Б. Магнитооптическое поглощение метабората меди  $CuB_2O_4$ . Сб. трудов конференции «Новые материалы и технологии продовольственных и непродовольственных товаров». Красноярск, 2000, с. 131.

### *Тезисы докладов на конференциях*

1. Acharya B. R., Dingemans T. J., Primak A., Samulski E. T., Kumar S. Biaxial nematic phase in boomerang-shaped liquid crystals? The 18-th ILCC, July 24-28, 2000, Sendai, Japan, Abs.24D-62-P, p. 179.
2. Aplesnin S. S. A study of antiferromagnetic and single states in the quasi-one dimensional Heisenberg model with random exchange bonds with  $S = 1/2$  by quantum Monte Carlo method. Abstracts "8<sup>th</sup> European Magnetic Materials and Applications Conference. Kyiv, 2000. – 204.
3. Arkhipkin V. G, Timofeev I. V.<sup>2</sup> Pulse pair propagation under conditions of induced transparency. Technical Digest of international conference «Laser Optics 2000», St.-Petersburg, 2000.
4. Arkhipkin V. G, Timofeev I. V.<sup>2</sup>. Long distance propagation of resonant pulses under conditions of induced transparency . Advance Programme: CLEO/EUROPE International Quantum, Nice Acropolis, Nice, France, 10-15 September, p.87. Electronics Conference 2000.

5. Arkhipkin V. G, Timofeev I. V<sup>2</sup>. Propagation of powerful short pulses in resonant three-level media under conditions of coherent population trapping. Technical Digest of SPIE conference «Optical Pulse and Beam Propagation II».
6. Arkhipkin V. G, Timofeev I. V<sup>2</sup>. Pulse pair propagation under conditions of coherent population transfer. Abstract of SPIE conference «Optical Pulse and Beam Propagation II».
7. Baev A. S. Four-wave mixing under conditions of inhomogeneous broadening elimination of quantum transitions. First International Conference on Laser Optics for Young Scientists. Technical Digest of Conference LO-YS'2000. 00/2-3.2.
8. Belyaev B. A., Drokin N. A., Shabanov V. F., Shepov V. N. Dielectric anisotropy of Nematic 4-Pentil-4-Cyanobiphenyl. Abstracts of the XVIII International Liquid Crystals Conference (ILCC), Sendai, Japan, 2000.
9. Chien L. C., Kim J. H., Primak A., Lee C. K. Ferroelectric smectic mesophase formed by banana-shaped achiral liquid crystal. The 18-th ILCC, July 24-28, 2000, Sendai, Japan, Abs.27E-10-P, p. 859.
10. Flerov I. N., Gorev M. V., Ushakova T. V., Tressaud A. Ferroelastic phase transitions in ammonium cryolites (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>M<sup>3+</sup>F<sub>6</sub>. Abstracts of the 3<sup>rd</sup> International Seminar on Ferroelastics Physica, 2000, Voronezh, Russia, p.46.
11. Gorev M. V., Flerov I. N., Sciau Ph. Thermodynamic properties of the ordered perovskites Pb<sub>2</sub>BB'O<sub>6</sub>. Abstracts of the 3<sup>rd</sup> International Seminar on Ferroelastics Physics, 2000, Voronezh, Russia, p.79.
12. Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., and Maradudin A. A. Spin-wave spectrum of multilayers with finite thicknesses of interfaces. Abstract of 8th European Magnetic Materials and Application Conference (EMMA 2000) Kyiv, June 7–10, 2000, Fr-OA10.
13. Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., Maradudin A. A. Wave spectrum of multilayers with finite thicknesses of interfaces. Digest of the Intermag 2000 Conference, Toronto, April 9-13, 2000, FR-04.
14. Ignatchenko V. A., Pozdnyakov A. V., and Maradudin A. A. Spin-wave susceptibility of partially disordered multilayers. Digest of the 16th ICMFS, Natal, Brazil, August 13–18, 2000.
15. Iskhakov R. S., Komogotsev S. V., Balaev A. D., Abstr. Book 8<sup>th</sup> European Magnetic Materials and Application Conference, 2000, Kyiv, Ukraine, p. 89 (We-PA098).
16. Kimberg V. V. Dissociation controlled by interference of two laser-induced continuum structures First International Conference on Laser Optics for Young Scientists. Technical Digest of Conference LO-YS'2000. 00/2-5.9.
17. Patrín G. S., Volkov N. V. Polarization-dependent photoinduced change of magnetic state in  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: Ga, Yb crystals. Abstracts. 8<sup>th</sup> European Magnetic Materials and Applications Conference. Ukraine, Kyiv, 2000, p. 75.
18. Patrín G. S.<sup>2</sup>, Volkov N. V., Vasiliev V. N., Eremin E. V. Spin-reorientational transitions in the hematite crystals doped with rare earth ions. 8<sup>th</sup> European Magnetic Materials and Applications Conference, Abstracts, Kyiv, Ukraine, 2000, p. 261.
19. Petrakovskii G. A., Pankrats A. I., Vorotynov A. M., Sablina K. A., Velikanov D. A., Balaev A. D., Volkov N. V. Magnetic and resonance properties of CuB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> single crystals. 8<sup>th</sup> European Magnetic Materials and Applications Conference, Abstracts, 2000, Kyiv, Ukraine.
20. Petrakovskii G. A., Ryabinkina L. I., Abramova G. M.<sup>2</sup>, Kiselev N. I., Balaev A. D., Balaev D. A., Bovina A. F. Magnetic structure and colossal magnetoresistance effects in Fe<sub>0.29</sub>Mn<sub>0.71</sub>S magnetic semiconductor. Abstract of the 8<sup>th</sup> European magnetic materials and applications conference, Kiev, Ukraine, 2000.
21. Petrakovskii G. A., Ryabinkina L. I., Kiselev N. I., Balaev A. D., Balaev D. A., Bovina A. F. Magnetic structure and colossal magnetoresistance effects in FeO<sub>0.29</sub>Mn<sub>0.71</sub>S magnetic semiconductor. The 8<sup>th</sup> European magnetic materials and applications conference, 2000, Kiev, Ukraine.
22. Petrov M. I., Balaev D. A., Gohfeld D. M., Aleksandrov K. S. Fitting of Experimental Current-Voltage Characteristics of Polycrystalline HTSC + Normal Metal Composites by Theory Based on Andreev Reflection, Abstr. Book of 6<sup>th</sup> Int. Conference Materials and Mechanisms of Superconductivity High-Temperature Superconductors M2S-HTSC-VI, Houston, USA, Feb., 2000, 2PO9–1.

