

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

**ОТЧЕТ**

**ИНСТИТУТА ФИЗИКИ им. Л. В. Киренского  
о научной и научно-организационной деятельности в 1999 г.**



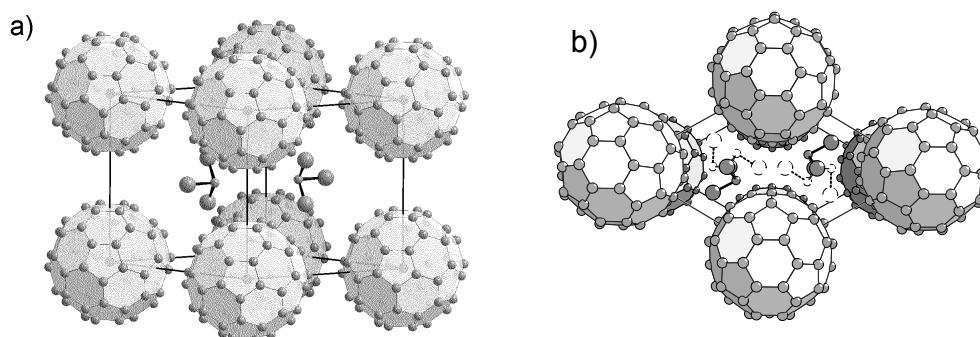
Красноярск, 2000 г.

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

*Актуальные направления  
в физике конденсированных сред*

*Фуллерены и атомные кластеры*

В продуктах синтеза, сопутствующих образованию фуллеренов, обнаружен турбостратный графит и нанотрубы. Синтезированы фуллереновые кластеры, содержащие никель (исследование проводилось методом ЭПР). Получены 3 сольвата фуллерена с хлороформом и определены их структуры. Установлено, что сольваты имеют гексагональную примитивную элементарную ячейку, в отличие от чистых  $C_{60}$  и  $C_{70}$  (кубическая гранецентрированная).



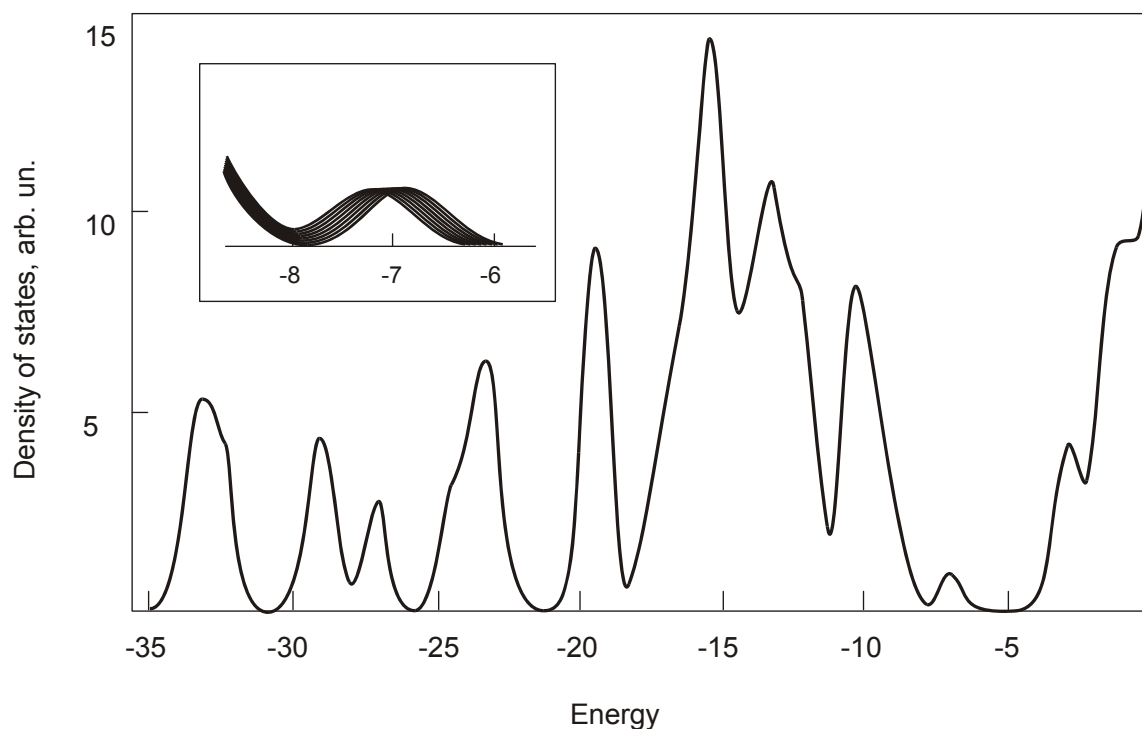
Модель кристаллической структуры  $C_{60} \cdot 2(CHCl_3)$ .  
а) Общий вид. б) Вид с верху вдоль оси с.  
Пунктир – возможные ориентации молекул хлороформа.

Параметры структуры сольватов фуллеренов

Состав	$C_{60} \cdot 2(CHCl_3)$	$(C_{60})_{0.83}(C_{70})_{0.17}$	$C_{70} \cdot 2(CHCl_3)$
Пространственная группа	P6/mmm	P6/mmm	P6/mmm
a, Å	10.099(2)	10.169(3)	10.55(1)
c, Å	10.099(2)	10.228(3)	10.70(1)
V, Å <sup>3</sup>	892	916	1031

## Высокотемпературная сверхпроводимость

В рамках проекта «Электронная и атомная структуры перспективных сверхпроводящих углеродных наноструктур» Неэмпирическим методом Хартри-Фока в базисе 3-21G рассчитаны электронная структура и равновесная атомная геометрия эндоэдральных комплексов  $(\text{Li}@\text{C}_{60})^+$ ,  $\text{Li}_2@\text{C}_{60}$  и  $\text{Zn}@\text{C}_{60}$ . Показано, что в эндоэдральном комплексе  $\text{Li}^+\text{C}_{60}$  ион  $\text{Li}^+$  смещается на расстояние 0.12 nm из центра  $\text{C}_{60}$  к центрам углеродных шестиугольников и пятиугольников. В димере  $\text{Li}_2$ , помещенном внутрь  $\text{C}_{60}$ , наблюдается увеличение расстояния между атомами лития на 0.02 nm по сравнению со свободным димером. Атом цинка является практически несвязанным и жестко находится в центре сферы. Высота потенциальных барьеров при смещении атома цинка к углеродным стенкам велика и достигает порядка тысячи градусов Кельвина. При достаточно низких температурах (от 4 до 78 K) ионы ( $\text{Li}_n$ ,  $n = 1 \div 3$ ), атомы ( $\text{He}_n$ ,  $n = 2 \div 4$ ) и молекулы ( $\text{H}_2$ ) – гости, находящиеся внутри фуллереновых сфер, – приобретают орбитальный момент за счет коррелированного движения ядер над низкоэнергетическими барьерами потенциальной поверхности внутри углеродной сферы. Возникновение орбитальных моментов ядер атомов и молекул-гостей объяснено изменением вклада орбитального электронного момента в потенциальную поверхность комплексов. Движение ионов Li внутри приводит к размыванию потолка валентной зоны и к появлению волны зарядовой поляризации углеродной сферы.



Электронная структура 16 стоп-кадров динамического кино, наложенных друг на друга и сделанных с шагом 0.01 ps (четверть оборота димера  $\text{Li}_2$ ), рассчитанного для комплекса  $\text{Li}_2@\text{C}_{60}$  при температуре 300 K. Видно, что верхняя заполненная орбиталь (внедренное электронное состояние) меняет свое положение с амплитудой 1 эВ.

На вставке – увеличенное внедренное состояние.

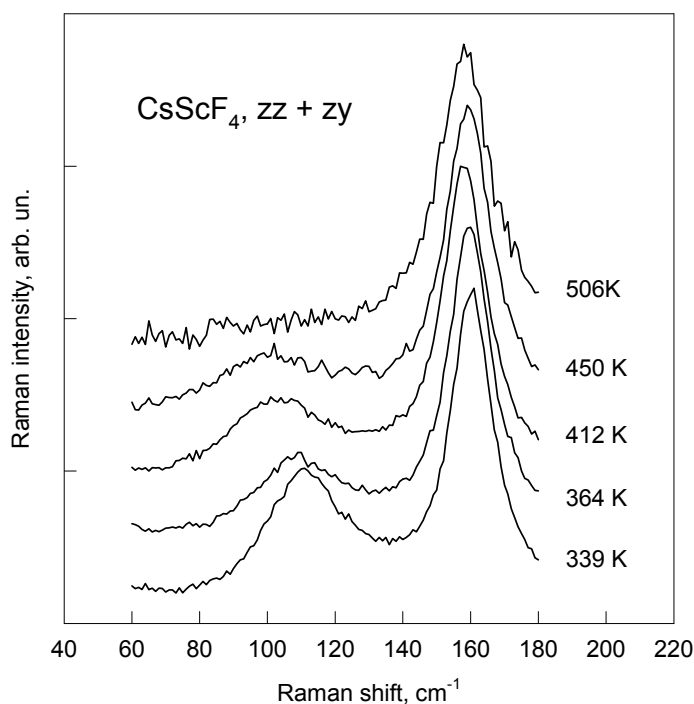
## Физика квантовых и волновых процессов

### Фундаментальная спектроскопия

В рамках Проекта № 2.3 «Спектроскопия кристаллов и композитных структур на их основе» выполнены следующие исследования:

Для двумерной мезофазы дискотического жидкого кристалла обнаружен и исследован аналог давидовского расщепления поляризованных полос спектра поглощения за счет резонансных межмолекулярных взаимодействий.

С использованием разработанной ранее установки регистрации спектров комбинационного рассеяния в условиях сильных шумов выполнены исследования динамики решетки кристалла  $\text{CsScF}_4$  в широком интервале температур и давлений. Обнаружена конденсация мягкой фононной моды при высокотемпературном переходе между тетрагональными фазами (показана на рисунке), найден новый фазовый переход в низкосимметричную фазу высокого давления. На основании проведенного предварительного анализа сделаны предположения о возможной симметрии и структуре этой фазы.



Конденсация мягкой фононной моды, индуцирующая фазовый переход между высокотемпературными фазами кристалла  $\text{CsScF}_4$ .

Проведены исследования гистерезисного характера процесса переориентации капель холестерика в электрооптически бистабильных композитных пленках, используемых для термооптической записи информации. Показано, что для используемого состава жидкокристаллической смеси величины порогового поля и поля насыщения для прямой и обратной ветви гистерезиса не проявляют существенной зависимости от размера капель, а определяются в основном значением шага холестерической спирали.

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

В рамках работы по проекту № 69 «Развитие и поддержка Красноярского научно-образовательного центра высоких технологий» совместно с Красноярским государственным университетом, Красноярским государственным техническим университетом, Сибирской аэрокосмической академией на базе действующих лабораторий и установок Института физики СО РАН созданы объединенные лаборатории и центры коллективного пользования компьютерными технологиями и аналитическим оборудованием. На их базе ведется совершенствование и развитие спец. практикумов для студентов, магистров и аспирантов; готовится первый выпуск магистров по направлениям, сформированным в рамках проекта. Силами сотрудников Института подготовлено 48 курсов лекций для студентов этих университетов в области материаловедения и технологий обработки материалов; опубликован ряд оригинальных учебных пособий (см. ниже).

Организована совместная подготовка аспирантов в области новых материалов и технологий; ведется формирование Объединенного Совета по защитах диссертаций в области высоких технологий и новых материалов.

С целью развития систем электронных коммуникаций участников проекта приобретено дополнительное оборудование, начата оптимизация архитектуры объединенной сети ЭВМ с целью повышения ее пропускной способности. Через веб-страницу Института организован доступ к сайтам большинства российских и международных библиотек, издательств и журналов (около 100 наименований), что дает возможность получения оперативной информации в данной области, включая оглавления и тексты публикаций. Ведется формирование объединенного банка данных партнеров КНОЦ ВТ по научным разработкам и учебным программам.

## РАЗРАБОТКА ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВ СОЗДАНИЯ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОНИКИ

### Теоретические исследования

Теоретически исследованы волновой спектр и затухание, обусловленное неоднородностями, на границе всех нечетных зон Бриллюэна для волн в частично рандомизированной мультислойной структуре. Получены законы зависимостей ширины щели в спектре и параметра затухания от номера зоны Бриллюэна и корреляционных свойств неоднородностей для одно- и трехмерных неоднородностей. Показано, что эти зависимости качественно различны для неоднородностей различной размерности в случае коротковолновых неоднородностей. Для длинноволновых одно- и трехмерных неоднородностей качественные отличия в зависимостях спектральных характеристик отсутствуют, они отличаются лишь численными коэффициентами.

Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., and Maradudin A. A. Spectrum of waves in randomly modulated superlattices. *Phys. Rev. B*, **59**, 42 (1998).

Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., and Maradudin A. A.. The spectrum and damping of waves in partially randomized multilayers. *J. Phys.: Condens. Matter*, **11**, 2773 (1999).

Исследованы частоты и затухания усредненных волн и матрицы восприимчивостей в области кроссинг-резонанса двух волновых полей различной физической природы в неоднородной среде с отличным от нуля средним значением параметра связи между волновыми полями. Найдены закономерности изменения спектральных характеристик при изменении соотношения между средним значением параметра связи и его среднеквадратичной флуктуацией. Обобщена концепция двух эффективных сред в одном веществе, введенная ранее для случая равного нулю среднего значения параметра связи.

Исследовано влияние электронов проводимости на кривую намагничивания металлического ферромагнетика с поверхностным закреплением магнитного момента. Электронный вклад обусловлен перестройкой дискретного спектра носителей заряда, захваченных неоднородным полем магнитной индукции такого ферромагнетика, и приводит к заметному уменьшению усредненной по объему образца намагниченности ферромагнетика. В законе приближения к насыщению получена степенная зависимость от внешнего магнитного поля, обусловленная электронами проводимости.

Работы выполнены при поддержке NATO Science Program and Cooperation Partner Linkage Grant № HTECH 960919, NATO Networking Supplement № 971209, Исполнитель – лаборатория теоретической физики, Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. В. А. Игнатченко.

На основе сравнительного анализа электронных структур сверхпроводящих оксидов меди и рутения предложена  $t$ - $J$ - $I$  модель, учитывающая межатомные перескоки в системе сильно-коррелированных электронов ( $t$ ), косвенный антиферромагнитный обмен ближайших соседей  $J$  и ферромагнитный обмен  $I$ . В рамках этой модели можно одновременно рассматривать высокотемпературные сверхпроводники - оксиды меди с  $T_c \sim 100$  К при  $J \gg I$  и низкотемпературный сверхпроводник  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  с  $T_c \sim 1$  К при  $J \ll I$ . Проведен анализ симметрий сверхпроводящей щели, обусловленной различными типами спиновых флуктуаций. Показано, что спаривание  $s$  типа запрещено сильными электронными корреляциями, спаривание  $p$  типа возможно только за счет ферромагнитных флуктуаций ( $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$ ) и спаривание  $d$  типа обусловлено антиферромагнитными флуктуациями ( $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ ). Обнаружено, что при одной и той же абсолютной величине обменного взаимодействия  $J = I$  величины  $T_c$  для состояний с разными симметриями щели отличаются на два порядка, и для типичных значений параметров модели  $T_c(p) \sim 1$  К,  $T_c(d) \sim 10^2$ . Такое отличие обусловлено разной анизотропией в щели в  $k$ -пространстве.

Кузьмин Е. В., Овчинников С. Г. Триплетная сверхпроводимость в  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$ . *ФТТ*, **41**, № 11, 1999.

Кузьмин Е. В., Овчинников С. Г., Бакланов И. О. Сверхпроводимость сильнокоррелированных электронов меди и рутения в рамках  $t$ - $J$ - $I$  модели. *ЖЭТФ*, **116**, № 8, 655, 1999.

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.

Исследована зависимость низкотемпературной электронной теплоемкости от магнитного поля в условиях гибридизации зонных и локализованных состояний. Показано, что в определенной области параметров электронной структуры сильное (порядка 10–15 Т) магнитное поле может индуцировать переход в состояние с тяжелыми фермионами. Экспериментально такое изменение свойств будет проявляться в существенном увеличении коэффициента пропорциональности  $\gamma \sim C/T$  при линейном по температуре слагаемом для электронной теплоемкости. Показано, что в индуцированном состоянии  $\gamma$  может достигать значений  $\sim 1$  Дж/моль  $\text{K}^2$ , характерных для тяжелых фермионов.

С использованием преобразования Каданова в реальном пространстве и идеологии атомного представления протестирована возможность реализации синглетного состояния для гейзенберговского магнетика на бесконечной квадратной решетке с антиферромагнитным типом связи между ближайшими соседями. Особенность развитого подхода заключается в строгом учете ближайших антиферромагнитных корреляций. Анализ полученного на основе диаграммной техники для операторов Хаббарда дисперсионного уравнения привел к выводу о неустойчивости синглетного состояния системы по отношению к спонтанному нарушению симметрии с возникновением дальнего магнитного порядка.

Работы выполнены при поддержке грантов РФФИ 99-02-17405, Красноярского краевого фонда науки 8F0032.  
Исполнитель – лаборатория теории твердого тела,  
Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. В. В. Вальков.

Теоретически исследованы проявления спин-орбитального взаимодействия (СОВ) в полупроводниковых сверхрешетках нанометровых масштабов. Поскольку кристаллы арсенида галлия, на основе которых обычно создаются такие структуры, являются нецентросимметричными, они изначально имеют большое СОВ. Однако в наноструктурах, созданных на интерфейсах GaAs/AlGaAs, где образуется двумерный электронный газ, возникает дополнительное аномально большое СОВ за счет механизма Рашбы. В силу этого предсказан и рассчитан эффект пространственной асимметрии выходящих электронных токов в холловских кросс-структурах при условии, что на входном электроде поставлен магнитный фильтр, вызывающий спиновую поляризацию инжектируемых электронов. По существу, это означает возникновение аномального эффекта Холла без внешнего магнитного поля.

Bulgakov E. N., Pichugin K. N., Sadreev A. F., Seba P. and Streda P. Hall-like effect induced by spin-orbit interaction. *Phys. Rev. Lett.* **82**, 376, 1999.

Pichugin K. N., 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*, 1999 - accepted for publication.

Прогресс, достигнутый в квантовой механике неинтегрируемых систем, позволяет с уверенностью говорить о существовании квантового хаоса для закрытых стадионов. Однако для процессов баллистического электронного транспорта или прохождения поля излучения через стохастические резонаторы возникает очевидный вопрос, каким образом присоединение электродов (т. е. открывание квантовых или электромагнитных стадионов) отражается на явлении квантового хаоса, и как это обнаружить. Для выяснения этого вопроса нами проведен анализ квантовых траекторий в интегрируемых и неинтегрируемых стадионах, который обнаружил, что транспорт через интегрируемые стадионы является каналированным (т. е. СВЧ мощность хорошо локализована в резонаторе), тогда как в неинтегрируемых стадионах имеет место стохастическое поведение траекторий (СВЧ мощность рассеяна внутри резонатора). Так как поведение траекторий главным образом управляется квантовыми вихрями, (Exner P., Sadreev A. F., Seba P., and Streda P., *Phys. Rev. Lett.*, **80**, 1710, 1998), проведен статистический анализ нодальных точек, который имеет универсальное поведение для хаотических резонаторов.

Berggren K.-F., Pichugin K. N., Sadreev A. F., and Starikov A., *ĭèñùà à ÆÝÔÔ*, 70, 398, 1999.

Рассмотрена динамика квантовых нелинейных диссипативных осцилляторов в пределе большого числа квантов. Исследовано влияние вакуума термостата на динамику системы и на свойства неклассических состояний, генерирующихся в этой системе.

Разработана архитектура вычислительного сервера для исследования квантовых систем с произвольной геометрией.



Работы выполнены при поддержке грантов РФФИ 97-02-16305, INTAS 95-0657, гранта Академии наук Швеции и «Foundation for Theoretical Physics» in Slemeno, Czech Republic. Исполнитель – сектор теории нелинейных процессов, Зав. сектором – д.ф.-м.н. А. Ф. Садреев.

## Физика твердого тела

Изготовлены стекла на основе системы  $\text{Li}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3$  с добавками редкоземельных элементов. Исследованы оптические и магнитооптические свойства в широком спектральном интервале. Обнаружено, что материалы с ионами  $\text{Pr}^{3+}$  характеризуются высокой магнитооптической активностью в ультрафиолетовой области. Получены соотношения между магнитооптической активностью и интенсивностью поглощения полос, обусловленных электронными переходами различной природы ( $f-d$  или  $f-f$ ) в ионах празеодима. Показано, что эта величина в случае  $f-f$  переходов на два порядка ниже по сравнению с  $f-d$  переходами и убывает по мере уменьшения энергии  $f-f$  переходов. Выполнены рентгеновские исследования синтезированных стекол, определены размеры кристаллических образований и идентифицирован их состав.

Исполнители – лаборатория кристаллофизики,  
зав. лаборатории – академик К. С. Александров, и  
лаборатория физики магнитных явлений,  
зав. лаборатории – д.ф.-м.н. С. Г. Овчинников.

Выполнен кристаллохимический анализ слоистых перовскитоподобных структур двух типов: (1) структур с блоками, подобными структуре  $\text{CsCl}$ , и (2) структур с двойными пакетами, представляющими собой комбинации анионных октаэдров с половинами «вырожденных» октаэдров (полуоктаэдров). Определены закономерности образования и сконструированы новые прафазы. Обоснована возможность существования порядка 500 новых соединений типа (1).

В модели Гордона-Кима ионного кристалла с учетом дипольной поляризуемости ионов вычислен полный спектр колебаний решетки кристалла  $\text{Rb}_2\text{KScF}_6$  в кубической, тетрагональной и моноклинной фазах. Установлено, что в спектре колебаний кубической и тетрагональной фаз имеются мягкие моды, занимающие весь объем фазового пространства. В моноклинной фазе (с экспериментальными значениями координат атомов) мягкие моды не обнаружены.

Изучены термодинамические свойства (теплоемкость, энтропия, сдвиг температур фазовых переходов под давлением) в аммонийных криолитах  $(\text{NH}_4)_3\text{M}^{3+}\text{F}_6$  ( $\text{M}^{3+}$ : Sc, Ga). На основе оптических и рентгеновских исследований определены пространственные группы всех искаженных фаз скандиевого кристалла. Особенности  $p-T$  диаграмм, проявляющиеся в наличии большого числа тройных точек и фаз высокого давления, позволяют предположить, что изучение других представителей данного семейства позволит построить гипотетическую диаграмму, описывающую все многообразие фазовых переходов в аммонийных криолитах.

Впервые методом адиабатического калориметра выполнены подробные исследования теплоемкости кислородных эльпасолитов  $\text{Pb}_2\text{MWO}_6$  (M: Mg, Co), претерпевающих анти- и сегнетоэлектрические фазовые переходы, на образцах, приготовленных и паспортизованных в ЦСМСИ ЦНРС (Франция). Исследовано влияние гидростатического давления и предложена обобщенная фазовая диаграмма. Определены термодинамические параметры структурных превращений. Полученные сведения о поведении энтропии и восприимчивости к давлению позволили уточнить возможный механизм и модель структурных искажений.

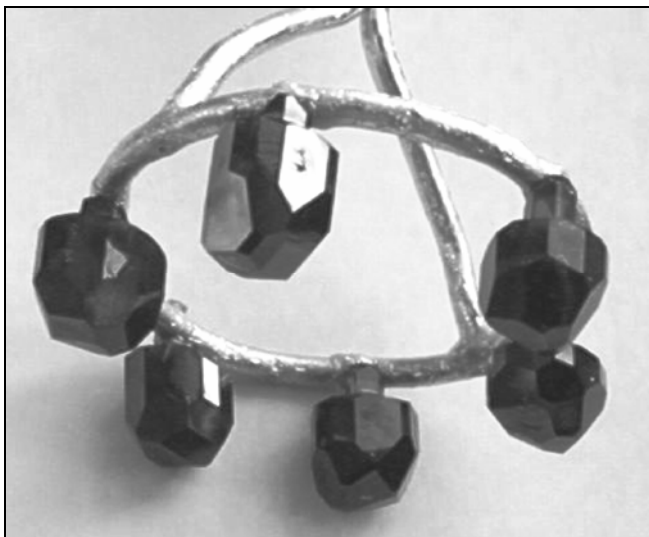
Исследовано влияние гидростатического давления на фазовые переходы в аммонийных перовскитах. Анализ фазовых диаграмм выполнен в совокупности с полученными ранее данными для перовскитов с атомарными катионами. Обнаружена корреляция между толеранц-фактором, знаком и величиной сдвига температуры фазового перехода, с одной стороны, и механизмом структурных превращений.

Выполнены поисковые исследования системы твердых растворов  $Cs_xK_{1-x}LiSO_4$ , отличающейся сложностью приготовления, ввиду значительной разницы размеров ионов  $Cs^+$  и  $K^+$ . Опробованы различные варианты получения монокристаллов. Наиболее продуктивным оказался метод Бриджмена. По данным измерений двупреломления установлено, что внесение до 30 % цезия в структуру практически не смещает температуру сегнетоэластического фазового перехода.

Впервые проведены структурные исследования, установлены симметрия и параметры элементарных ячеек кристаллической структуры, получены в цифровом виде и обработаны эталонные рентгеновские спектры порошков соединений:  $C_6H_4(NH_3)_2ZrF_6$ ,  $BrC_5H_4NHZrF_5$ ,  $(NH_3C_6H_4OH)_2ZrF_6$ ,  $[(CH_3)_2C_6H_3NH_3]_2ZrF_6$ ,  $C_5H_5NHTaF_6$ ,  $(C_6H_5NH_3)_2ZrF_6$ ,  $[(CH_3)_2C_6H_3NH_3]_2ZrF_6$ ,  $(BrC_6H_4NH_3)_2SnF_6$ ,  $[(CH_3)_2C_6H_3NH_3]_2SnF_6$ ,  $C_5H_5NHNbF_6$ ,  $(C_5H_5NH)_2HfF_6$ . Определены структуры азотистых соединений: 2,4-дихлоро-6-нитрофенол калия и 4-нитрамино-1,2,4-триазол.

Выполнен синтез систем оксихлоридных и оксидбромидных стекол для исследования комплекса физических и структурных свойств с целью определения характера неупорядоченности их структуры, выполнены измерения их основных физических параметров. Установлена корреляция акустооптических параметров стекол с корреляционными размерами нанометрового масштаба.

Работы выполнены при поддержке грантов РФФИ 96-15-96700, 97-02-16277, 99-02-17375, INTAS 97-10177, ICDD № 92-07, Красноярского краевого фонда науки 8F0039, программы поддержки интеграционных работ СО РАН (проект «Нанодинамика»), соглашения о сотрудничестве с Центром совершенствования материалов и структурных исследований ЦНПС, Тулуза, Франция. Исполнитель — лаборатория кристаллофизики, зав. лаборатории — академик К. С. Александров.



Разработана промышленно ориентированная технология

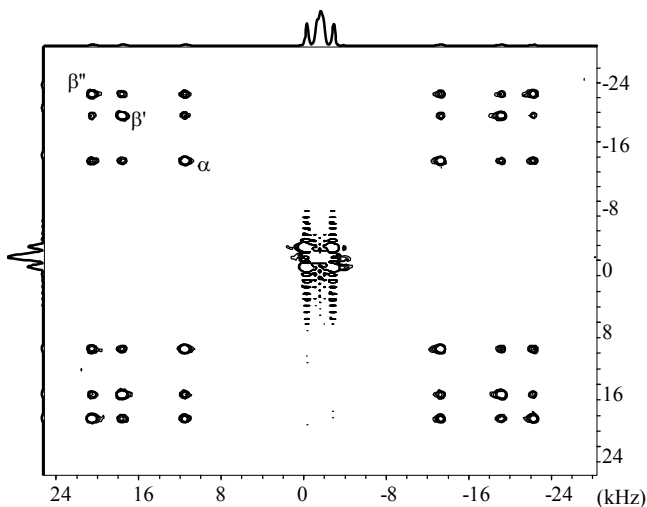
В системе составов  $Bi_2O_3 - Na_2O - Fe_2O_3 - BaO$  исследована кристаллизация гексаферритов  $(Ba_{1-2x}Bi_xNa_x)Fe_{12-y}Bi_yO_{19}$ . Установлено, что максимально возможное замещение составляет  $x = 0,25$ ,  $y = 1$ , и при всех замещениях кристаллы

выращивания высококачественных монокристаллов скандий-замещенных бариевых гексаферритов с полями анизотропии  $H_A = 2,5$  ч  $17$  кЭ. Технология практически безотходна, экологически безопасна и экономичнее применяемых. Показанные на снимке монокристаллы предназначены для применений в микроволновой технике.

имеют структуру магнетоплюмбита. Магнитные характеристики существенно зависят от степени замещения, в температурной зависимости поля анизотропии наблюдается аномалия.

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

С помощью двумерной  $^2\text{H}$  ЯМР спектроскопии детально изучены процессы химического обмена дейтронов в частично дейтерированном кристалле гидроселената аммония  $\text{NH}_4\text{HSeO}_4$ . Установлено, что быстро реориентирующиеся аммонийные группы не изменяют своего положения во всем температурном интервале существования параэлектрической фазы, а в процесс химического обмена вовлечены только протоны квазиодномерных водородных связей кристалла. Найдены скорости этого обмена при различных температурах.



2D  $^2\text{H}$  ЯМР спектр  $\text{NH}_4\text{HSeO}_4$  (содержащего 25 % дейтерия) при 350 K и времени смешивания 3 мс. Ось  $b$  ортогональна направлению внешнего магнитного поля, ось  $a^*$  и внешнее поле образуют угол  $15^\circ$ .

Процессы обмена, характеризующиеся недиагональными пиками, существуют между  $\alpha$  и  $\beta$  и между двумя различными  $\beta$ -позициями.

На основе полученных данных предложен микромеханизм ионного транспорта, альтернативный существовавшей ранее модели движения протонов в этом кристалле.

Ivanov Yu. N., Totz J., Michel D., Klotzsche G., Sukhovskiy A. A. and Aleksandrova I. P.  
Chemical exchange in  $\text{NH}_4\text{HSeO}_4$  single crystals studied by 2D  $^2\text{H}$  NMR.  
*J. Phys.: Condens. Matter*, 1999, **11**, 3751-3760.

Totz J., Michel D., Ivanov Yu. N., Aleksandrova I. P. and Klupperpieper A.  
Two-dimensional  $^2\text{H}$  NMR exchange spectroscopy on conducting ionic crystals.  
*Appl. Magn. Res.* 1999, **17**, (accepted for publication).

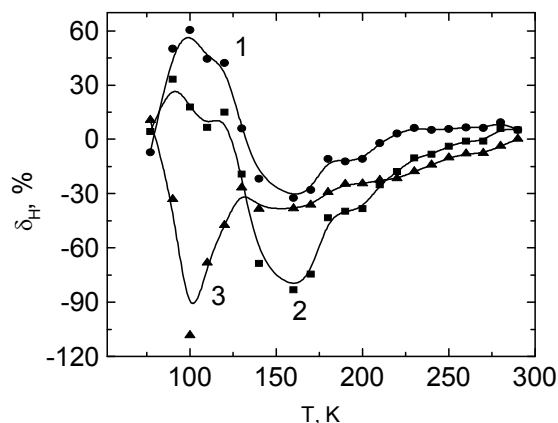
Работы выполнены в сотрудничестве с Лейпцигским Университетом (Германия) в рамках проекта министерства науки Германии (DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft). Исполнители – лаборатория радиоспектроскопии диэлектриков, зав. лаборатории – к.ф.-м.н. А. А. Суховский, и сектор радиоспектроскопического структурного анализа, зав. лаборатории – д.ф.-м.н. В. Е. Зобов.

Уточнены структуры высокотемпературных фаз гексагональной модификации  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  и тригональной модификации  $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$  с использованием современного оборудования и программного обеспечения. Проведены исследования низкотемпературных фаз методами рентгеноструктурного анализа и рассеяния нейтронов. В  $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$  подтверждено

существование несоразмерной фазы в интервале температур 73–78 K. Начато исследование нового представителя семейства –  $\text{Cs}_3\text{Bi}_2\text{Br}_9$ , проведены калориметрические измерения и рентгеноструктурные исследования на порошке при нескольких температурах. Подтверждено существование фазового перехода около 93 K, обнаруженного ранее методом ЯКР.

Работы выполнены при поддержке грантов INTAS-97-10177,  
Красноярского краевого фонда науки 8F0085.  
Исполнитель – лаборатория радиоспектроскопии диэлектриков.  
Зав. лабораторией – к.ф.-м.н. А. А. Суховский.

В соединениях  $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$  в интервале замещений  $0.25 \leq x \leq 0.40$  обнаружено колоссальное отрицательное магнитосопротивление. Максимальное его значение составило 83 % при 160 К в поле 10 кЭ и наблюдается в составе с  $x = 0.29$  (показано на рисунке).



Температурные зависимости магнитосопротивления в системе  $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$ ,  $x = 0.29$ .  
Кривая 1 – магнитное поле 5 кЭ, 2 – 10 кЭ,  
3 – нормированное значение  $\delta_H = 1 - R_1/R_2$ .

Магнитные измерения показывают наличие в этих составах ферромагнетизма. В результате нейтронографических исследований, проведенных совместно с Институтом Пауля Шеррера (Швейцария), установлено наличие двух магнитоупорядоченных фаз: антиферромагнитной и ферромагнитной, с температурами магнитного упорядочения  $\sim 200$  К и  $\sim 650$  К, соответственно. Предполагается, что явление связано с перколяционными процессами в магнитной подсистеме вещества.

Петраковский Г. А., Рябинкина Л. И., Абрамова Г. М., Киселев Н. И., Великанов Д. А., Бовина А. Ф.  
Колоссальное магнитосопротивление в магнитных полупроводниках  $\text{Fe}_x\text{Mn}_{1-x}\text{S}$ .  
Письма в ЖЭТФ, 1999, № 12, 895.

Синтезированы крупные качественные кристаллы  $\text{CuV}_2\text{O}_4$  с использованием изотопа  $\text{V}^{51}$ . Проведены нейтронографические исследования этого кристалла. Установлено, что при температуре 10 К кристалл переходит в геликоидальное магнитное состояние с несоразмерной магнитной структурой. Методом неупругого рассеяния нейтронов при 4.2 К обнаружены две ветви спиновых волн с энергетической щелью около 0,8 meV.

Исследованы полевые зависимости намагниченности и антиферромагнитный резонанс в кристалле  $\text{CuV}_2\text{O}_4$ . Показано, что в области температур 10–21 К кристалл является слабым ферромагнетиком. Построена фазовая диаграмма магнитного состояния в координатах магнитное поле – температура.

Изучены статические магнитные и резонансные свойства монокристаллического  $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_6$ . В зависимости от ориентации магнитного поля парамагнитная температура Кюри и эффективный магнитный момент изменяются соответственно в пределах от  $-335$  до  $-691$  и от  $1,054 \mu_B$  до  $1,545 \mu_B$ . В области низких температур магнитная восприимчивость характерна для спин-синглетного состояния с температурой перехода  $10 \text{ K}$  и энергетической щелью  $33 \text{ K}$ .