23. Petrov M. I., Balaev D. A., Shaihtudinov K. A., Aleksandrov K. S. A comparative study of transport properties of composites HTSC+MgTiO<sub>3</sub> and HTSC+NiTiO<sub>3</sub>. The effect of paramagnetic NiTiO<sub>3</sub>, Abstr. Book of 6<sup>th</sup> Int. Conference Materials and Mechanisms of Superconductivity High-Temperature Superconductors M2S-HTSC-VI, Houston, USA, Feb., 2000, 2PO9-20.
24. Popov Alexander K., George Thomas F., Shalaev Vladimir M., and Bergmann Klaas. Optics of Coherently-Driven Doppler-Broadened Media, Technical digest of International Symposium «Modern Problems of Laser Physics 2000» (Novosibirsk, 2-7, July 2000).
25. Presnyakov V. V., Shabanov A. V., Zyryanov V. Ya., Loiko V. A., Konkolovich A. V. Interference effects in electrooptical cells based on PDNLC monolayer. 9-th Intern. Symposium "Advanced Display Technologies", Moscow, Russia, 2000, Abstracts, p.46-48.
26. Presnyakov V. V., Shabanov V. F., Zyryanov V. Ya., Komitov L. Chiral additive effects on electrooptical response and droplet structure in uniaxially oriented films of polymer dispersed nematic. 18-th Intern. LC Conf., Sendai, Japan, 2000, Abstracts, p. 495.
27. Shestakov N. P., Ivanenko A. A.. Two-wavelength method of measurement refractive index of single crystals for infrared optoelectronics. International Conference: Materials for IR Optoelectronics, Kiev, 1-3 April 2000, Abstracts.
28. Smorgon S. L., Barannik A. V., Zyryanov V. Ya., Pozhidaev E. P., Andreev A. L., Kompants I. N., Haase W. Low voltage light modulator based on FLC layer divided by polymer walls. 18-th Intern. LC Conf., Sendai, Japan, 2000, Abstracts, p. 599.
29. Song J. H., Hong C., Primak A., Kim Y.B., Choi J.W., Kumar S., Shin S.T. Phase transitions in smectic liquid crystals by x-ray scattering and spontaneous polarization. The 18-th ILCC, July 24-28, 2000, Sendai, Japan, Abs.26D-120-P, p. 539.
30. Volkov N. V., Petrakovskii G. A., Vasiliev V. N. Sablina K. A. Magnetic resonance spectra of the two-phase state in (La<sub>1-x</sub>Eu<sub>x</sub>)<sub>0.7</sub>Pb<sub>0.3</sub>MnO<sub>3</sub> Abstracts. 8<sup>th</sup> European Magnetic Materials and Applications Conference. Ukraine, Kyiv, 2000, p. 261.
31. Zyryanov V. Ya., Presnyakov V. V., Shabanov A. V., Loiko V. A., Konkolovich A. V. High contrast light modulator based on PDNLC monolayer. 18-th Intern. LC Conf., Sendai, Japan, 2000, Abstracts, p. 600.
32. Zyryanov V. Ya., Smorgon S. L., Shabanov V. F., Pozhidaev E. P., Andreev A. L., Kompants I. N., Maltese P., Haase W. Optimization of light modulation characteristics of polarizer-free PDFLC cells. 9-th Intern. Symposium "Advanced Display Technologies", Moscow, Russia, 2000, Abstracts, p.44-45.
33. Александровский А. А., Лексиков А. А. Микрополосковые фильтры на резонаторах с режектирующими элементами. Труды Всерос. конф. мол. уч., посвященной 105-й г. дня Радио. Красноярск-2000, с. 293.
34. Александровский А. А., Лексиков А. А. Повышение селективности микрополосковых фильтров с помощью шлейфных элементов. Решетневские чтения, Вып. 4, Красноярск-2000, с. 26.
35. Аплеснин С. С. Критическое поведение щели в спектре триплетных возбуждений в окрестности спин-пайерловского перехода. В сб. «Тезисы докладов Международной конференции «Фазовые переходы и нелинейные явления в конденсированных средах». Махачкала, 2000, с. 290.
36. Архипкин В. Г., Тимофеев И. В<sup>2</sup>. Пространственно-временное моделирование смешения частот коротких лазерных импульсов в условиях атомной когерентности. Материалы третьего Всероссийского семинара «Моделирование неравновесных систем - 2000». Красноярск, 2000, с.14.
37. Балаев А. Д., Гавричков В. А., Овчинников С. Г., Иванова Н. Б., Чернов В. К.<sup>1</sup>, Особенности поведения магнитосопротивления HgCr<sub>2</sub>Se<sub>4</sub> в низких и высоких магнитных полях, Abstr. Book 8<sup>th</sup> European Magnetic Materials and Application Conference, 7-10 June, 2000, Kyiv, Ukraine, p.657.
38. Батутина В. М.<sup>3</sup>, Им Тхек-де<sup>3</sup>, Комаровских Е. Н.<sup>3</sup>, Черемискина Е. В.<sup>3</sup>, Слабко В. В. «Нейросетевое распознавание реоэнцефалограмм больных первичной открытоугольной глаукомой», Материалы III Всероссийского семинара «Моделирование неравновесных систем 2000», Красноярск, 2000, ИПЦ КГТУ, стр. 26.