Квантовым методом Монте-Карло исследованы антиферромагнетики с пространственно анизотропным гауссовским распределением связей между ближайшими соседями и со случайным альтернированным обменом для спина  $S = 1/2$ . На плоскости дисперсия обмена – межцепочечное обменное взаимодействие определена фазовая граница антиферромагнетик – неупорядоченное синглет-триплетное состояние. В модели со случайным альтернированным обменом определена область синглетного спинового состояния со щелью.

Теоретически показано, что в ограниченном одномерном гейзенберговском магнетике спиновые состояния, параметризуемые комплексными и мнимыми импульсами (смешанные состояния) являются ближайшими по энергии к связанным комплексам Бете (состояния с комплексно сопряженными импульсами). Переходы между этими состояниями являются переходами с сохранением импульса и изменением суммарного спина на единицу.

Теоретически исследована форма высокотемпературной функции релаксации спиновой системы при квадратичной связи резонансной частоты с гауссовским случайным процессом. Выявлена немонотонная зависимость асимметричной однородно уширенной резонансной линии от скорости флуктуаций в области непрерывного фазового перехода.

Экспериментально исследовано влияние постоянного и переменного поля низкой частоты и магнитного поля на СВЧ проводимость монокристаллов с гигантским магнитосопротивлением  $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{MnO}_3$ . Установлено, что температурные и полевые зависимости основных параметров СВЧ-отклика находятся в прямой корреляции с поведением магнитосопротивления. В качестве возможного механизма токового воздействия предлагается механизм электронного разделения фаз. Справедливость такого механизма подтверждается также исследованиями магнитного резонанса.

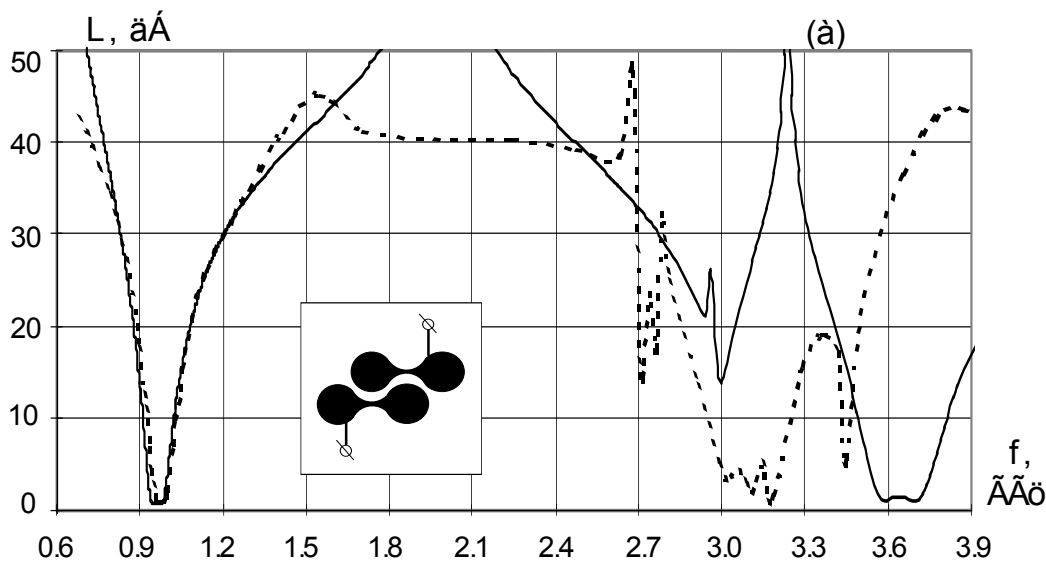
Методом магнитного резонанса установлено, что легирование кристалла  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  ионами самария приводит к спин-переориентационному переходу легкая плоскость – легкая ось. Для кристаллов гематита, легированных ионами диспрозия, построена модель, объясняющая спин-переориентационный переход в базисной плоскости.

Работы выполнены при поддержке гранта Красноярского краевого фонда науки 8F0156, договора о содружестве в исследовании окисных соединений меди с Институтом физики ПАН (Варшава).  
Исполнитель – лаборатория резонансных свойств магнитоупорядоченных веществ.  
Зав. лабораторией – д.ф.-м.н. Г. А. Петраковский.

Теоретически и экспериментально исследованы спектры собственных колебаний нерегулярных микрополосковых резонаторов с плавным изменением ширины полоскового проводника типа гантели. Показано, что диаметр окружностей «гантели», обеспечивающий одновременно максимальное понижение частоты первой моды и максимальное повышение частоты второй моды колебаний должен быть в три раза меньше полной длины проводника. Разработаны конструкции многозвенных микрополосковых фильтров на резонаторах типа «гладкая гантель», созданы программы для их моделирования. Наблюдается качественное совпадение расчета с экспериментом в широком диапазоне частот и количественное совпадение в первой рабочей полосе пропускания фильтра (показано на рисунке).

На сканирующем спектрометре ферромагнитного резонанса исследован вклад магнитострикции в одноосную анизотропию пленок переходных металлов и их сплавов. Показано, что даже в магнитных пленках пермаллоевых сплавов с магнитострикцией, близкой к нулю, огромные упругие напряжения, возникающие в образцах их при термическом вакуумном осаждении на подложки, делают магнитострикционный механизм образования одноосной магнитной анизотропии основным.

В СВЧ диапазоне впервые исследованы диэлектрические константы полимеров биологического происхождения – полиоксибутиратов в зависимости от температуры и частоты накачки. Показано, что благодаря низкой величине диэлектрической проницаемости, полимеры могут использоваться как защитное покрытие микрополосковых схем и плат.





Топология (на вставке), расчетные и экспериментальные АЧХ  
многозвенных микрополосковых фильтров  
на резонаторах типа «гладкая гантель».

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

На основе сравнительного анализа электронных структур сверхпроводящих оксидов меди и рутения предложена  $t$ - $J$ - $I$  модель, учитывающая межатомные перескоки в системе сильно-коррелированных электронов ( $t$ ), косвенный антиферромагнитный обмен ближайших соседей  $J$  и ферромагнитный обмен  $I$ . В рамках этой модели можно одновременно рассматривать высокотемпературные сверхпроводники - оксиды меди с  $T_c \sim 100$  К при  $J \gg I$  и низкотемпературный сверхпроводник  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  с  $T_c \sim 1$  при  $J \ll I$ . Проведен анализ симметрий сверхпроводящей щели, обусловленной различными типами спиновых флуктуаций. Показано, что спаривание  $s$ -типа запрещено сильными электронными корреляциями, спаривание  $p$ -типа возможно только за счет ферромагнитных флуктуаций ( $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$ ) и спаривание  $d$ -типа обусловлено антиферромагнитными флуктуациями ( $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ ). Обнаружено, что при одной и той же абсолютной величине обменного взаимодействия  $J=I$  величины  $T_c$  для состояний с разными симметриями щели отличаются на два порядка, и для типичных значений параметров модели  $T_c(p) \sim 1$  К,  $T_c(d) \sim 10^2$  К. Такое отличие обусловлено разной анизотропией в щели в  $k$ -пространстве.

Методом молекулярно-лучевой эпитаксии получены многослойные магнитные структуры Fe/Si/Fe с различным числом пар слоев и различными толщинами слоя Si, на которых обнаружено фотоиндуцированное изменение магнитных свойств при фотовозбуждении носителей в Si слоях.

Выращены кристаллы  $\text{Fe}_{1-x}\text{V}_x\text{BO}_3$  ( $x = 0; 0.25; 0.5; 0.75; 0.95; 1$ ).

Исследованы магнитооптические свойства двухслойных пленок железо-диспрозий и распределение элементов по глубине составляющих слоев с помощью Оже электронной спектроскопии. Показано, слой железа обуславливает возникновение магнитного упорядочения в слое диспрозия вплоть до толщин последнего, достигающих 60 нм. Распределение примеси железа в слое диспрозия имеет диффузионный характер и играет роль катализатора в создании магнитного порядка.

Исследована магнитооптическая активность различных по природе электронных переходов в редкоземельных элементах: празеодиме и диспрозии в различных стекольных матрицах.

Показано, что стекла с празеодимом на основе силикофосфатной и литиевообратной матриц обладают рекордной магнитооптической добротностью в ультрафиолетовой области спектра.

Исследованы оксидные стекла, допированные многокомпонентными парамагнитными добавками, включая железо и марганец в низких концентрациях, в которых происходит спонтанное выделение магнитоупорядоченных частиц нанометровых размеров. Показано, что магнитооптический эффект Фарадея в таких стеклах обусловлен формированием наночастиц феррита марганца и связан с электронными переходами в этом веществе. Установлены составы и технологические параметры, позволяющие получать высокие значения эффекта Фарадея в важной для приложений области длин волн 1.5 мкм.

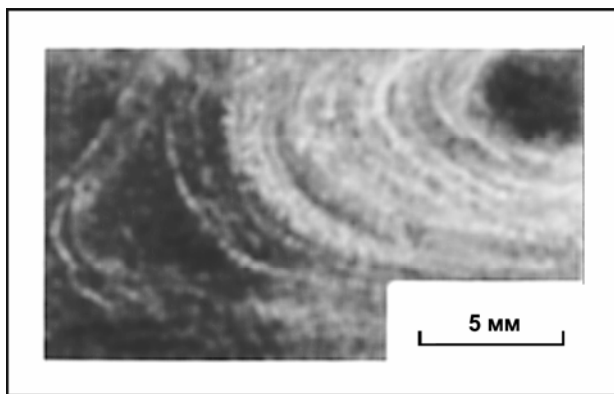
Развита неэмпирическая модель внезапного возмущения для расчета рентгеновских абсорбционных, рентгено- и фотоэлектронных спектров и спектров обращенной фотоэмиссии высокотемпературных сверхпроводников.

Неэмпирическими и полуэмпирическими методами молекулярной механики, квантовой химии и молекулярной динамики рассчитана электронная структура и равновесные межъядерные расстояния эндо- и экзоэдальных комплексов низших и высших фуллеренов с некоторыми металлами во всех возможных координациях внутри углеродных сфер а также азот- и бор-замещенных фуллеренов. Начаты исследования электронной структуры электрон- и дырочнодопированных тороидальных наноструктур и нанотрубок, на основе которых возможно создание минимальных (порядка десятков ангстрем) сверхпроводящих, проводящих, полупроводящих и изолирующих структур для наноэлектроники и других устройств, использующих их уникальные магнитные и проводящие свойства.

Вычислен примесный вклад в магнитосопротивление ферромагнитного полупроводника  $n$ -ферромагнитного полупроводника  $\text{HgCr}_2\text{Se}_4$ . Показано, что в материалах, обладающих гигантским магниторезистивным эффектом,  $\text{La}_{1-x}(\text{Sr,Ca})_x\text{MnO}_3$  аналогичный вклад может показывать кроссовер в низкополевой части магнитосопротивления от квадратичного при  $T > T_c$  к линейному для  $T < T_c$ , наблюдаемый ранее в манганитах.

Работы выполнены при поддержке грантов РФФИ 99-02-17405, Красноярского краевого фонда науки 8F0032, NATO Science Program and Cooperation Partner Linkage Grant «Electronic and atomic structures of endohedral complexes of elementary carbon». Исполнитель – лаборатория физики магнитных явлений, Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. С. Г. Овчинников.

Исследованы особенности твердотельных реакций в двухслойных пленках, состоящих из слоев реагентов, напыленных последовательно на подложки различных типов. Показано, что, кроме известного механизма протекания таких реакций через диффузию по границам зерен, в пленочных материалах можно инициировать самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС). Обнаружено, что в пленках системы Al/Ge явление СВС инициируется



Распространение фронта реакции множественного самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.

неограниченное число раз. Эта разновидность СВС, названная множественным самораспространяющимся высокотемпературным синтезом (МСВС), во многом аналогична фазовому переходу металл – диэлектрик.

Показано, что для эвтектических систем МСВС эквивалентен многократному переходу через температуру эвтектики массивных образцов. Сделано предположение, что МСВС в двухслойных пленках определяется механизмами фазового

расслоения, происходящими при эвтектическом затвердевании в эвтектоидном распаде.

Мягков В. Г. Множественный самораспространяющийся высокотемпературный синтез в двухслойных тонких пленках. *ДАН*, 1999, **364**, № 3, с. 330.

Мягков В. Г., Быкова Л. Е., Бондаренко Г. Н. Множественный самораспространяющийся синтез и твердотельные реакции в двухслойных тонких пленках. *ЖЭТФ*, 1999, **115**, в. 5, с. 1756.

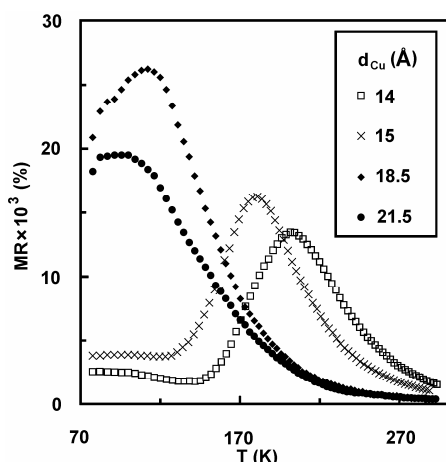
В нанокристаллических пленках Со с помощью ядерного магнитного резонанса и вибрационного магнитометра исследовано влияние температуры отжига на структуру и магнитные свойства. Интерпретация экспериментальных данных показывает, что в исходном состоянии пленки имеют аморфноподобную структуру, которая переходит в равновесное поликристаллическое состояние через формирование ряда промежуточных фаз.

Было показано, что отслоения в пленках с ультрадисперсной структурой при своем распространении обладают эффектом самоорганизации, заключающемся в том, что верхушка отслоения совершает зигзагообразное движение. Зигзагообразный характер движения не зависит от материала пленки или подложки, а определяется первоначальной структурой образца. Период и амплитуда синусоидальных осцилляций должна зависеть от адгезии, толщины и упругих констант пленочной системы. Однако на данный момент нет строгих расчетов. Предполагается, что механизм зигзагообразного движения отслоения связан со снятием плоскостных напряжений вокруг отслоения, и сопровождается структурными и химическими превращениями, происходящими в пленочных покрытиях при движении верхушки отслоения.

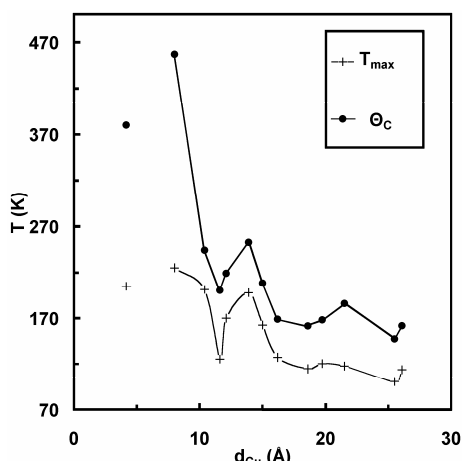
Показано, что модель множественного двойникования может быть применена для объяснения механизма формирования картин электронной дифракции, полученных от пленок Fe, Со после взрывной кристаллизации. Предложены кристаллогеометрические модели атомной структуры микрокристаллитов в пленках Fe, Со. В пленках железа кристаллиты сформированы путем множественного двойникования  $\alpha$  и  $\gamma$  фаз железа. Процесс множественного двойникования заключается в том, что кластеры  $\gamma$ -Fe (высокотемпературная фаза с ГЦК структурой), имеющие форму кубооктаэдров, оказываются окруженными  $\alpha$ -Fe (ОЦК). При этом, атомные плоскости типа (110)  $\alpha$ -Fe двойниваются с плоскостями типа (111)  $\gamma$ -Fe. Так как скорость кристаллизации достаточно высока, и времени ( $\sim 10^{-3} \div 10^{-4}$  с) недостаточно для диффузионного процесса, можно предположить, что кластеры Fe уже в исходном состоянии обладают атомной структурой, подобной вышеописанной.

Работы выполнены при поддержке Программы П.Т.409 «Плазменные, ионные и электронные комплексные упрочняющие технологии (ЭЛЕКТРОФИЗИКА 1998–2000)», гранта РФФИ № 99-03-32184.  
Исполнитель – сектор физики магнитных пленок.

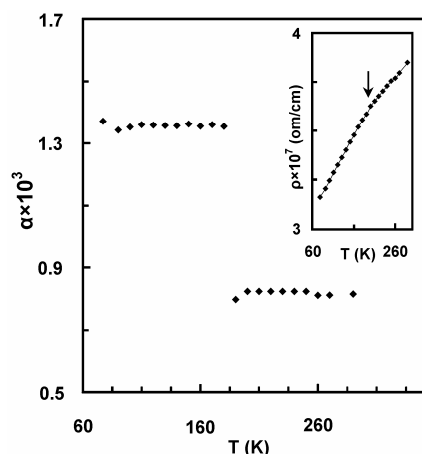
Зав. сектором – к.ф.-м.н. Г. И. Фролов.



Характерные температурные зависимости магнитосопротивления мультислойных пленок Co/Cu при разных толщинах немагнитного слоя.



Зависимости температуры Кюри и  $T_{max}$  от  $d_{Cu}$ .



Зависимость температурного коэффициента сопротивления  $\alpha$  образца с  $d_{Cu} = 4$  Å от температуры  $T$ .

На вставке – температурный ход сопротивления  $\rho$ ; стрелкой показана  $T_{max}$  для этого образца.