39. Безматерных Л. Н., Васильев А. Д., Гудим И. А., Ерлыкова Е. А., Темеров В. Л. Выращивание и исследование структуры монокристаллов боратов меди. Тезисы IX Национальной конференции по росту кристаллов, 2000, Москва – с. 457.
40. Безматерных Л. Н., Гудим И. А., Темеров В. Л. Выращивание монокристаллов редкоземельных галлиевых гранатов из бариево-боратных растворов-расплавов. Тезисы IX Национальной конференции по росту кристаллов. Москва, 2000 – с. 171.
41. Булина<sup>2</sup> Н. В. Исследование кристаллической структуры хлороформных сольватов фуллеренов. Научная конференция студентов-физиков Красноярск, 13 апреля 2000 г., с. 6.
42. Бутаков С. В., Беляев Б. А. Двухкомпонентный микрополосковый датчик слабых магнитных полей. Труды Всерос. конф. мол. уч., посвященной 105-й г. Дня радио. Красноярск-2000, с. 299.
43. Бутаков С. В. Двухкомпонентный СВЧ датчик слабых магнитных полей. Материалы конференции молодых ученых – 2000. КНЦ СО РАН, с. 65.
44. Бутаков С. В., Беляев Б. А. Двухкомпонентный тонкопленочный микрополосковый датчик магнитных полей. Решетневские чтения, Вып. 4, Красноярск-2000, с. 144.
45. Гохфельд Д. М. Оценка температурной зависимости энергетической щели поликристаллических высокотемпературных сверхпроводников. Тезисы докладов научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых специалистов и соискателей «Перспективные направления развития оборонного комплекса», Красноярск, 1999, С. 11.
46. Еремин Е. В., Патрин Г. С.<sup>2</sup>, Васильев В. Н., Шабалин А. И.<sup>2</sup> Влияние примесных ионов  $\text{Sm}^{3+}$  на анизотропные свойства кристаллов  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3:\text{Ga}$ . Тезисы Международной конференции по фазовым переходам и нелинейным явлениям в конденсированных средах. Россия, Махачкала, 2000, с. 67.
47. Жидков В. В., Зайцев Н. К., Зырянов В. Я., Козлов А. Г., Коскин В. В., Кудинов К. Г., Малый В. П., Устинов А. А., Шабанов В. Ф., Шапарев Н. Я. Лазерные и радиационные технологии получения и диагностики новых материалов для микро- и оптоэлектроники. Краевая научно-практическая конференция, Красноярск, Россия, 2000, Тезисы докладов.
48. Закарлюка А. В.<sup>3</sup>, Карпов С. В., Слабко В. В. «Моделирование термодинамически неравновесного роста фрактальных агрегатов в коллоидных растворах благородных металлов», Материалы III Всероссийского семинара «Моделирование неравновесных систем 2000», Красноярск, 2000, ИПЦ КГТУ, стр. 94.
49. Изотов А. В., Беляев Б. А. Определение однонаправленной анизотропии в тонких магнитных пленках методом ФМР. Решетневские чтения, Вып. 4, Красноярск-2000, с. 159.
50. Исхаков Р. С., Букаемский А. А., Шепета Н. А., Чеканова Л. А. Влияние ударно-волнового воздействия на магнитные характеристики мультислойных пленок  $\text{CoP}/\text{NiP}$ . Тезисы доклада на VII Всероссийской конференции с международным участием «Аморфные прецизионные сплавы: технология, свойства, применение». Москва, 2000.
51. Исхаков Р. С., Столяр С. В., Чеканова Л. А., Жигалов В. С. Фазовый состав метастабильных нанокристаллических пленок  $\text{Fe}(\text{C})$ , полученных методом импульсно-плазменного испарения. Тезисы доклада на VII Всероссийской конференции с международным участием «Аморфные прецизионные сплавы: технология, свойства, применение». Москва, 2000.
52. Исхаков Р. С., Шалыгина Е. Е., Мороз Ж. М., Комогорцев С. В. Характеристики локальной анизотропии и магнитной микроструктуры аморфных и нанокристаллических ферромагнетиков: теоретические оценки, эксперимент. Тезисы доклада на VII Всероссийской конференции с международным участием «Аморфные прецизионные сплавы: технология, свойства, применение». Москва, 2000.
53. Кузовникова Л. А., Денисова Е. А., Чеканова Л. А. Влияние интенсивной пластической деформации на структуру и магнитные свойства композиционных порошков  $\text{Co}(\text{P})/\text{Cu}$ . Тезисы доклада на VII Всероссийской конференции с международным участием «Аморфные прецизионные сплавы: технология, свойства, применение». Москва, 2000.
54. Лалетин Н. В., Беляев Б. А. Каскадирование микрополосковых фильтров на резонаторах с близкими к уравновешенным связями в полосе пропускания. Решетневские чтения, Вып. 4, Красноярск-2000, с. 146.



55. Лалетин Н. В., Беляев Б. А. Селективные свойства двухзвенной секции на нерегулярных микрополосковых резонаторах. Труды Всерос. конф. мол. уч., посвященной 105-й г. Дня радио. Красноярск-2000, с. 305.
56. Лопатин В. А.<sup>3</sup>, Мальцева С. С.<sup>1</sup> Устройство для подачи порошковых проб в спектральном анализе. Научная конференция студентов-физиков г. Красноярск, 13 апреля 2000 г., с. 34.
57. Патюков<sup>3</sup> В. О. Электрический фильтр для улавливания мелких фракций углеродосодержащих продуктов синтеза. Научная конференция студентов-физиков. Красноярск, 13 апреля 2000 г., с. 38.
58. Петраковский Г. А., Рябинкина Л. И., Россли Б., Абрамова Г. М.<sup>2</sup>, Киселев Н. И., Балаев Д. А. Гигантское магнитосопротивление магнитных полупроводников  $Fe_xMn_{1-x}S$ . Тезисы Второй объединенной конференции по магнитоэлектронике, 2000, Екатеринбург.
59. Проворов А. С.<sup>2</sup>, Беляков Г. П.<sup>4</sup>, Баранов А. М.<sup>2</sup>, Лепешев А. А.<sup>4</sup>, Патрин Г. С., Паршин А. С.<sup>4</sup> Межвузовское инженерно-физическое отделение КрасГУ–САА – новая форма подготовки специалистов. Тезисы докладов. Съезд российских физиков-преподавателей «Физическое образование в XXI веке». Москва, 2000, с. 118.
60. Проворов А. С.<sup>2</sup>, Беляков Г. П.<sup>4</sup>, Баранов А. М.<sup>2</sup>, Лепешев А. А.<sup>4</sup>, Патрин Г. С., Паршин А. С.<sup>4</sup> Реализация междисциплинарного принципа в организации образовательного процесса межвузовского инженерно-физического отделения КрасГУ–САА. //Тезисы докладов. Международная научно-методическая конференция «Естественнонаучное образование – фундамент устойчивого развития общества». Томск, 2000, с. 52.
61. Сергиенко П. Н. Влияние экрана на емкостную и индуктивную связь регулярных и нерегулярных микрополосковых резонаторов. Материалы конференции молодых ученых – 2000. КНЦ СО РАН, с. 80.
62. Сергиенко П. Н., Беляев Б. А. Микрополосковые фильтры на основе резонаторов с плавным изменением ширины проводника. Труды Всерос. конф. мол. уч., посвященной 105-й г. Дня радио. Красноярск-2000, с. 296.
63. Сержантов А. М., Беляев Б. А. Исследование фазовой секции на базе связанных микрополосковых линий. Труды Всерос. конф. мол. уч., посвященной 105-й г. Дня радио. Красноярск-2000, с. 302.
64. Сержантов А. М., Беляев Б. А. Широкополосный микрополосковый полосно-пропускающий фильтр. Решетневские чтения, Вып. 4, Красноярск-2000, с. 24.
65. Слабко В. В., Александровский А. С., Есин Д. Г.<sup>3</sup> «Оптимальные режимы напыления ВТСП методом лазерной абляции», Материалы III Всероссийского семинара «Моделирование неравновесных систем 2000», Красноярск, 2000, ИПЦ КГТУ, стр. 12.
66. Слабко В. В., Александровский А. С., Есин Д. Г.<sup>3</sup> «Установка для напыления ВТСП методом лазерной абляции», Материалы III Всероссийского семинара «Моделирование неравновесных систем 2000», Красноярск, 2000, ИПЦ КГТУ, стр. 11.
67. Федюкова Ю. С., Чеканова Л. А., Денисова Е. А. Дисперсные порошки NiP/CoP: получение и магнитные свойства.// Тезисы доклада на VII Всероссийской конференции с международным участием «Аморфные прецизионные сплавы: технология, свойства, применение». Москва, 2000.
68. Чурилов<sup>1</sup> Г. Н., Новиков<sup>3</sup> П. В., Булина<sup>2</sup> Н. В. Нагрев графитового стержня токами высокой частоты в камере с отражающими стенками. V Международный симпозиум по радиационной плазмодинамике, Москва 2000, с. 178.
69. Чурилов<sup>1</sup> Г. Н., Новиков<sup>3</sup> П. В., Внукова<sup>3</sup> Н. Г., Хисамеев А. Е.<sup>3</sup> Структура и спектральные характеристики дугового разряда килогерцового диапазона частот в синфазном поперечном магнитном поле. V Международный симпозиум по радиационной плазмодинамике, Москва 2000, с. 34.
70. Шепов В. Н. Инверсия знака диэлектрической анизотропии жидкого кристалла 4 пентил 4' цианобифенила. Материалы конференции молодых ученых – 2000. КНЦ СО РАН, с. 49.