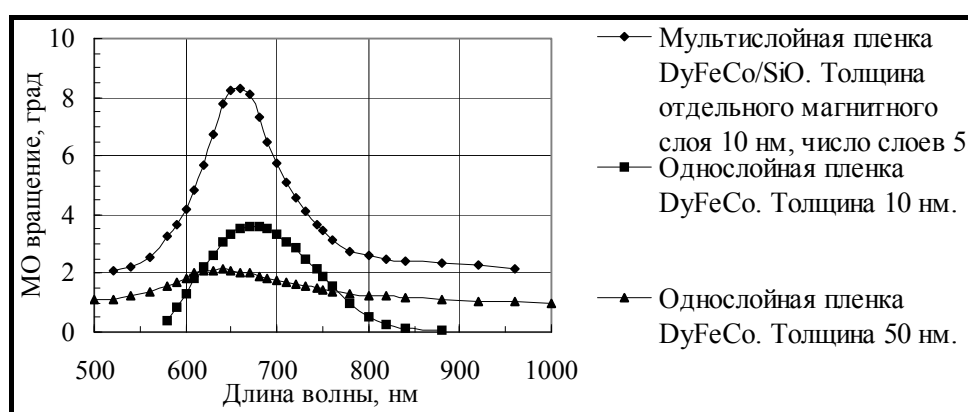
Экспериментально установлен аномальный характер температурной зависимости магнитосопротивления (МС) мультислойных пленок Co/Cu с толщиной магнитного слоя  $\sim 0.3$  нм. Обнаружено, что температура, при которой МС имеет максимум в зависимости от толщины прослойки Cu, имеет осциллирующий характер. Обнаруженный пик МС, видимо, объясняется существованием антиферромагнитного взаимодействия в мультислойной системе. Пик МС соответствует максимуму восприимчивости при температуре Нееля. В этой точке наблюдается скачок температурного коэффициента сопротивления.

Методом эпитаксиальной кристаллизации изготовлены мультислойные композиционные монокристаллы Co/Cu, представляющие собой искусственные периодические композиционно модулированные кристаллические сверхструктуры. Монокристаллы магнитоупорядочены как в области больших периодов модуляции, так и в области малых периодов модуляции (моноатомных

слоев Cu и Co).

Работы выполнены в рамках совместного проекта с Корейским Институтом Науки и Технологии (KIST, Сеул), при поддержке гранта РФФИ 99-02-17816. Исполнитель – лаборатория магнитодинамики. Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. П. Д. Ким.

Исследовано влияние размерных параметров на магнитооптические (МО) свойства мультислойных пленок DyFeCo/SiO. В процессе оптимизации относительно МО свойств была получена система, в которой при определенных толщинах магнитных и диэлектрических слоев угол МО вращения Керра  $2\theta_K = 8,1^\circ$ , что в 24 раза превосходит значение для однослойной пленки DyFeCo без диэлектрических покрытий, при этом МО добротность  $R^{1/2} \cdot \theta_K = 1.2^\circ$ . Проведен анализ особенностей спектральных зависимостей эффекта Керра для пленок DyFeCo/SiO при изменении толщины магнитных слоев от 4 до 12 нм в сравнении с однослойными магнитными пленками той же суммарной толщины.



Дисперсионные зависимости магнитооптического вращения DyFeCo-пленок различной структуры.

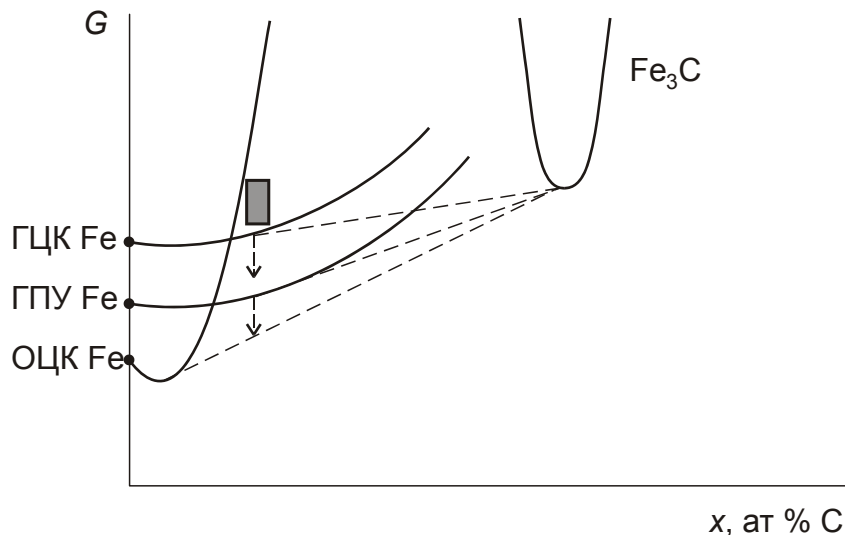
Расчеты в рамках подхода эффективного тензора диэлектрической проницаемости показывают, что для рассматриваемого интервала толщин наблюдаемое увеличение вращения Керра не может быть полностью объяснено с точки зрения кооперативных эффектов и для его интерпретации необходимо учитывать существенный вклад интерференционных явлений, обусловленных слоистостью структуры.

Определены оптимальные условия лазерного напыления эпитаксиальных пленок ВТСП ( $Y_1Ba_2Cu_3O_7$ ), ориентированных пленок феррита  $CoFe_2O_4$ , а также пороговые условия лазерного напыления пленок боратного стекла с добавками Се и титаната кальция. Исследованы структурные, магнитные и магнитооптические свойства эпитаксиальных, поликристаллических и нанокристаллических пленок кобальтового феррита, полученных методом ионного распыления, лазерного напыления и пиролиза.

Исследовано влияние типа редкоземельной прослойки на структурные и магнитооптические свойства пленок Mn/R/Bi.

Работы выполнены при поддержке Программы П.Т.409 «Плазменные, ионные и электронные комплексные упрочняющие технологии (ЭЛЕКТРОФИЗИКА 1998–2000)», грантов РФФИ 98-02-16139, 99-03-32184. Исполнитель – группа «Внешняя память». Зав. группой – В. А. Середкин.

Проведено комплексное исследование структуры и магнитных свойств ферромагнитных нанокристаллических пленок Fe<sup>Ⓞ</sup>, полученных методом импульсно-плазменного напыления, которое позволило идентифицировать в них тип ближнего порядка и установить последовательность структурных состояний в процессе термической релаксации ГЦК Fe(C) → ГПУ Fe(C) → ОЦК Fe + C. На основе анализа метастабильных фазовых диаграмм с привлечением правила Оствальда показана закономерность наблюдаемого сценария структурных превращений в данных метастабильных нанокристаллических сплавах Fe(C).



Схематическая фазовая диаграмма сплавов Fe(C) в координатах  $G - x$ .

Исхаков Р. С., Комогорцев С. В., Столяр С. В., Прокофьев Д. Е., Жигалов В. С. Структура и магнитные свойства нанокристаллических конденсатов Fe, полученных методом импульсно-плазменного испарения. *ФММ*, 1999, **88**, в. 3.

Исхаков Р. С., Комогорцев С. В., Столяр С. В., Прокофьев Д. Е., Жигалов В. С., Балаев А. Д. Правило ступеней Оствальда в пленках метастабильных нанокристаллических сплавов Fe-C, полученных методом импульсно-плазменного испарения (ИПИ). *Письма в ЖЭТФ*, 1999, (принято в печать).

Изучены особенности атомной, химической структуры и магнитных статических и динамических свойств высокодисперсных порошков 3-d металлов.

Комплексом экспериментальных методов (ФМР, ЯМР, M(T)) изучены особенности магнитных свойств мультислойных пленок Co/Pd, обусловленные особенностями формирования межслойного материала в этих материалах.

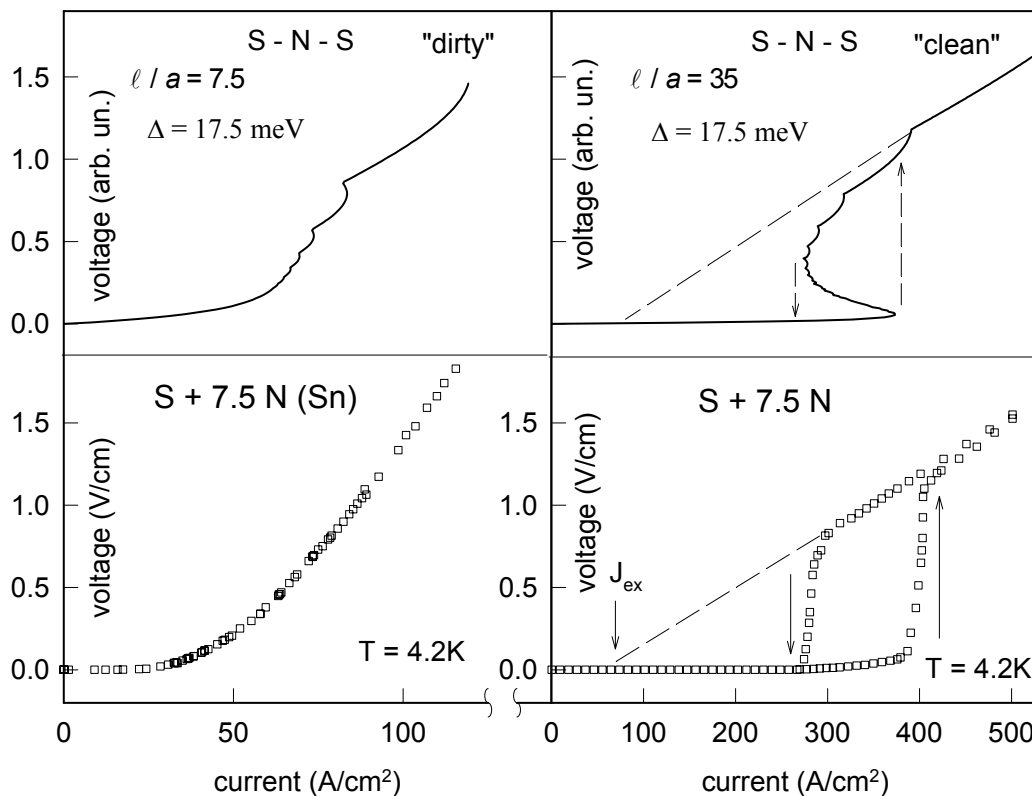
Исследованы особенности атомной структуры и магнитных характеристик в пленках метастабильных Ni-Fe сплавов (пермаллоевая область), полученных в условиях сверхбыстрой конденсации.

Также изучены магнитные характеристики нанокристаллических пленок Ni-Fe-P, полученных методом химического осаждения. Показано, что нанокристалличность этих сплавов приводит к неоднородному

распределению переходных металлов  $X_{Ni}/X_{Fe}$  на субмикронном масштабе. Измерены пространственные размеры этих неоднородностей.

Исполнитель – сектор физики неоднородных сплавов.  
Зав. сектором – д.ф.-м.н. Р.С. Исхаков.

Решена задача об описании экспериментальных вольт-амперных характеристик (ВАХ) слабосвязанных сверхпроводников. Традиционно она решалась с использованием называемой RSJ модели зашунтированного джозефсоновского перехода, не имеющей в своей основе четкого физического смысла. Недавно была сформулирована теория этих систем, впервые учитывающая андреевское отражение носителей сверхтока на границе слабой связи. Нами целенаправленно была поставлена серия экспериментов по проверке ее применимости, в ходе которой электросопротивление материала слабой связи между высокотемпературными сверхпроводниками (ВТСП) изменялось почти в 40 раз. При этом экспериментальные ВАХ таких слабосвязанных ВТСП изменились не только количественно, но и качественно, как показано на рисунке. В то же время данная теория позволила описать эти ВАХ в рамках единого подхода, что сделано для ВТСП впервые.



Расчетные (вверху) и экспериментальные (внизу) вольт-амперные характеристики слабосвязанных высокотемпературных сверхпроводников.

Petrov M. I., Balaev D. A., Gohfeld D. M., Ospishchev S. V., Shaihudtinov K. A., Aleksandrov K. S. Applicability of the theory based on Andreev reflection to the description of experimental current-voltage characteristics of polycrystalline HTSC + normal metal composites. *Physica C*, 314, N 1, 2, p. 51, 1999.

Проведены исследования транспортных свойств композитов на основе ВТСП с межкристаллитными границами непосредственной проводимости, моделирующих сеть слабых S-N-S связей. В несверхпроводящий ингредиент композитов целенаправленно были внедрены как магнитные так и немагнитные примеси, которые служат центрами рассеяния пар носителей. Показано, что при одинаковой молярной концентрации примесей магнитные примеси существенно больше подавляют сверхток, чем немагнитные. Экспериментальные результаты обработаны по теории де Жена для S-N-S структур.

Экспериментально изучено влияние величины транспортного тока на резистивные свойства композитов ВТСП+CuO, получено хорошее согласие эксперимента с расчетом по теории термоактивационного проскальзывания фазы в джозефсоновских S-I-S структурах. Исследованы транспортные свойства композитов ВТСП+полупроводник с различной концентрацией носителей в полупроводнике. Изучено влияние магнитных центров рассеяния в диэлектрической прослойке композитов в «чистом» и «грязном» магнитных пределах.

Продолжено исследование и интерпретация магнитосопротивления системы нанокластерных пленок Fe-SiO в диэлектрическом режиме.

Исследовано влияние толщины слоев Co на константу Блоха в мультислойных пленках Co/Pd. Наблюдаемый размерный эффект  $\Delta B \sim d_{Co}^{-0.8}$  обусловлен вкладом интерфейса, представляющего собой сплав CoPd (работа выполнена совместно с сектором физики неоднородных сплавов).

В рамках продолжения исследований де Гааза – ван Альфена экспериментально обнаружено отклонение от ожидаемой зависимости  $1/H$  в HgCr<sub>2</sub>Se<sub>4</sub> (совместно с лабораторией физики магнитных явлений).

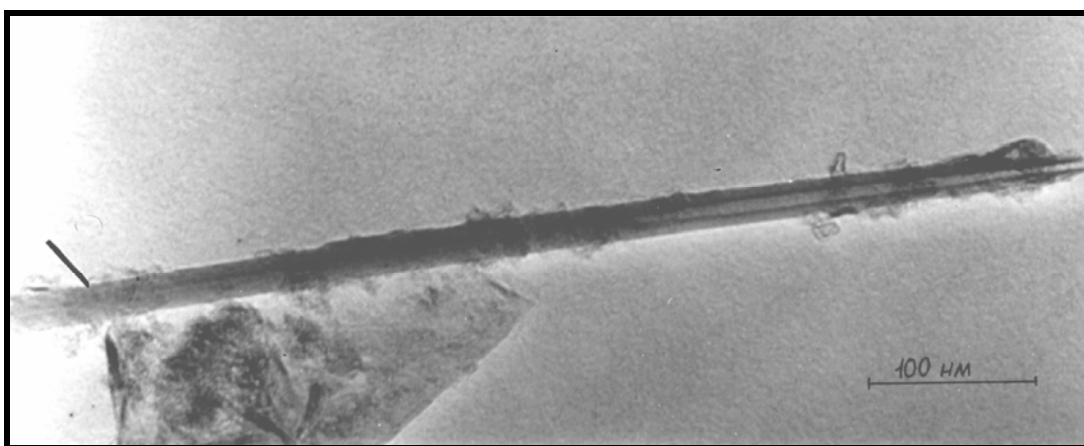
Для исследования ориентационных свойств жидких кристаллов, создана магнитооптическая установка, позволяющая проводить измерения в стационарных и вращающихся магнитных полях. В настоящее время проводится эксперимент по исследованию взаимодействия нематиков с проводящими и сегнетоэлектрическими поверхностями.



Проведены расчет, конструирование и изготовление обмоток полигеликсного соленоида, предназначенного для получения магнитных полей до 15 Тл.

Работы выполнены при поддержке программы поддержки работ молодых ученых СО РАН.  
Исполнитель – лаборатория сильных магнитных полей.  
Зав. лабораторией – к.ф.-м.н. М. И. Петров.

Установлено, что термолизный остаток, который образуется при синтезе фуллеренов в плазмохимическом реакторе на внешнем более холодном электроде, содержит турбостратный графит с расстоянием между графитовыми слоями  $\sim 3,42 \text{ \AA}$  и многослойные нанотрубки длиной 500  $\text{\AA}$ , диаметром 163–175  $\text{\AA}$ , толщиной стенки 66  $\text{\AA}$ , диаметром внутреннего отверстия 25–50  $\text{\AA}$  и пластинки (показаны на рисунке). При синтезе фуллереновых производных с азотом найдены параметры синтеза, при которых содержание азота в фуллереновом экстракте составляет  $\sim 0.5 \%$ .



Фотография типичной многослойной нанотрубы.

Исполнитель – сектор плазменных технологий.  
Зав. сектором – к.ф.-м.н. Г. Н. Чурилов.

## Радиоспектроскопия

Полученные ранее в приближении самосогласованного флуктуирующего локального поля уравнения для временных корреляционных функций гетероядерной спиновой системы применены к LiF. Выполнен расчет наблюдавшихся экспериментально функций: спадов свободной прецессии ядер лития и фтора, спектров  $b$ -ЯМР, полевой зависимости гармонической кросс-релаксации – при ориентациях магнитного поля вдоль трех кристаллографических осей. Получено хорошее качественное согласие теории с экспериментом. Показано, что для до-стижения количественного согласия следует учесть в уравнениях характеристики реальной решетки: число ближайших соседей, корреляцию флуктуирующих локальных полей на соседях.

Методом ЭПР исследованы продукты плазмохимического синтеза фуллерена с азотом, снимались спектры различных фракций соединения, полученные после хроматографии. Установлено наличие различных радикалов, характерных для каждой фракции. В продуктах плазмохимического синтеза фуллеренов с Ni обнаружено новое соединение Ni-Ф, природа которого пока не ясна. В этом синтезе азот выступал в качестве активного стимулятора. Методом ЭПР изучались продукты химического синтеза фуллеренов с Co. Результаты использовались для корректировки программы синтеза (работы выполнены совместно с сектором плазменных технологий).