## Препринты

1. Potseluyko A. M., Edelman I. S., Malakhovskii A. V., Zarubina T. V., Zamkov A.V. Temperature dependencies of intensities of f-f transitions in  $\text{Pr}^{3+}$  and  $\text{Dy}^{3+}$  in glasses. Красноярск, 2000, Препринт № 797Ф, 27 с.
2. Безносиков Б. В., Александров К. С. Кубические галоидные эльпасолитоподобные кристаллы. Красноярск, 2000, Препринт № 798Ф, 52 с.
3. Гуляев В. К. Квазикристаллы: определение координат атомов в аналитическом виде. Красноярск, 2000, Препринт № 799Ф.
4. Безносиков Б. В., Александров К. С. Классификация и прогноз прафаз слоистых перовскитоподобных структур. Красноярск, 2000, Препринт № 800Ф (часть 1), 52 с.
5. Безносиков Б. В., Александров К. С. Классификация и прогноз прафаз слоистых перовскитоподобных структур. Красноярск, 2000, Препринт № 801Ф (часть 2), 40 с.
6. Александровский А. А., Беляев Б. А., Бутаков С. В., Дрокин Н. А., Изотов, А. В. <sup>4</sup>Лазина Н. В., Лалетин Н. В., Лексиков А. А., Поляков В. В. <sup>4</sup>Рафиенко Е. В., <sup>3</sup>Ризуненко В. И., Сергиенко П. Н., Сержантов А. М., <sup>4</sup>Тимофеева Е. В., <sup>4</sup>Титов М. М., Тюрнев В. В. Отчет о научной и учебно-организационной деятельности Объединенной научно-учебной лаборатории «Микрополосковых устройств и СВЧ диагностики материалов». Препринт № 803Ф, ИФ СО РАН, Красноярск, 2000, 48 с.
7. Чурилов Г. Н. К вопросу о переходе углеродной плазмы в фуллереновое состояние углерода. Препринт № 810Ф, ИФ СО РАН, Красноярск, 2000.
8. Gl'uck M., Hankel M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. Wannier-Stark ladders in optical lattice. Preprint.
9. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. About universality of lifetime statistics in quantum chaotic scattering. Preprint.

# Научно-организационная работа

---

## Общие сведения

В течение 2000 г. Институт участвовал в выполнении трех проектов в рамках федеральных программ; объем финансирования по ним составил 1 598 тыс. руб.

Работы по фундаментальным исследованиям выполнялись также в рамках программ Российской Академии наук и Сибирского отделения РАН (общий объем финансирования за год – 11 175 тыс. руб.), 14 грантов Российского фонда фундаментальных исследований (общий объем финансирования 1 214 тыс. руб.), 18 грантов Красноярского краевого фонда науки (общий объем финансирования 131 тыс. руб.), 12 грантов зарубежных фондов (общий годовой объем финансирования US\$39 990).

Прикладные работы выполнялись в рамках хозяйственных договоров на общую сумму 2 174 тыс. руб.

В Институте работало 370 человек, в том числе 154 штатных научных сотрудника: 1 академик и 1 член-корр. РАН, 31 доктор и 86 кандидатов наук, 52 молодых ученых и специалиста (включая 30 аспирантов).

## Международные связи

Сотрудники Института продолжают сотрудничать со многими зарубежными научными центрами. В длительных зарубежных командировках находились следующие сотрудники:

Шалаев В. М. (канд. физ.-мат. наук, ст. н. с.) – Университет Нью-Мексико, США, тематика работы – оптические свойства кластеров и фрактальных сред.

Тарханов Н. Н. (докт. физ.-мат. наук, в. н. с.) – Институт математики им. Карла Вейерштрасса, Германия, тематика – задача Коши для решений эллиптических уравнений.

Примаков А. Н. (м. н. с.) – Университет г. Кент, Огайо, США, тематика работ – оптические свойства и структура жидких кристаллов (аспирантура).

Сандалов И. С. (докт. физ.-мат. наук, в. н. с.) – Университет г. Стокгольма и Институт физики университета г. Упсала, Швеция, тематика работы – физика конденсированных систем с сильно коррелированными электронами.

Коловский А. Р. (докт. физ.-мат. наук, в. н. с.) – Университет г. Кайзерслагера, Германия, тематика работы – динамический хаос в квантовых и классических системах.

На более короткие сроки для работ в рамках совместных программ выезжали:

Садреев А. Ф. (докт. физ.-мат. наук, зав. лаборатории) и Сухинин Ю. В. (канд. физ.-мат. наук, ст. н. с.) – Университет г. Линкопинг (Швеция), ноябрь–декабрь. Поездка осуществлялась в рамках совместного российско-шведского проекта по исследованию новых признаков квантового хаоса в процессе электронного транспорта через хаотические биллиарды.

Иванов Ю. И. (канд. физ.-мат. наук, ст. н. с.) – Лейпцигский университет, Германия, октябрь–декабрь, выполнение совместных работ по гранту РФФИ–DEG «Диэлектрические свойства и структурные механизмы транспорта носителей в супериониках и традиционных диэлектрических материалах. Критические явления в апериодических кристаллах». Основная задача поездки – проведение исследований микромеханизмов протонной проводимости в кристалле  $\text{KHSO}_4$  с помощью двумерной ЯМР спектроскопии. Во время командировки осуществлен обмен результатами предыдущих исследований фазовых переходов и динамики решетки в кристаллах этого семейства, проведена координация дальнейших планов, выполнены запланированные измерения в дейтерированном кристалле в широком интервале температур, по их результатам подготовлена совместная статья.

Садреев А. Ф. (докт. физ.-мат. наук, зав. лаборатории) – Университет г. Линкопинг (Швеция), и Центр микроэлектроники (Копенгаген, Дания), апрель–июнь, для продолжения совместных работ по квантовому транспорту.

Алексеев К. Н. (докт. физ.-мат. наук, ст. н. с.) – университет г. Оулу, Финляндия, Институт Пауля Друде и Макса Планка, Берлин, Германия, май–июнь, июль–август – для выполнения совместных работ и проведения цикла семинаров по нелинейной динамике в конденсированных средах.

Игнатченко В. А. (докт. физ.-мат. наук, зав. лаборатории), Еременчук М. В. (канд. физ.-мат. наук, н. с.), Поздняков А. В. (аспирант) – гг. Ирвайн, Нью-Йорк, Майами (США), май–июнь. Поездка совершалась в рамках выполнения совместного проекта NATO Linkage Grant no/ 974573 «Резонансное взаимодействие волновых полей в случайно модулированных сверхрешетках». Основная цель поездки – обсуждение результатов работ по гранту, планирование продолжения работ.

Овчинников С. Г. (докт. физ.-мат. наук, зам. директора) – Токио, Япония, январь – участие в российско-японском семинаре «Научные исследования в Сибири и на Дальнем Востоке», в рамках деятельности Международного научно-технологического центра. Университет г. Афины, Греция, апрель – работы в рамках российско-греческого проекта «Создание и исследование нового типа переключателя тока с использованием высокотемпературных сверхпроводников». Цель поездки – обсуждение результатов и дальнейших планов работ по двухстороннему сотрудничеству. Кембриджский университет и Институт им. И. Ньютона, Великобритания, июнь–июль – участие в работе международного семинара «Современная физика и новые материалы» и международной школы «Сильнокоррелированные электронные системы» Университет Гумбольдта, (Берлин, Германия), июль–август. Цель поездки – установление прямых контактов, обсуждение планов совместных работ в области электронной структуры и магнитных свойств сильно коррелированных электронных систем. За время визита сделано два выступления на семинарах лабораторий университета, подготовлен совместный проект INTAS. Начата совместная работа по расчету Оже спектров

переходных металлов. Получены основные уравнения для вычисления двухчастичной функции Грина в модели Хаббарда, которые запланировано решать в Университете Гумбольдта в рамках совместного проекта. Обсуждена и запланирована совместная работа по расчету электронной структуры ферромагнитных систем, описываемых периодической моделью Андерсона. Достигнута договоренность о продолжении совместных исследований в этих областях.

Васильев А. Д. (докт. физ.-мат. наук, ст. н. с.) – ФРГ, апрель–май, обучение работе на порошковом дифрактометре в связи с его приобретением Институтом. Полученные навыки в настоящее время используются при работе на дифрактометре.