Изучена форма линии поглощения ЯМР в одномерных системах общего вида. На примере трихлоруксусной кислоты, где удается выделить квазиодномерные подсистемы, впервые рассчитана форма линии порошка для пейковского дублета с учетом конкретных структурных данных. Получен кросс-сингулярный провал, ранее наблюдавшийся экспериментально (работа выполнена совместно с КГТУ).

Изучены количественные характеристики поглощения паров плавиковой и азотной кислот зольным пеносиликатом. Показано, что механизмом, обеспечивающим активный процесс поглощения, является хемосорбция, в результате которой протоны и анионы кислот, внедряясь в матрицу, образуют химические соединения с основными структурообразующими атомами пеносиликата. При этом железо и марганец восстанавливаются до двухвалентного состояния. Марганец образует октаэдрически координированные центры. В случае поглощения азотной кислоты в спектре ЭПР возникают запрещенные переходы (отсутствующие при поглощении HF), что свидетельствует, вероятно, о присутствии молекул воды в ближайшем окружении Mn (работа выполнена совместно с СКТБ «Наука» СО РАН).

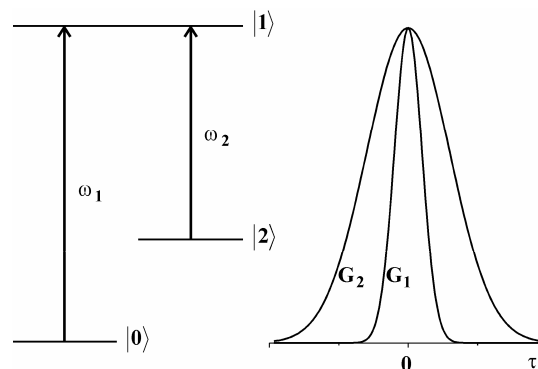
Работы выполнены при поддержке гранта РФФИ 99-02-18214 и Красноярского краевого фонда науки 8F0043.  
Исполнитель – сектор радиоспектроскопического анализа.  
Зав. сектром – д.ф.-м.н. В. Е. Зобов.

С целью повышения точности измерений на автоматизированном спектрометре ЯМР широких линий, разработан и изготовлен специализированный интерфейс с обменом через последовательный порт. Устройство обеспечивает периодическое измерение и подстройку частоты автодинного спинового детектора в режиме накопления спектров. Разработано программное обеспечение для управления интерфейсом, накопления и обработки спектров ЯМР.

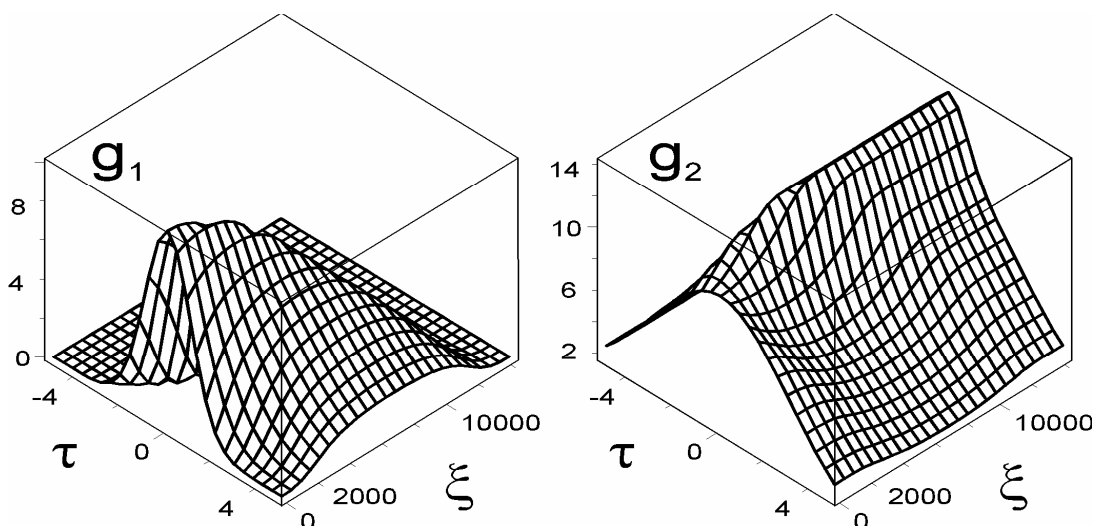
Исполнитель – лаборатория радиоспектроскопии диэлектриков.  
Зав. лабораторией – к.ф.-м.н. А. А. Суховский.

## Оптика

В адиабатическом приближении численно и аналитически исследована пространственно-временная динамика двух коротких лазерных импульсов, распространяющихся в оптически плотной среде резонансных трехуровневых атомов в условиях когерентного пленения населенности в конфигурации, указанной на рисунке справа. Показано, что пробный импульс  $G_1$  может распространяться на расстояние, значительно превышающее длину линейного поглощения слабого пробного импульса в отсутствие управляющего импульса  $G_2$  на смежном переходе (см. рисунок снизу). При этом на начальном этапе форма импульсов слабо меняется на длине среды, которая также значительно превышает длину линейного поглощения. При увеличении длины поглощающей среды происходит полная перекачка пробного импульса во второй (управляющий) импульс. Показано, что рассмотренную ситуацию можно идентифицировать как импульсы, одетые полем. Предложена трехмерная векторная модель адиабатического взаимодействия двух резонансных импульсов с трехуровневой системой. Полученные результаты позволяют существенно увеличить эффективность четырехволновых процессов смешения.



$\Lambda$ -конфигурация энергетических уровней атома (слева) и огибающие частот Раби  $G_{1,2}$  взаимодействующих импульсов на входе в среду (справа).  $\omega_{1,2}$  – несущие частоты пробного и управляющего импульсов, соответственно, с длительностью импульсов  $T_2 \gg T_1$ .



Зависимости нормированных частот Раби  $g_{1,2} = G_{1,2}T_1$  от времени и глубины проникновения в среду.

Архипкин В. Г., Тимофеев И. В. Квантовая электроника (в печати).  
Arkhipkin V. G., Timofeev I. V. Proc.SPIE (accepted for publication).

Проведены методом численного моделирования исследования спектров поглощения коллоидов серебра и связи этих спектров со статистическими и оптическими характеристиками частиц дисперсной фазы. Разработанные вычислительные алгоритмы построены на уравнениях полной теории оптических свойств фрактальных кластеров. Показано, что учет фактора электродинамического взаимодействия частиц в агрегатах обеспечивает кардинальное продвижение в точности описания экспериментальных кривых, совершенно недостижимом для классических подходов.

Программа исследований спектров поглощения золей серебра включала в себя как экспериментальные, так и расчетно-теоретические работы. Основная цель исследований состояла в проверке точности описания экспериментальных зависимостей расчетными кривыми, полученными на основе теории оптических свойств фрактальных кластеров. Программа экспериментальных работ выполнялась совместно с Институтом химии

твердого тела и механохимии СО РАН. Для ряда образцов гидрозолей серебра получены функции распределения частиц по размерам и соответствующие им спектры поглощения. Методом численного моделирования выполнены детальные исследования спектров поглощения коллоидов серебра на разных стадиях агрегации. Дано наглядное количественное объяснение причин проявления индивидуальных отличий формы спектральных кривых в разных типах агрегированных гидрозолей. Показана взаимосвязь формы кривых с функцией распределения по размерам частиц, входящих в состав агрегатов. Методом лазерного выжигания фотомодификационных провалов исследованы гидрозолы с особо малыми частицами. Показано, что большая однородная ширина спектров поглощения таких коллоидов не позволяет осуществлять частотно- и пространственно-селективное разрушение агрегатов, а значит, и использовать подобные коллоиды в качестве фоторегистрирующего материала.

Работы выполнены при поддержке гранта РФФИ № 98-03-32402а,  
Исполнитель – лаборатория когерентной оптики.  
Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. А. К. Попов.

Для двумерной мезофазы дискотического жидкого кристалла обнаружен аналог давидовского расщепления поляризованных полос поглощения за счет резонансных межмолекулярных взаимодействий. Предложены и экспериментально реализованы методы определения параметров локального поля в дискотических жидких кристаллах. Обнаружены спектральные эффекты, связанные с различием локальной симметрии каламитных и дискотических жидких кристаллов, имеющих одинаковую макроскопическую симметрию.

Аверьянов Е. М., Гуняков В. А., Корец А. Я., Аكوпова О. Б.  
Экспериментальное решение проблемы локального поля  
в дискотических жидких кристаллах.  
*Письма в ЖЭТФ*, 1999, **70**, № 1, с.30.

Проведены исследования колебательного спектра слоистого перовскитоподобного кристалла CsScF<sub>4</sub> в области высокотемпературных фазовых переходов. Выполнена полная теоретико-групповая интерпретация обнаруженных колебаний, построена эмпирическая модель динамики решетки кристалла, в рамках которой интерпретирован механизм возникновения наблюдаемой в спектре конденсации мягкой фононной моды.

Работы выполнены при поддержке гранта Красноярского краевого фонда науки 8F0039? 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

Показана возможность компенсации доплеровского уширения и одновременного захвата атомов из широкого интервала скоростей для трехфотонной конфигурации переходов. Дан простой физический анализ эффекта в терминах модификации частотно-корреляционных свойств многофотонных процессов в сильных полях. Представлены численные иллюстрации для модели, адекватной проводящимся экспериментам

Рассмотрены возможности уменьшения доплеровского уширения двухквантовых переходов за счет атомной когерентности в каскадных конфигурациях квантовых переходов и конфигурациях с рассеянием. Развита простой физический анализ эффекта в терминах частотно-корреляционного фактора для каскадных и многофотонных процессов в сильных полях.

Исследованы возможности увеличения нелинейно-оптического отклика газообразной среды и эффективности преобразования излучения в процессах четырехволнового смешения за счет эффектов атомной когерентности и индуцированного устранения доплеровского уширения резонансов. Приведены численные иллюстрации эффектов применительно к проводимым экспериментам. Показано значительное увеличение квантовой эффективности преобразования излучения.

Показано, что некоторые представления нелинейной оптики, основанные на соотношениях Мэнли-Роу, перестают быть справедливыми при резонансных взаимодействиях. Это обусловлено интерференцией элементарных квантово-механических процессов в резонансных условиях. Вывод проиллюстрирован на численных примерах, соответствующих проводимым экспериментам.

Изучено взаимодействие трех мощных лазерных излучений при одновременном двух- и трехфотонном резонансе. Проанализировано влияние эффекта динамического расщепления, обусловленного сильными полями, на показатели поглощения и преломления на частоте  $\omega = 2\omega_1 - \omega_2$ . Показана возможность достижения безынервного усиления на указанной частоте.

Численно и аналитически (в адиабатическом приближении) исследована пространственно-временная динамика двух коротких лазерных импульсов, распространяющихся в оптически плотной среде резонансных трехуровневых атомов, в условиях когерентного пленения населенности. Показано, что на начальном этапе распространения форма таких импульсов слабо меняется на длине среды, которая может значительно превышать длину линейного поглощения одиночного слабого пробного импульса. При увеличении длины поглощающей среды происходит полная перекачка пробного импульса во второй (управляющий) импульс. Изучена пространственно-временная эволюция атомной когерентности на запрещенном переходе, которая ответственна за когерентное пленение населенности. Показано, что максимальное значение когерентности имеет место на конечной длине среды. Предложена трехмерная векторная модель адиабатического взаимодействия двух резонансных импульсов с трехуровневой системой.

Работы выполнены при поддержке грантов РФФИ 96-02-00010С, 99-02-00039 (совместно с Дзидинским университетом, через Государственный Фонд Естественных наук КНР), 97-02-00016G (совместно с Ганноверским университетом, через Немецкое научно-исследовательское общество), грантом программы «Университеты России – фундаментальные исследования» совместно с КрасГУ и КГТУ, гранта Красноярского краевого фонда науки 8F007. Исполнитель – лаборатория когерентной оптики. Зав. лаборатории – д.ф.-м.н. А. К. Попов.

Разработана методика обнаружения участков поверхности, высота которых превышает аппаратный диапазон, путем повторного измерения микрорельефа поверхности с измененной разностью хода интерферометра на половину используемой длины волны.

Разработана и изготовлена микропроцессорная система управления и сбора спектральной информации на базе процессора Z80, обеспечивающая сопряжение

монохроматора МДР-23 с IBM-совместимым компьютером по стандартному каналу связи интерфейса RS232. Автоматизированный комплекс ориентирован на получение спектров поглощения, рассеяния, отражения и, при соответствующем подборе источников света, люминесценции каламитных, дискотических и капсулированных полимером жидких кристаллов в диапазоне 200÷1000 нм.

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 новый метод создания движущихся высокоградиентных магнитных полей, позволяющий производить эффективное разделение мелкодисперсных порошковых смесей с близкими магнитными свойствами.

Изготовлен макет сепаратора, состоящего из серии параллельных полюсных наконечников особой формы, снабженных токовыми катушками, питаемыми трехфазным током. Конструкция устройства позволяет производить за один цикл сепарации разделение смеси на составляющие компоненты в широком диапазоне магнитных восприимчивостей, отличающихся более чем на два порядка. На основании исследования процессов разделения мелкодисперсных минералов в пульсирующих градиентных магнитных полях, предложен способ увеличения содержания железа до 5 % в мелкозернистых высококачественных магнетитовых концентратах. Совместно с институтом МЕХАНОБР (С. Петербург) ведется оценка возможности применения разработок в промышленных масштабах.

Звегинцев А. Г., Якубайлик Э. К.,  
Электромагнитный сепаратор. Патент РФ № 2105613.  
Звегинцев А. Г., Семенюк А. В. Устройство для сепарации минеральных смесей. Заявка на патент РФ № 99102274.  
Звегинцев А. Г., Семенюк А. В. Устройство для сепарации и разделения тонкодисперсных минеральных смесей. Заявка на патент РФ № 99104741.  
Звегинцев А. Г., Якубайлик Э. К., Гришаев Д. В.  
Электромагнитный сепаратор. Заявка на патент РФ № 99106742.

Показано, что основные показатели разделения минералов – выход магнитной фракции и содержание в ней железа увеличиваются с уменьшением размера частиц; наиболее эффективно предлагаемый метод «работает» до влажности исходного материала 2,5 %. Изготовлен макет линейного сепаратора-анализатора с бегущим высокоградиентным магнитным полем, позволяющий выделять мелкодисперсные слабомагнитные минералы, например, гематиты.

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

В свинцово-боратных растворах-расплавах, разбавленных окисью лития, определены соотношения компонентов, при которых высокотемпературной кристаллизующей фазой является литий-галлиевая шпинель. Показано,

что добавлением в раствор-расплав пятиоксида ванадия можно расширить температурную область образования шпинели. Выращены монокристаллы, допированные  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ .

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

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

На слоистых структурах РЗМ-ПМ/ПМ с обменным взаимодействием осуществлен новый принцип записи МО информации, позволяющий в 50–70 раз снизить соответствующие энергозатраты, производить процессы записи-стирания в реальном масштабе времени и значительно увеличить быстродействие МО устройств в целом.

Исполнитель – группа «Внешняя память».  
Руководитель группы – В. А. Середкин.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Исследованы вольт-контрастные характеристики монослойных КПЖК пленок с биполярными каплями нематика для разных длин волн сканирующего лазерного излучения. Положение максимумов и минимумов на кривой вольт-контрастной характеристики существенно зависит от длины волны света, подтверждая интерференционную природу осциллирующего поведения данной зависимости.

Проведен теоретический анализ зависимости светотехнических характеристик бесполяридных модуляторов света на основе бислойных КПСЭЖК пленок от геометрии электрооптической ячейки и материальных параметров. Получены соотношения для определения условий получения максимального контраста, яркости и глубины модуляции света.

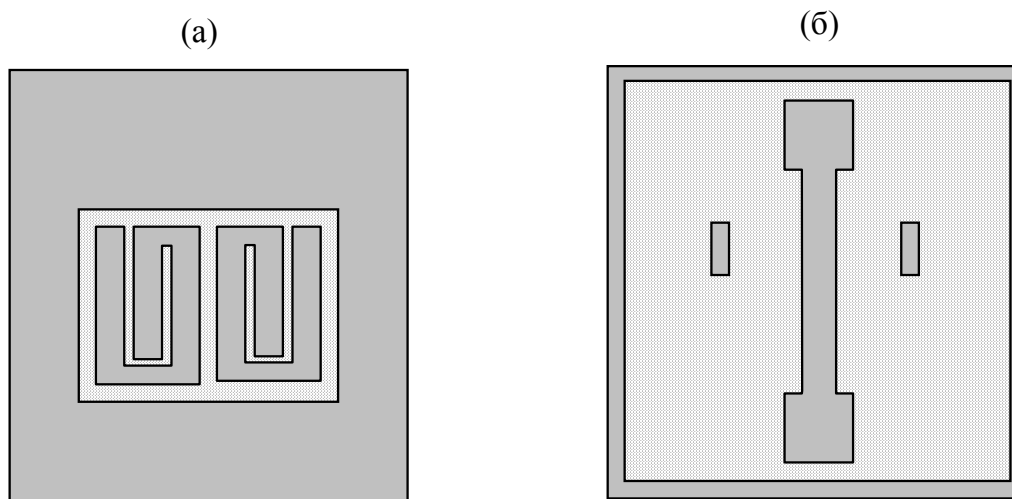
Исследована анизотропия вольт-контрастных характеристик одноосно ориентированных КПХЖК пленок в зависимости от концентрации хиральной добавки. Обнаружено, что при высокой концентрации (более 15%) используемой добавки, наблюдается инверсное (по отношению к случаю меньшей концентрации) расщепление исследуемой характеристики, а именно, компонента светопропускания для излучения, поляризованного параллельно направлению механической деформации, превышает перпендикулярно поляризованную компоненту.

Работа выполнена при поддержке грантов INTAS-97-1923, Красноярского краевого фонда науки 8F0114.  
Исполнитель – лаборатория молекулярной спектроскопии.  
Зав. лаборатории – чл.-корр. РАН В. Ф. Шабанов.