Петраковский Г. А. (докт. физ.-мат. наук, зав. лаборатории) – Институт Лауэ–Ланжевена, Гренобль, Франция, февраль–март. Цель поездки – проведение совместного эксперимента по изучению магнитной структуры монокристалла метабората меди методом неупругого рассеяния нейтронов в области низких (2–25 К) температур. Детально исследованы температурные зависимости магнитных моментов двух неэквивалентных ионов меди. Основной результат – установление магнитной структуры кристалла в соразмерной и несоответствующей фазе. Институт Пауля Шеррера, Цюрих, Германия, май–июнь – проведение измерений упругого рассеяния нейтронов в соединениях с колоссальным магнитосопротивлением в семействе (Mn–Fe)S. Выполнены измерения в температурном интервале 4–400 К и полях до 40 кЭ. Основной результат – установление сосуществования ферромагнитной и антиферромагнитной фаз с различными температурами магнитного упорядочения.

Втюрин А. Н. (канд. физ.-мат. наук, ученый секретарь Института) – Университет Ле Ман (Франция), ноябрь, выполнение совместных работ в рамках проекта INTAS № 97-10177 «Колебания решетки, фазовые переходы и физические свойства слоистых перовскитов». Выполнены исследования поляризованных спектров комбинационного рассеяния света кристаллов  $Rb_2KCsF_6$  и  $(NH_4)_3CsF_6$ . В первом кристалле впервые наблюдалась конденсация мягких низкочастотных мод при низких (от 50 К) температурах, исследованы также аномалии температурных зависимостей параметров жестких мод в области двух фазовых переходов. Во втором кристалле детально исследованы аномалии фононного спектра, связанные с процессами упорядочения подрешеток молекулярных ионов.

В ходе командировок поставленные задачи всеми сотрудниками выполнены. Полученные результаты используются для выполнения совместных исследований, программ Сибирского отделения РАН, федеральных программ. Значительная часть поездок связана с ограниченными возможностями отечественной приборной базы, что делает необходимым развитие эффективной международной кооперации при проведении комплексных исследований.

Кроме перечисленных, ряд сотрудников Института совершали краткосрочные поездки за рубеж для участия в конференциях (см. приведенный выше список докладов).

В августе 2000 г. Институт посетил профессор Афинского университета (Греция) А. Г. Мамалис. Цель посещения – обсуждение результатов совместных работ по разработке ограничителя тока короткого замыкания на основе ВТСП керамик, подготовка совместных публикаций. Он выступил на семинаре лаборатории СМП с докладом «Прикладные аспекты исследований ВТСП», посетил Научно-исследовательский физико-технический институт КГУ, где организуется совместное с ИФ производство ВТСП керамик.

Институт физики поддерживает многосторонние связи с рядом научных центров: с Дзилинским университетом КНР (совместный проект РФФИ и Государственного Фонда Естественных наук КНР); с University of Kaisersloatern (ФРГ), Dijon University (Франция), Институтом физических исследований (Армения), Институтом физики (Украина) (грант INTAS); Кембриджским университетом (Великобритания) в рамках международной программы «Сильные электронные корреляции»; Университетом шт. Висконсин и Университетом шт. Колорадо, США (подготовлен совместный проект CDRF); с Институтом физики им. Б. И. Степанова Национальной Академии наук Беларуси, г. Минск, в рамках долгосрочного договора о сотрудничестве; Техническим Университетом, Прага, Чехия; Техническим университетом, Афины, Греция (совместный российско-греческий грант); Институтом химии конденсированных материалов (Бордо, Франция), Университетом Майна (Ле Ман, Франция), Арагонский институт научного материаловедения (Арагон, Испания) (грант INTAS); Центром совершенствования материалов и структурных исследований CNRS (Тулуза, Франция) (двухстороннее соглашение о сотрудничестве); Международным центром дифракционных данных (грант ICDD); Технологическим Университетом Дармштадта (Германия) и Университетом «La Sapienza» (Рим, Италия) (грант INTAS); Лабораторией магнетизма CNRS им. Нееля (Гренобль, Франция) и Университетом Билефельда (Германия) (грант INTAS); Лейпцигским Университетом (Германия) (при поддержке министерства науки Германии); Институтом физики ПАН (Варшава) (договор о содружестве в рамках межакадемического соглашения); Институтом Пауля Шеррера (Швейцария) и Международным Институтом Лауэ-Ланжевена (Франция) (договор о сотрудничестве); университетом Уппсала (Швеция) (грант Шведского национального научно-исследовательского совета); Калифорнийским университетом, Западным Мичиганским университетом и Нью-Йоркским университетом (США) (грант NATO Linkage); Университетом Лингопинга (Швеция) (Research Grant for Cooperation between Sweden and Russia); Институтом ядерной физики (Прага, Чехия) (грант «Foundation for Theoretical Physics» in Slemeno, Czech Republic); университетами Кента и Нью-Мексико (США).

## **Работа ученого и диссертационных советов**

В течение отчетного года состоялось 6 заседаний Ученого совета Института. Проведены научные чтения по итогам 1998 г., на которых с основными результатами работы выступили руководители научных подразделений Института; было заслушано 19 докладов. На заседаниях Совета были заслушаны научные сообщения:

Эффект Холла, индуцированный спин-орбитальным взаимодействием – А. Ф. Садреев.