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

---

Разработаны оригинальные *микророскопические датчики*, отличающиеся высокой чувствительностью к компонентам *диэлектрической проницаемости жидких сред* не только с малыми, но и с большими величинами диэлектрических потерь (патент РФ № 2134425, БИ № 22, 1999). Датчики предназначены как для физических исследований, так и для оперативных измерений параметров жидкостей в потоке или в образцах, и могут использоваться, в частности, для определения концентрации солей в растворах, влажности нефти, содержания жира в молоке. Высокая и стабильная по отношению к диэлектрическим потерям в исследуемой жидкости чувствительность достигается, во-первых, большой диэлектрической проницаемостью используемой подложки, во-вторых, оптимизированным рисунком полосковых проводников, располагающихся по обе стороны подложки и образующих систему взаимодействующих микророскопических резонаторов (см. рисунок). И наконец, в-третьих, тем, что измерения проводятся одновременно на двух разнесенных частотах дециметрового диапазона волн. Датчики прошли испытания на кафедре радиоэлектроники Радиофизического факультета Томского госуниверситета и внедрены в учебный процесс; они используются не только в постановке лабораторных работ, но также и в научных исследованиях студентов и сотрудников кафедры, что подтверждено соответствующим актом о внедрении.



Топология проводников микророскопического датчика  
(а – со стороны, контактирующей с исследуемой жидкостью,  
б – с противоположной стороны).

На основе микророскопического датчика по заказу Госплемпредприятия (г. Красноярск) разработан, изготовлен и испытан чувствительный элемент, позволяющий измерять содержание жира в цельном и консервированном молоке. Разработанный элемент предназначен для работы в автоматизированном приборе оперативного контроля содержания жира и белка в молоке.



Беляев Б. А., Лексиков А. А., Сергиенко П. Н., Шихов Ю. Г.  
Датчик для измерения диэлектрических характеристик жидкостей. Патент РФ № 2134425.

## Монографии

1. Александров К. С., Продайвода Т. Г. Анизотропия упругих свойств минералов и горных пород. Новосибирск, изд-во СО РАН, 1999 г.
2. Schultze B.-W., Tarkhanov N. N. Elliptic complexes of pseudodifferential operators on manifolds with edges. Ser. Advances in Partial Differential Equations. Wiley-VCH, Berlin e. a., 1999.

## Учебные пособия

1. Жигалов В. С. Лазерные технологии. Учебное пособие. Красноярск, изд-во САА, 1999.
2. Фролов Г. И., Бондаренко Г. В. Получение и исследование физических свойств пленок 3d-металлов. Учебное пособие. Красноярск, изд-во САА, 1999.

## Статьи в журналах и зарубежных сборниках

1. Aizenberg L., Fedosov B., Tarkhanov N. N. Residues of closed differential forms. *Linear Topological Spaces and Complex Analysis*, **3**, 1 (1998).
2. Aleksandrov K. S., Beznosikov B. V. Architecture and properties of perovskite-like crystals. *Ferroelectrics*, **226**, 1 (1999).
3. Aleksandrova I. P., Sukhovskiy A. A., Lisin V. V. and Popov M. A. Incommensurate Phases in Politypes of  $A_3B_2X_9$  family. In: *Aperiodic Crystals – 99*. Edited by M. de Boissieu, J.-L. Verger-Gaugry, R. Currat. World Scientific Co, Singapore, pp. 389-393 (1999).
4. Alekseev K. N. and Perina J. The 1/N-expansion, quantum-classical correspondence and non-classical states generation in the dissipative higher-order anharmonic oscillators. *Physica Scripta*, **60**, no 12, 1999.
5. Alekseev K. N., Erementchouk M. V., Kusmartsev F. V. Direct current generation due to wave mixing in semiconductors. *Europhys. Lett.*, **47**, 595 (1999).
6. Arkhipkin V. G., Manushkin D. V.<sup>3</sup>, Myslivets S. A., Popov A. K. Efficient nonlinear frequency mixing in a cw regime using coherent population trapping. *Proc. SPIE*, **3736**, 272 (1999).
7. Arkhipkin V. G., Manushkin D. V.<sup>3</sup>, Timofeev V. P.<sup>3</sup> Propagation of Gaussian pulses under conditions of adiabatic population transfer. *Proc. SPIE*, **3736**, 287 (1999).
8. Baev A. S., Popov A. K., Myslivets S. A. and Shalaev V. M. Sub-Doppler resonances of absorption and transparency induced by strong radiations in ladder systems. *Proc. SPIE*, **3736**, 279 (1999).
9. Bagautdinov B. Sh., Novikova M. S., Aleksandrova I. P., Blomberg M., Chapis G. X-ray study of phase transitions in  $Cs_3Sb_2I_9$ . *Solid State Communications*, **111**, 361 (1999).
10. Berggren K-F., Pichugin K. N., Sadreev A. F., and Starikov A. Signatures of quantum chaos in nodal points and streamlines in electron transport through billiards, *Їèñùïà á ÆÿŒŒ*, **70**, 398 (1999).
11. Bulgakov E. N., Pichugin K. N., Sadreev A. F., Seba P. and Streda P. Hall-like effect induced by spin-orbit interaction, *Phys. Rev. Lett.* **82**, 376 (1999).
12. Burenkov V., Schultze B.-W., Tarkhanov N. N. Extension operators for Sobolev spaces commuting with a given transform. *Glasgow Math. J.*, **40**, 291 (1998).
13. Burkova L. V., Ovchinnikov S. G., Seredkin V. A., Yakovchuk V. Yu. Study of Kerr effect enhancement in Mn/Dy/Bi. *JMMM*, **195**, 531 (1999).
14. Campbell D. K., Alekseev K. N., Berman G. P., Cannon Ethan H. and Kusmartsev F. V. Dissipative chaos and symmetry breaking in ac-driven nanostructures. *Microelectron. Eng.* **47**(1-4), 337 (1999).

15. Churilov G. N., Soloviev L. A.<sup>2</sup>, Churilova Ya. N., Chupina O. V., Maltseva S. S. Fullerenes and other structures of carbon plasma jet under helium flow. *Carbon*, **7**, 427, (1999).
16. Dorschfeldt C., Tarkhanov N. N. Golubev series for solutions of elliptic equations. *Trans. Amer. Math. Soc.*, **351**, no. 2, 581 (1998).
17. Flerov I. N., Gorev M. V., Tressaud A. Grannec J. Ferroelastic phase transitions in Rb<sub>2</sub>KM<sub>3</sub>+F<sub>6</sub> elpasolites. *Ferroelectrics*, **217**, 21 (1998).
18. Gavrichkov V. A. and Ovchinnikov S. G., An impurity resistivity of doped manganese perovskites, *Physica B*, **259-261**, 828 (1999).
19. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. A truncated shift-operator technique for calculation of resonances in Stark systems. *J. Phys. A: Math. Gen.*, **32**, L49 (1999).
20. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. Bloch particle in presence of dc and ac fields. *Phys. Lett.*, **A249**, 483 (1998).
21. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. Bloch particle in presence of dc and ac fields: Statistics of the Wigner delay time. *Phys. Rev. Lett.*, **82**, 1534 (1999).
22. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. Chaotic Wannier-Bloch resonance states. *Phys. Rev.*, **E58**, 6835 (1998).
23. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. Lifetime of Wannier-Stark States. *Phys. Rev. Lett.*, **83**, 891 (1999).
24. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. Lifetime statistics for a Bloch particle in ac and dc fields. *Phys. Rev.*, **E60**, 247 (1999).
25. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. Perturbation theory for Wannier resonance states affected by ac field. *Phys. Lett.*, **A258**, 383 (1999).
26. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. Diffusion on a chaotic attractor. *Physica*, **D116**, 283 (1999).
27. Gl'uck M., Kolovsky A. R., Korsch H. J., and Moiseyev N. Calculation of Wannier-Bloch and Wannier-Stark states. *Euro. Phys. J.*, **D4**, 238 (1998).
28. Gorev M. V., Flerov I. N., Tressaud A. Thermodynamic properties and *p-T* phase diagrams of (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>M<sup>3+</sup>F<sub>6</sub> cryolites (M<sup>3+</sup>: Ga, Sc). *J. Phys.: Cond. Matter*, **11**, N 39, 7493 (1999).
29. Gresillon S., Aigouy L., Boccara A. C., Rivoal J. C., Quelin X., Desmarest C., Gadenne P., Shubin V. A., Sarychev A. K., Shalaev V. M. Experimental Observation of Localized Optical Excitations in Random Metal-Dielectric Films, *Phys. Rev. Lett.*, **82**, 4520 (1999).
30. Ignatchenko V. A., Erementchouk M. V., Maradudin A. A., and Deych L. I. Crossing-resonance of two waves field in disordered media. *Phys. Rev. B*, **59**, 9185 (1999).
31. Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., and Maradudin A. A. Spectrum of waves in randomly modulated superlattices. *Phys. Rev. B*, **59**, 42 (1999).
32. Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., and Maradudin A. A. The spectrum and damping of waves in partially randomized multilayers. *J. Phys.: Condens. Mater*, **11**, 2773 (1999).
33. Ivanov Yu. N., Totz J., Michel D., Klotzsche G., Sukhovskiy A. A. and Aleksandrova I. P. Chemical exchange in NH<sub>4</sub>HSeO<sub>4</sub> single crystals studied by 2D <sup>2</sup>H NMR. *J. Phys.: Condens. Matter*, **11**, 3751 (1999).
34. Jauho A.-P., Pichugin K. N. and Sadreev A. F., Quantitative theory of an electronic double slit interference, *Phys. Rev.*, **B59**, 15 September, (1999).
35. Kim P. D., Jeong Y. H. , Song J. H. , Turpanov I. A., Komogortsev S. V., Semenov L. I., Karpenko M. M. Microstructure and magnetic property of Co/Cu multilayers. *IEEE Trans. Magn.*, **35**, № 6, (1999).
36. Kim W., Safonov V. P., Shalaev V. M., Armstrong R. L. Fractals in Microcavities: Giant Coupled Multiplicative Enhancement of Optical Responses. *Phys. Rev. Lett.*, **82**, 4811 (1999).
37. Korey M., Tarkhanov N. N. BMO functions on compact sets. *Math. Nachr.*, **199**, 19 (1999).

38. Krylov A. S., Shmygol I. V., Shebanin A. P., Vtyurin A. N., Ageev A. G., Fleisher O. I. Effect of tetragonal-tetragonal phase transition on Raman spectra and lattice dynamics of CsScF<sub>4</sub> crystal. *Ferroelectrics*, **233**, 103 (1999).
39. Lepeshkin N. N., Kim W., Safonov V. P., Zhu J. G., Armstrong R. L., White C. W., Zuhr R. A., Shalaev V. M. Optical Nonlinearities of Metal-Dielectric Composites. *J. of Nonlinear Optical Physics and Materials*, **8**, 191 (1999).
40. Markel V. A., Shalaev V. M. Absorption of light by soot particles in micro-droplets of water, *J. of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*, **63**, 321 (1999).
41. Markel V. A., Shalaev V. M., Zhang P., Huynh W., Tay L., Haslett T. L., and Moskovits M. Near-field spectroscopy of individual surface-plasmon modes in colloid clusters. *Phys. Rev. B*, **59**, 10903 (1999).
42. Nesterov A., Riemann normal coordinates, Fermi reference system and the geodesic deviation equation. *Class. Quantum Grav.*, **16**, 465 (1999).
43. Nesterov A., Pyrez M. Flores. Dinamica de vórtices en el sistema Chern-Simons-Higgs cerca del enlace crítico. *Revista Mexicana de Física*, **45**, 9 (1999).
44. Nesterov A., Tonche P. Torres, Sobre la dinamica del universo preinflacionario anisotrópico. *Revista Mexicana de Física*, **45**, 25 (1999).
45. Pankrats A. I., Sobyenin D. Yu., Vorotinov A. M., Petrakovskii G. A. Antiferromagnetic resonance in Bi<sub>2</sub>CuO<sub>4</sub> single crystals. *Solid State Communication*, **109**, No. 4, 263 (1999).
46. Persson E., Pichugin K. N., Rotter I., and Seba P. Interfering resonances in a quantum billiard. *Phys. Rev.*, **E58**, 8001 (1999).
47. Petrakovskii G., Velikanov D., Vorotinov A., Balaev A., Sablina K., Volkov N. V., Amato A., Roessli B., Schefer J., Staub U. Weak ferromagnetism in CuB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> copper metaborate. *JMMM*, **205**, No. 1, 105 (1999).
48. Petrov M. I., Balaev D. A., Gohfeld D. M., Ospishchev S. V., Shaihtudinov K. A., Aleksandrov K. S. Applicability of the theory based on Andreev reflection to the description of experimental current-voltage characteristics of polycrystalline HTSC + normal metal composites. *Physica C*, **314**, № 1, 2, 51 (1999).
49. Pichugin K. N., 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*, (1999).
50. Polyakova K. P., Seregin V. A., Lepeshev A. A., Polyakov V. V., Pavlov V. F. Preparation and properties of polycrystalline cobalt ferrite films for magneto-optical memory. *Sci. Appl. Photo.*, **40**(5), 391 (1998).
51. Popov A. K., Myslivets S. A., Tiemann E., Wellegehausen B. and Tartakovskiy G. Broadly tunable resonant Raman gain and cw lasing in an optically thick Doppler-broadened medium. *Proc. SPIE*, **3862**, 45 (1999).
52. Potseluyko A., Edelman I., Bolsunovskaya O., Zamkov A., Parshikov S., Zaytsev A. Magneto-optic activity of f-f and d-d electron transitions in Pr<sup>3+</sup> in glass matrix LiB<sub>3</sub>O<sub>5</sub>. *Physica B: Condensed Matter*, **224**, N 6 (1999).
53. Presnyakov V. V., Zyryanov V. Ya., Shabanov A. V., Vetrov S. Ya.<sup>3</sup>. Friedericksz threshold in bipolar nematic droplets with rigidly fixed poles. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **329**, 27 (1999).
54. Sarychev A. K. and Shalaev V. M. Giant high-order field moments in metal-dielectric films. *Physica A*, **266**, 115 (1999).
55. Sarychev A. K., Shubin V. A., and Shalaev V. M. Percolation-enhanced nonlinear scattering from metal-dielectric composites. *Phys. Rev. E*, **59**, 7239 (1999).
56. Schefer J., Roessli B., Staub U., Amato A., Vorotinov A., Petrakovskii G.. Magnetic and structural properties of the new B<sub>2</sub>CuO<sub>4</sub> cuprate. *PSI-scientific report*, Vol. III – Condensed Matter Research with Neutrons. P. 45, (1999).
57. Schultze B.-W., Tarkhanov N. N. Euler solutions of pseudopotential equations. *Integral Equations and Operator Theory*, **33**, 98 (1999).

58. Schultze B.-W., Tarkhanov N. N. Green pseudopotential operators on manifolds with edges. *Comm. Part. Diff. Equ.* **23**, no 1–2, 171 (1998).
59. Schultze B.-W., Tarkhanov N. N. Pseudopotential calculus on manifolds with singular points. *Appl. Math. Inform.*, **3**, 56 (1998).
60. Seregin V. A., Yakovchuk V. Yu., Burkova L. V., Ovchinnikov S. G. Effect of rare-earth intercalant on the structural and magneto-optical parameters of the Mn/RE/Bi films. *Sci. Appl. Photo.*, **40**(5), 377 (1998).
61. Shubin V. A., Kim W., Safonov V. P., Saruchev A. K., Armstrong, R. L. and Shalaev Vladimir M. Surface-Plasmon-Enhanced Radiation Effects in Confined Photonic Systems. *J. of Lightwave Technology*, **17**, 2183 (1999).
62. Totz J., Michel D., Ivanov Yu. N., Aleksandrova I. P., Klopperpieper A. Twodimensional  $^2\text{H}$  NMR exchange spectroscopy on conducting ionic crystals. *Appl. Magnetic Resonance*, **17** (1999).
63. Vasilyev A. D., Astachov A. M., Stepanov R. S., Kirik S. D. Structure of 4 - Nitramino - 1,2,4 - triazole. *Acta Cryst.*, **55C**, 830 (1999).
64. Vasilyev A. D., Solov'ev L. I. Structure of Potassium 2,4 - dichloro - 6 - nitrophenole. *Acta Cryst.*, **55C**, (1999).
65. Vtyurin A. N., Ageev A. G., Krylov A. S., Shmygol I. V. Effects of orientational disorder in Raman spectra of  $\text{Rb}_2\text{ZnCl}_4$  crystal. *Ferroelectrics*, **233**, 51 (1999).
66. Zobov V. E., Popov M. A. Excluded volume effects for frequency moments of the spin autocorrelation function of the Heisenberg model on a square lattice at high temperatures. *Journal of Statistical Physics*, **97**. No. 3/4 (1999).
67. Абрамова Г. М., Киселев Н. И., Патрин Г. С., Петраковский Г. А. Электрические свойства пленок хрома. *ФТТ*, **41**, № 3, 380 (1999).
68. Аверьянов Е. М., Гуняков В. А., Корец А. Я<sup>3</sup>, Аكوпова О. Б. Экспериментальное решение проблемы локального поля в дискотических жидких кристаллах. *Письма в ЖЭТФ*, **70**, № 1, с. 30 (1999).
69. Аврамов П. В., Овчинников С. Г., Связь особенностей электронной структуры высокотемпературных сверхпроводников с формой их рентгеновских и электронных спектров, *Журнал Структурной Химии*, **40**, 131 (1999).
70. Александров К. С., Втюрин А. Н., Горяинов С. В., Шмыголь И. В. Фазовый переход в слоистом перовските  $\text{CsScF}_4$ , индуцированный гидростатическим давлением. *ФТТ*, **41**, N 9, 1683 (1999).
71. Аплеснин С. С., Петраковский Г. А.. Исследование магнитных свойств цепочки с чередующимися обменными ферро- и антиферромагнитными взаимодействиями в модели Гейзенберга со спином  $S = 1/2$ . *ФТТ*, **41**, № 9, 1650 (1999).
72. Аплеснин С. С.. Исследование 2D модели Гейзенберга с  $S = 1/2$  квантовым методом Монте-Карло. *ФТТ*, **41**, № 1, 116 (1999).
73. Аракчеева А. В., Новикова М. С., Зайцев А. И., Лубман Г. У. Перовскитоподобная модификация  $\text{Cs}_3\text{Sb}_2\text{I}_9$  как представитель ОД-семейства. *ЖСХ*, **40**, N 4, (1999).
74. Архипкин В. Г., Манушкин Д. В., Тимофеев В. П.<sup>3</sup> Распространение лазерных импульсов в условиях адиабатического переноса населенности. *Квантовая Электроника*, **28**, № 12, 1055, (1998).
75. Баранник А. В., Зырянов В. Я., Шкуряев П. Г., Шабанов В. Ф. Термооптическая запись информации в бистабильных пленках капсулированных полимером холестерических жидких кристаллов. *Журнал научной и прикладной фотографии*, **43**, № 6, 9 (1999).
76. Бахвалов С. Г., Баяков О. А., Петрова Е. М., Саблина К. А., Бузник В. М., Денисов В. М., Поддубецкая Н. А. Мессбауэровские исследования стекол на основе  $\text{FeF}_3$ , полученных при разных скоростях охлаждения расплава. *Физика и химия стекла*, **25**, № 4, 457 (1999).
77. Бахвалов С. Г., Петрова Е. М., Денисов В. Н., Бузник В. М., Воронов В. Н., Саблина К. А., Поддубецкая Н. А. ИК-спектроскопическое исследование стекол на основе  $\text{FeF}_3$ , полученных при разных скоростях закалки расплава. *Расплавы*, N 6, 104 (1998).

78. Беляев Б. А., Волова Т. Г., Дрокин Н. А., Шепов В. Н. СВЧ-диэлектрическая проницаемость полиоксибутирата – деградируемого биополимера. *Доклады РАН*, № 12, (1999).
79. 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 и электронные системы*. № 12 (1999).
80. Беляев Б. А., Никитина М. И., Ноженкова Л. Ф., Тюрнев В. В. Экспертная система для проектирования микрополосковых фильтров. *Изв. РАН, Сер. Теория и системы управления*, № 12 (1999).
81. Беляев Б. А., Никитина М. И., Тюрнев В. В. Экспертная система FILTEX для синтеза микрополосковых фильтров. *Электронная техника, Сер. 1. СВЧ-Техника*, №. 1 (473), 59 (1999).
82. Беляев Б. А., Титов М. М., Тюрнев В. В. Коэффициент связи нерегулярных микрополосковых резонаторов. *Изв. Вузов, сер. Радиофизика*, № 12 (1999).
83. Берус И. Е., Земскова С. М., Глинская Л. А., Клевцова Р. Ф., Васильев А. Д., Мажара А. П., Ларионов С. В. Радиолигандные комплексные соединения дипропилдитиокарбометацинна (II) с 1,10-фенонтролином, 1,2<sup>1</sup>- и 4,4-бипиридиллом. *ЖНХ*, **43**, N 11, 1847 (1998).
84. Ветров С. Я.<sup>3</sup>, Жаркова Г. М., Корец А. Я., Садреев А. Ф., Шабанов В. Ф. Новые области селективного отражения света в капсулированных холестериках с примесью пиримидина. *Поверхность*, № 12 (1999).
85. Волков Н. В., Петраковский Г. А., Саблина К. А., Коваль С. В. Влияние транспортного тока на магнитоэлектрические свойства монокристаллов с гигантским магнитным сопротивлением  $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{MnO}_3$  в СВЧ-диапазоне. *ФТТ*, **41**, № 11, 2007 (1999).
86. Гаврилюк А. П., Краснов И. В., Полюттов С. П., Шапарев Н. Я. Оптическая мембрана в потоке газа. *Вычислительные технологии*, № 12, (1999).
87. Гаврилюк А. П., Краснов И. В., Полюттов С. П., Шапарев Н. Я. Резонансные лазерные воздействия - эффективный метод управления состоянием газа и плазмы, *Изв. Вузов Физика*, № 8 (1999).
88.  $\text{Å}\text{å}\text{ð}\text{è}\text{-}\text{ê}\text{î}\text{å} \text{Å. Å.}, \text{È}\text{å}\text{í}\text{î}\text{å}\text{å} \text{Í. Å.}, \text{Î}\text{å}\text{-}\text{è}\text{í}\text{é}\text{é}\text{î}\text{å} \text{Ñ. Å.}, \text{À}\text{è}\text{í}\text{î}\text{å} \text{Ò. Å.}, \text{Å}\text{å}\text{è}\text{å}\text{å}\text{å} \text{À. Å.}, \text{Ø}\text{å}\text{å}\text{ó}\text{í}\text{é}\text{í}\text{å} \text{Ã. Å.},$   
 $\text{x}\text{å}\text{ð}\text{î}\text{î}\text{å} \text{Å. È.}, \text{Î}\text{å}\text{ð}\text{ó}\text{ð}\text{î}\text{å} \text{Ì. Å.}$  Сравнение механизмов отрицательного магнитосопротивления в марганцевых перовскитах и хромовых шпинелях. *ООО*, **41** № 10, 1800 (1999).
89. Гавричков В. А., Овчинников С. Г. Особенности примесного электросопротивления в ферромагнетиках с малой концентрацией носителей. *ФТТ*, **41**, № 1, 68 (1999).
90. Жигалов В. С., Баяков О. А., Мягков В. Г., Бондаренко Г. Н. Мессбауэровские и структурные исследования теплового воздействия на пленки системы Fe-C, полученных с большими скоростями конденсации. *ФММ*, **88**, № 2, 90 (1999).
91. Захаров Ю. В., Захаренко А. А. Динамическая потеря устойчивости в нелинейной задаче о консоли. *Computational Technologies*, **4**, № 1, 48 (1999).
92. Звезгинцев А. Г., Якубайлик Э. К., Усов М. А., Ганженко И. М. Новый способ магнитной сепарации минералов в импульсных градиентных полях. *Горный журнал*, № 2, 46 (1999).
93. Зиненко В. И., Замкова Н. Г. Динамика решетки кристалла  $\text{Rb}_2\text{KScF}_6$  в неустойчивых кубической и тетрагональной фазах и в устойчивой моноклинной фазе. *ФТТ*, **41**, N 7, 1297 (1999).
94. Зобов В. Е., Попов М. А., Иванов Ю. Н., Лившиц А. И. Об ориентационной зависимости крыльев дипольно-уширенных спектров ЯМР в кристаллах. *ЖЭТФ*, **115**, № 1, 285 (1999).
95. Зырянов В. Я., Сморгон С. Л., Шабанов А. В., Пожидаев Е. П., Андреев А. Л., Компанец И. Н. Оптимизация светомодуляционных характеристик ячейки капсулированного полимером сегнетоэлектрического жидкого кристалла. *Оптический журнал*, **66**, № 6, 121 (1999).
96. Игнатченко В. А., Маньков Ю. И., Поздняков А. В. Спин волновая восприимчивость в частично стохастизованных ферромагнитных сверхрешетках. *ЖЭТФ*, **116**, 1335 (1999).

97. Индюков О. А., Попов М. А. О высокотемпературной функции релаксации спиновой системы при квадратичном воздействии флуктуаций на резонансную частоту. *ОМФ*, **121**, № 2, 316 (1999).
98. Исхаков Р. С., Комогорцев С. В., Столяр С. В.<sup>2</sup>, Прокофьев Д. Е., Жигалов В. С.. Структура и магнитные свойства нанокристаллических конденсатов Fe, полученных методом импульсно-плазменного испарения. *ФММ*, **88**, № 3, 261 (1999).
99. Исхаков Р. С., Комогорцев С. В., Столяр С. В.<sup>2</sup>, Прокофьев Д. Е., Жигалов В. С, Балаев А. Д. Правило ступеней Оствальда в пленках метастабильных нанокристаллических сплавов Fe-C, полученных методом импульсно-плазменного испарения (ИПИ). *Письма в ЖЭТФ*, **70**, № 11, 727 (1999).
100. Исхаков Р. С., Чеканова Л. А., Денисова Е. А. Ширина линии ферромагнитного резонанса в высокодисперсных порошках сплавов Co-P, полученных в кристаллическом и аморфном состояниях. *ФТТ*, **41**, вып. 3, 464 (1999).
101. Калинин Ю. Д. Астропроблемы и геомагнитные инверсии. *Геомагнетизм и аэрономия*, **39**, № 11, (1999).
102. Калинин Ю. Д. Геомагнитные инверсии – следствие ударов о Землю гигантских астероидов. *Геомагнетизм и аэрономия*. **39**, № 2, 141 (1999).
103. Калинин Ю. Д. Зависимость изменения со временем геомагнитного момента М от изменения лунной орбиты. *Геомагнетизм и аэрономия*, **39**, № 12, (1999).
104. Коршунов М. А. Исследование твердых растворов парадихлорбензола с парабромхлорбензолом методом комбинационного рассеяния света малых частот. *Оптика и Спектроскопия*, **87**, № 2, 316 (1999).
105. Кузьмин Е. В., Овчинников С. Г. Сравнение сверхпроводимости в Sr<sub>2</sub>RuO<sub>4</sub> и в оксидах меди в рамках  $t$ - $J$ - $I$  модели. *ФТТ*, **41**, № 11, (1999).
106. Кузьмин Е. В., Овчинников С. Г., Бакланов И. О. Сверхпроводимость сильно коррелированных электронов оксидов меди и рутения в рамках  $t$ - $J$ - $I$  модели. *ЖЭТФ*, **116**, № 8, 655 (1999).
107. Кузьмин Е. В.<sup>2</sup>, Овчинников С. Г. Триpletная сверхпроводимость в Sr<sub>2</sub>RuO<sub>4</sub> в рамках  $t$ - $J$ - $I$  модели. *ФТТ*, **41**, № 11, 1936 (1999).
108. Кузьмин Е. В.<sup>2</sup>, Овчинников С. Г., Бакланов И. О. Сверхпроводимость сильно коррелированных оксидов меди и рутения в рамках  $t$ - $J$ - $I$  модели. *ЖЭТФ*, **116**, № 2, 655 (1999).
109. Мальцев В. К., Ким П. Д. Частотная ядерная релаксация в магнетиках. *ФММ*, **66**, N 11, (1999).
110. Маньков Ю. И. Влияние электронов проводимости на закон приближения к насыщению металлического ферромагнетика с поверхностным закреплением магнитного момента. *ФТТ*, **41**, 647 (1999).
111. Мартынов С. Н. Ангармонические состояния одномерной анизотропной модели Гейзенберга со свободными граничными условиями. *ТМФ*, **117**, № 3, 489 (1999).
112. Мягков В. Г., Быкова Л. Е. Индуцированный шумом множественный самораспространяющийся высокотемпературный синтез в тонких пленках. *Доклады РАН*, **367**, № 6, 746 (1999).
113. Мягков В. Г., Быкова Л. Е., Бондаренко Г. Н. Множественный самораспространяющийся высокотемпературный синтез и твердофазные реакции в двухслойных тонких пленках. *ЖЭТФ*, **115**, вып. 5, 1756 (1999).
114. Мягков В. Г., Быкова Л. Е., Середкин В. А. Осцилляции фронта самораспространяющегося высокотемпературного синтеза в двухслойных тонких пленках. *Доклады РАН*, **363**, № 6, 762 (1998).
115. Мягков В. Г., Жигалов В. С., Быкова Л. Е., Бовина А. Ф., Бондаренко Г. Н. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез силицида никеля в двухслойных пленках нитрида никеля и монооксида кремния. *Известия РАН. Неорганические материалы*, **35**, № 5, 600 (1999).

116. Мягков В. Г., Жигалов В. С., Быкова Л. Е., Бовина А. Ф., Бондаренко Г. Н. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез силицида Ni в двухслойных пленках нитрида Ni и монооксида Si. *Неорганические материалы*, **35**, N 4, 1 (1999).
117. Мягков В. Г., Жигалов В. С., Середкин В. А. Осциллирующие нестабильности при распространении отслоений в тонких пленках. *Доклады РАН*, **366**, № 4, 472 (1999).
118. Мягков В. Г., Множественный самораспространяющийся высокотемпературный синтез в двухслойных тонких пленках. *Доклады РАН*, **364**, № 3, 330 (1999).
119. Овчинников С. Г. Роль примесей Zn и Ni в высокотемпературных сверхпроводниках. *ФТТ*, **41**, № 4, 596 (1999).
120. Овчинников С. Г. Исследование синхронного излучения для исследования магнитных материалов. *УФН*, **169**, № 8, (1999).
121. Овчинников С. Г., Буркова Л. В., Середкин В. А., Яковчук В. Ю. Анализ механизма увеличения эффекта Керра в Mn/Dy/Bi. *ФТТ*, **41**, № 1, 91 (1999).
122. Петраковский Г. А., Рябинкина Л. И., Абрамова Г. М., Киселев Н. И., Великанов Д. А., Бовина А. Ф. Колоссальное магнитосопротивление в магнитных полупроводниках Fe<sub>x</sub>Mn<sub>1-x</sub>S. *Письма в ЖЭТФ*, **69**, N 12, 895 (1999).
123. Петраковский Г. А., Рябинкина Л. И., Аплеснин С. С., Великанов Д. А., Абрамова Г. М., Киселев Н. И., Бовина А. Ф. Низкотемпературные электронные и магнитные переходы в антиферромагнитном полупроводнике Cr<sub>0.5</sub>Mn<sub>0.5</sub>S. *ФТТ*, **41**, N 9, 1660 (1999).
124. Петраковский Г. А., Саблина К. А., Великанов Д. А., Воротынов А. М., Волков Н. В., Бовина А. Ф. Слабый ферромагнетизм в метаборате меди CuB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. *ФТТ*, **41**, N 7, 1267 (1999).
125. Петраковский Г. А., Саблина К. А., Воротынов И. А., Баюков О. А., Бовина А. Ф., Бондаренко Г. В., Шимчак Р., Баранов И., Шимчак Г. Синтез и магнитные свойства монокристаллов Cu<sub>3</sub>V<sub>2</sub>O<sub>6</sub>. *ФТТ*, **41**, N 4, 677 (1999).
126. Петров М. И., Балаев Д. А., Шайхутдинов К. А., Александров К. С., Влияние транспортного тока и тепловых флуктуаций на резистивные свойства композитов ВТСП + CuO. *ФТТ*, **41**, № 6, 969 (1999).
127. Попов А. К. и Баев А. С. Четырехволновое смешение в условиях бездоплеровского резонанса, индуцированного сильными излучениями. *Письма ЖЭТФ*, **69**, 98 (1999).
128. Попов А. К., Мысливец С. А., Tiemann E., Wellegehausen V. and Tartakovskiy G. Квантовая интерференция и соотношения Мэнли-Роу при резонансном четырехволновом смешении в оптически толстых доплеровски уширенных средах. *Письма в ЖЭТФ*, **69**, 862 (1999).
129. Руденко В. В., Хлестов А. С. Дипольные поля магнитной анизотропии в ромбоэдрических антиферромагнетиках. *Известия Высших учебных заведений, Физика*, № 5, 82 (1999).
130. Середкин В. А., Яковчук В. Ю., Буркова Л. В., Овчинников С. Г. Влияние типа редкоземельной прослойки на структурные и магнитооптические свойства пленок Mn/RE/Bi. *ЖНиПФ*, **43**, № 5, 3 (1999).
131. Слабко В. В. Нелинейно-оптическое преобразование частоты. *Соросовский Образовательный журнал*, № 5, 105 (1999).
132. Солодовников С. В., Базаров Б. Г., Пыльнева Н. А., Базарова З. Г., Золотова Е. С., Васильев А. Д. Фазовая диаграмма системы Li<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>-MoO<sub>3</sub> и кристаллическая структура Li<sub>4</sub>Mo<sub>5</sub>O<sub>17</sub>. *ЖНХ*, **44**, N 6, 1016 (1999).
133. Суховский А. А., Лисин В. В., Малеро Х. Х., Александрова И. П., Воронов В. Н. Фазовые переходы в системе (Cs<sub>1-x</sub>Rb<sub>x</sub>)<sub>2</sub>ZnI<sub>4</sub>. *ФТТ*, **41**, N 1, 143 (1999).
134. Федоров А. С. Использование криволинейных координат в ab initio расчетах диэлектриков на базе метода псевдопотенциала. *ФТТ*, **41**, N 2, 241 (1999).
135. Флеров И. Н., Горев М. В., Сью Ф. Теплоемкость эльпасолита (упорядоченного перовскита) Pb<sub>2</sub>MgWO<sub>6</sub>. *ФТТ*, **41**, N 9, 1686 (1999).
136. Флеров И. Н., Горев М. В., Ушакова Т. В. Калориметрические исследования фазовых переходов в криолитах (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>Ga<sub>(1-x)</sub>Sc<sub>x</sub>F<sub>6</sub> (x = 1.0, 0.1, 0). *ФТТ*, **41**, N 1, 523 (1999).