Магнитная структура метабората меди  $\text{CuB}_2\text{O}_4$  – Г. А. Петраковский.

Важнейшие результаты исследований в области акустики, полученные в текущем году – К. С. Александров.

Самоорганизация и магнитные свойства в нанокристаллических пленках – Л. И. Квеглис.

В мае Президиумом Сибирского отделения РАН была проведена комплексная проверка деятельности Института за 1995–99 гг. Комиссия в целом одобрила основные результаты и направления деятельности Института. В соответствии со сделанными комиссией замечаниями были внесены изменения в структуру Института: сектор теории нелинейных процессов был преобразован в лабораторию (зав. лаборатории – д.ф.-м.н. А. Ф. Садреев), сектор магнетизма горных пород – в лабораторию (зав. лаборатории д.ф.-м.н. А. Г. Звегинцев), сектор плазменных технологий – в лабораторию аналитических методов исследований вещества (зал. лаборатории к.ф.-м.н. Г. Н. Чурилов), сектора физики магнитных пленок и физики неоднородных сплавов – в лабораторию физики магнитных пленок (зав. лаборатории д.ф.-м.н. Р. С. Исхаков), сектор радиоспектроскопического структурного анализа – в лабораторию (зав. лаборатории д.ф.-м.н. В. Е. Зобов), группа «Внешняя память» объединена с лабораторией физики магнитных явлений.

Совместно с Красноярским государственным университетом, Красноярским государственным техническим университетом, Сибирской аэрокосмической академией проведен конкурс-конференция студентов, аспирантов и молодых ученых.

Состоялось 12 заседаний диссертационных советов Д 002.67.02 и К 002.67.02, на которых было защищено 8 кандидатских диссертации и 2 докторские диссертации, 1 кандидатская диссертация принята к защите. Составы советов и их специальности приведены в соответствие с новым положением ВАК и новой номенклатурой специальностей, совет К 002.67.02 преобразован в докторский.

В соответствии с планом Сибирского Отделения РАН в аспирантуру Института принято 11 человек. В настоящее время в аспирантуре обучается 30 человек.

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

В рамках информационного обеспечения научных работ продолжена работа по ведению веб-страницы Института в INTERNET ([www.kirenky.ru](http://www.kirenky.ru)). На ней представлены основные направления деятельности Института, его структура, направления работ научных подразделений и вспомогательных подразделений, основные результаты научных исследований и прикладных разработок последних лет. Организован выход к базам данных и электронным библиотекам научного центра, Сибирского Отделения РАН, России и ряда международных научных центров, в том числе – доступ к оглавлениям и текстам основных журналов по тематике работ Института (более 50 наименований). Содержание страницы регулярно обновляется; ведется пополнение ее англоязычной версии. Продолжается работа по расширению сети ЭВМ Института, оптимизации ее структуры и управления с целью ускорения доступа к имеющимся ресурсам. Закуплено оборудование для перевода сети на стандарт 100 Мб/с, подготовлен проект для осуществления в 2001 г. подключения к оптоволоконному каналу связи.

В области издательской деятельности Институт активно сотрудничал с Издательством Сибирского Отделения РАН, Сибирским отделением издательства «Наука», рядом региональных издательств. В рамках этого сотрудничества силами отдела научно-технической

информации и типографии Института в 2000 г. были подготовлены и выпущены 6 монографий, 2 учебных пособия, сборник статей и 16 препринтов.



## Содержание

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ.....	2
<i>ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....</i>	2
Актуальные направления в физике конденсированных сред .....	2
Физика квантовых и волновых процессов .....	5
<i>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИНТЕГРАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ .....</i>	6
ПРОГРАММЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН.....	9
<i>РАЗРАБОТКА ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВ СОЗДАНИЯ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОНИКИ .....</i>	9
Теоретические исследования.....	9
Физика твердого тела.....	13
Физика магнитных явлений.....	25
Радиоспектроскопия.....	33
Оптика.....	35
<i>РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ОСНОВ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ И КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ, РАЗРАБОТКА НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.....</i>	37
<i>НОВЫЕ ПРОЦЕССЫ УГЛУБЛЕННОЙ И КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ, УГЛЯ, НЕФТИ .....</i>	39
<i>НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ВЕЩЕСТВА – ОСНОВА СОЗДАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ .....</i>	40
<i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА.....</i>	40
ЗАКОНЧЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЕ ИНТЕРЕС ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРАКТИКЕ.....	41
ПУБЛИКАЦИИ.....	42
Монографии .....	42
Учебные пособия.....	42
Статьи в журналах и зарубежных сборниках.....	42
Патенты .....	48
Статьи в международных сборниках .....	48
Статьи в отечественных сборниках .....	52
Тезисы докладов на конференциях.....	53
Препринты.....	58
НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА.....	59
<i>Общие сведения.....</i>	59
<i>Международные связи .....</i>	59
<i>Работа ученого и диссертационных советов .....</i>	62
<i>Издательская и научно-информационная деятельность .....</i>	63