137. Фоменко Е. В., Низов В. А., Аншиц А. Г., Кондратенко Е. В., Аншиц Н. Н., Ковалев А. М., Баюков О. А., Саланов А. Н. Выделение магнитных микросфер постоянного состава из энергетических зол и изучение их физико-химических свойств. *Химия в интересах устойчивого развития*, **7**, 105 (1999).
138. Фролов Г. И., Жигалов В. С., Баюков О. А. Фазовый состав нанокристаллических пленок железа, осажденных в атмосфере азота. *ФТТ*, **41**, № 10, 1819 (1999).
139. Фролов Г. И., Жигалов В. С., Квеглис Л. И., Жарков С. М., Баюков О. А., Басько<sup>2</sup> А. Л., Польский А. И. Структура и магнитные свойства нанокристаллических пленок железа. *ФММ*, **88**, вып. 2, 96 (1999).
140. Фролов Г. И., Жигалов В. С., Мальцев В. К. Влияние температуры на структурные превращения в пленках кобальта. *ФТТ*, **41**, N 12 (1999).
141. Чурилов Г. Н., Суковатый А. Г.<sup>3</sup>, Самусенко Т. В., Булина Н. В. Спектральные характеристики разряда килогерцового диапазона частот в синфазном магнитном поле. *Журнал прикладной спектроскопии*, депонент, 36, (1999).
142. Шестаков Н. П., Шабанов В. Ф. Интерференционные измерения перепадов микрорельефа. *Автометрия*, № 5, 34 (1999).
143. Якубайлик Э. К., Звегинцев А. Г., Ганженко И. М., Усов М. А. Доизвлечение концентрата из железорудных отходов в импульсных градиентных полях. *Известия вузов – Черная металлургия*, № 8, 10 (1999).

## Патенты

1. Беляев Б. А., Лексиков А. А., Сергиенко П. Н., Шихов Ю. Г. Датчик для измерения диэлектрических характеристик жидкостей. Патент РФ № 2134425, БИ № 22, 1999.
2. Беляев Б. А., Тюрнев В. В., Макиевский И. Я. Умножитель частоты. Патент РФ № 2108656, 1999.
3. Яковчук В. Ю., Середкин В. А., Буркова Л. В. Магнитный носитель информации. Патент РФ № 2128372, 1999.
4. Патрин Г. С., Волков Н. В. СВЧ-выключатель. Патент РФ № 2139611, 1999.
5. Сморгон С. Л., Пресняков В. В., Зырянов В. Я., Шабанов В. Ф. Жидкокристаллическое устройство. Патент России по заявке № 96110842.
6. Беляев Б. А., Бутаков С. В., Лексиков А. А., Бабицкий А. Н. Датчик магнитного поля. Патент России по заявке № 99109831.
7. Беляев Б. А., Лексиков А. А., Никитина М. И. Микрополосковый корректор группового времени запаздывания. Патент России по заявке № 99116160.
8. Звегинцев А. Г., Семенюк А. В. Устройство для сепарации минеральных смесей. Патент России по заявке № 99102274.
9. Звегинцев А. Г., Семенюк А. В. Устройство для сепарации и разделения тонкодисперсных минеральных смесей. Патент России по заявке № 99104741.
10. Звегинцев А. Г., Якубайлик Э. К., Гришаев Д. В. Электромагнитный сепаратор. Патент России по заявке № 99106742.

## Статьи в международных сборниках

1. Andreev A. L., Pozhidaev E. P., Kompanets I. N., Fedosenkova T. B., Zyryanov V. Ya., Smorgon S.L., Weyrauch T., Haase W. Frequency dependence electrooptical response time of helix free FLC and polymer dispersed FLC. Proceedings of 7<sup>th</sup> Intern. Conf. on Ferroelectric Liquid Crystals, Darmstadt, Germany, 1999, p. 274.
2. 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. Proceedings of 7<sup>th</sup> Intern. Conf. on Ferroelectric Liquid Crystals, Darmstadt, Germany, 1999, p. 272.

3. Belyaev B. A., Butakov S. V., Leksikov A. A. Two-component microwave sensor of weak magnetic fields. «Sibconvers-99», 1999, p. 52.
4. Belyaev B. A., Laletin N. V. Frequency-dependent factor of coupling of irregular microstrip resonators. «Sibconvers-99», 1999, p. 55.
5. Belyaev B. A., Leksikov A. A., Sergienko P. N., Shikhov Yu. G. Influence of shielding on interaction between microstrip resonators. «Sibconvers-99», 1999, p. 137.
6. Ignatchenko V. A., Mankov Yu. I., Pozdnyakov A. V. Spin waves in partially randomized ferromagnetic superlattices. Proc. Moscow Int. Symp. Magnetism, Moscow, 1999, part 2, p. 111.
7. Markel V. A. and Shalaev V. M. Computational Approaches in Optics of Fractal Clusters. in *Computational Studies of New Materials*, edited by D. A. Jelski and T. F. George. World Scientific, Singapore, 1999.
8. Shalaev Vladimir M. Surface-Enhanced Optical Phenomena in Nanostructured Fractal Materials, in: *Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology*, Volume 4: Optical Properties, Edited by H. S. Nalwa, Academic Press, 1999.
9. Zyryanov V. Ya., Smorgon S. L., Barannik A. V., Pozhidaev E. P., Andreev A. L., Kompanets I. N., Haase W., Weyrauch T. Light modulation characteristics of single-polarizer PDFLC cells. Proceedings of 7<sup>th</sup> Intern. Conf. on Ferroelectric Liquid Crystals, Darmstadt, Germany, 1999, p. 32.
10. Беляев Б. А., Волова Т. Г., Дрокин Н. А., Шепов В. Н. СВЧ диэлектрическая проницаемость полиоксибутирата. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии». Украина, 1999, с. 270.
11. Беляев Б. А., Лексиков А. А., Сергиенко П. Н., Шихов Ю. Г. Влияние экрана на емкостную и индуктивную связь микрополосковых резонаторов. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии». Украина, 1999, с. 252.
12. Эдельман И. С., Степанов С. А., Корнилова Е. Е., Зарубина Т. В. Магнитооптика ферромагнитных наночастиц в оксидных стеклах. Сборник трудов Международного симпозиума по магнетизму, Москва, 1999.

### Статьи в отечественных сборниках

1. Абадзаїаа Ò. Í., ìàøëíà Á. Í., ìëуëíаа È. Í., Ñàðааëëéí Á. Á. Уëñòðаëòëííí-ìèòíëëèè-аíëëëë ìаòíа ìëò-аíëу ìаííèèèíàëëë-аíëëë ìëаííë ðаòòèèòíа. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 54.
2. Александровский А. С., Болотских Л. Т., Есин Д.<sup>3</sup>, Зайцев А. И., Полякова К. П., Середкин В. А., Слабко В. В. Установка для лазерного напыления тонких пленок мультикатионных оксидных соединений. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 108.
3. Аншиц А. Г., Кондратенко Е. В., Фоменко Е. В., Ковалев А. М., Баяков О. А., Саланов А. Н. Новый тип катализаторов окислительного превращения метана на основе магнитных микросфер постоянного состава. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999.
4. Апарин В. П., Дрокин Н. А., Лисин В. В. Резонансные методы в исследовании физико-механических свойств горных пород. // Сборник научных трудов конференции «Перспективные материалы, технологии, конструкции». САА им. М. Ф. Решетнева, Красноярск, 1999. с. 299.
5. Басько А. Л., Карпов С. В., Слабко В. В. Оптические спектры коллоидов серебра с точки зрения физики фракталов. Тезисы докладов. 2-й Всероссийский семинар «Моделирование неравновесных систем '99», Красноярск, 22–24 октября, 1999, с. 24.
6. Беляев Б. А., Бутаков С. В. Двухкомпонентный микрополосковый датчик слабых магнитных полей. Сб. научных трудов Всерос. конф. мол. уч., посвященной 104-й годовщине дня Радио. Красноярск, 1999, с. 93.
7. Беляев Б. А., Лалетин Н. В. Частотно-зависимые коэффициенты связи нерегулярных микрополосковых резонаторов. Сб. научных трудов Всерос. конф. мол. уч., посвященной 104-й годовщине дня Радио. Красноярск-99, с. 96.

8. Беляев Б. А., Сергиенко П. Н. Влияние экрана на взаимодействие микрополосковых резонаторов. Сб. научных трудов Всерос. конф. мол. уч., посвященной 104-й годовщине дня Радио. Красноярск, 1999, с. 100.
9. Внукова Н. Г.<sup>4</sup>, Булина Н. В., Чурилов Г. Н. Синтез гетерофуллеренов в плазмохимическом реакторе в потоке плазменной струи. // Сборник научных трудов конференции «Перспективные материалы, технологии, конструкции». САА им. М. Ф. Решетнева, Красноярск, 1999.
10. Втюрин А. Н., Крылов А. С., Шмыголь И. В., Шебанин А. П., Агеев А. Г., Горяйнов С. В. Исследование фазовых переходов в кристалле CsScF<sub>4</sub> методом спектроскопии комбинационного рассеяния. В сб. «Комбинационное рассеяние – 70 лет исследований». М., 1998. – с. 100.
11. Жигалов В. С., Фролов Г. И., Баюков О. А. Свойства нанокристаллических пленок Zr-металлов, полученных в среде азота. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 127.
12. Зырянов В. Я., Сморгон С. Л., Шабанов В. Ф. Электрооптические и структурные свойства композитных пленок на основе диспергированных в полимере сегнетоэлектрических жидких кристаллов. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 60.
13. Им Тхек-де<sup>3</sup>, Лямкина Н. Э.<sup>3</sup>, Лямкин А. И.<sup>3</sup>, Подавалова О. П.<sup>3</sup>, Слабко В. В. Спектры люминесценции ультрадисперсного Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, допированного хромом. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 105.
14. Исхаков Р. С., Комогорцев С. В., Балаев А. Д., Чеканова Л. А. Размерные эффекты в магнитных слоистых наноструктурах Co/Pd. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 115.
15. Исхаков Р. С., Прокофьев Д. Е., Жигалов В. С. Особенности структурных и магнитных свойств метастабильных нанокристаллических пленок (Ni<sub>80</sub>Fe<sub>20</sub>)C, (Ni<sub>65</sub>Fe<sub>35</sub>)C, полученных методом импульсно-плазменного испарения. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 119.
16. Исхаков Р. С., Столяр С. В., Комогорцев С. В., Жигалов В. С. Исследование атомной структуры и магнитных свойств нанокристаллического сплава Co(C), полученного методом импульсно-плазменного испарения. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 121.
17. Исхаков Р. С., Чеканова Л. А., Прокофьев Д. Е. Субмикронные неоднородности магнитных параметров ферромагнитных пленок неоднородного сплава Ni-Fe-P: анализ методом СВС. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 123.
18. Исхаков Р. С., Шепета Н. А.<sup>4</sup>, Комогорцев С. В., Чеканова Л. А. Переход из мультислойного в гранулированное состояние в многослойных пленках на основе Co. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 109.
19. Карпов С. В., Попов А. К., Слабко В. В. Фотофизические свойства фрактальных наноструктур. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 101.
20. Квеглис Л. И., Жарков С. М., Староверова И. В. Особенности структуры нанокристаллических пленок Fe, Co, Co-Pd. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, п. 117.
21. Корец А. Я., Адрианова Т. Н.<sup>3</sup>, Шелованова Г. Н. Исследование зарядового состояния алмазоподобных пленок. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 137.
22. Корец А. Я., Миронов Е. В.<sup>3</sup>, Малый В. П., Петров Е. А. Физико-химические свойства детонационно синтезированной алмазной фазы, полученной с помощью оптической спектроскопии. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 16.
23. Крылов А. С., Втюрин А. Н., Агеев А. Г. Влияние резонансных механических колебаний на спектры комбинационного рассеяния света. В сб. «Комбинационное рассеяние – 70 лет исследований». М., 1998, с. 413.

24. Кузнецова Ю. С., Чеканова Л. А., Денисова Е. А. Исследование структуры и магнитных свойств композитных порошков Ni(P)/Co(P). В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 126.
25. Кухлевский О. П., Петраковская Э. А., Павлов В. Ф., Шабанов В. Ф. Изучение микрокристаллической фазы зольных пеностекол методом ЭПР. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 95.
26. Леонтьев Н. Б.<sup>3</sup>, Баранник А. В., Сморгон С. Л., Зырянов В. Я. Устройство для капсулирования ЖК в фотополимеризующейся матрице с возможностью визуального контроля процесса формирования микродисперсной структуры. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 76.
27. Мороз Ж. М., Карпенко С. А.<sup>4</sup> Мультислойные Co/Pd пленки: Исследование структурно-чувствительных параметров. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 130.
28. Новиков П. В.<sup>4</sup>, Чурилов Г. Н. Динамика нагрева графитового проводника токами высокой частоты. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 88.
29. Новиков П. В.<sup>4</sup>, Чурилов Г. Н. Численное моделирование нагрева графитового стержня токами высокой частоты. // Сборник научных трудов конференции «Перспективные материалы, технологии, конструкции». САА им. М. Ф. Решетнева, Красноярск, 1999.
30. Павлов А. Н.<sup>3</sup>, Баранник А. В., Зырянов В. Я. Методика исследования угловых зависимостей светопропускания КПЖК модуляторов. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 74.
31. Поцелуйко А., Эдельман И. Магнитооптические и оптические свойства редкоземельных ионов в стекольных матрицах. Межрегиональный сборник научных трудов, ноябрь, Красноярск, 1999.
32. Прокофьев Д. Е., Хрусталева М. В.<sup>2</sup> Локальная магнитная анизотропия пленок неоднородного ферромагнитного сплава Ni-Fe-P. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 125.
33. Романова И. Б., Чеканова Л. А., Баюков О. А. Получение и мессбауэровские исследования высокодисперсных порошков Fe. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 113.
34. Серебренников А. Н.<sup>3</sup>, Пресняков В. В., Шабанов А. В., Зырянов В. Я., Лойко В. А., Конколович А. В. Высококонтрастный модулятор света на основе монослойных пленок капсулированных полимером нематических жидких кристаллов. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 75.
35. Фролов Г. И., Баюков О. А., Жигалов В. С. Свойства нанокристаллических пленок 3d-металлов, полученных в среде азота. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 127.
36. Фролов Г. И., Жигалов В. С., Мальцев В. К. Влияние температуры на структуру и магнитные свойства нанокристаллических пленок кобальта. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 128.
37. Халяпин Д. Л., Ким П. Д., Турпанов И. А. Магниторезистивные свойства мультислойных пленок Co/Cu со сверхтонкими слоями Co. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с.
38. Черпинский А. В.<sup>3</sup>, Руденко А. В.<sup>3</sup>, Исаков Р. С., Чеканова Л. А. Получение и исследование магнитных свойств Fe-P пленок. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 188.
39. Чурилов Г. Н. Обзор методов получения фуллеренов. В сб. «Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы» Красноярск, 1999, с. 77.

## Тезисы докладов на конференциях

1. Adrianova T. N., Polyakova K. P., Tzimbalyuk T. S., Seredkin V. A. Nanocrystalline cobalt ferrite films deposited by pyrolysis. Book of Abstracts. Moscow Intern. Synp. on Magnetism. 1999, *ИИЭАА, ІАÓ, №. 207.*
2. Alekseev K. N., Campbell D. K., Cannon E. H., McKinney J. C., and Kusmartsev F. V. TeraHertz Field Induced Direct Current in Semiconductor Superlattice. Proc. European Quantum Electronics Conf. EQEQ'98, Glasgow, Scotland, (Glasgow U.P.), 1999, p. 180.
3. Alekseev K. N., Perina Jan, and Primak D. S. Squeezing and quantum chaos. Proc. European Quantum Electronics Conf. EQEQ'98, Glasgow, Scotland, (Glasgow U.P.), 1999, p. 57.
4. Anshits A. G., Kondratenko E. V., Fomenko E. V., Bajukov O. A., Salanov A. N. Novel glass crystal catalysts for the process of methane oxidation. European Federation of Catalysis Societies, EUROP-cat-IV, Italy, 1999, p. 17.
5. Anshits A. G., Kondratenko E. V., Fomenko E. V., Kovalev A. M., Bajukov O. A., Salanov A. N.. The physicochemical and catalytic properties of glass crystal microspheres separated from fly ash. Intern. Ash Utilization Symposium, Kentucky, 1999, p. 7.
6. Aplesnin S. S. Static properties of coupled quantum spin chains with  $S = 1/2$  and alternating bond. Book of Abstracts. Moscow International Symposium on Magnetism. Moscow. 1999, p.223.
7. Arkhipkin V. G., Manushkin D. V.<sup>3</sup>, Timofeev I. V.<sup>2</sup>, Timofeev V. P.<sup>3</sup> Efficient selective excitation in optically thick extensive media by adiabatic population transfer. International High-Power Lasers and Applications AHPLA'99. Osaka, Japan, 1999, p. 24.
8. Arkhipkin V. G., Timofeev I. V.<sup>2</sup> Propagation of short pulses in resonant three-level media under condition of electromagnetically transparency. International School on optics and Biophysics, Saratov, 1999, p. 8.
9. Cannon E. H., Kusmartsev F. V., Alekseev K. N., and Campbell D. K. Spontaneous Current Generation in Semiconductor Superlattices in High Magnetic Fields. Proc. Centennial Meeting of Amer. Phys. Soc., March 21–26 1999, Atlanta, USA, report XC 20.04
10. Chekanova L. A., Kuzovnikova L. A.<sup>3</sup>, Denisova E. A., Kuznetzova Y. S., Romanova I. B. Magnetic properties of fine composite powder NiP/CoP, CoP/Cu, FeP/NiP and effect of plastic deformation. // Abstracts of MISM. – Moscow, 1999, p. 262.
11. Churilov G. N., Bulina N. V., Solovyov L. A.<sup>2</sup>, Puzyr' A. P.<sup>5</sup> Fullerenes, turbostatic graphite and multiwall nanotubes produced by a plasmachemical reactor with a kilohertz frequency range arc. // Abstracts of the third ARAM topical seminar «Asian priorities in materials development», Novosibirsk, 1999, *đ. 66.*
12. Churilov G. N., Puzyr' A. P.<sup>5</sup>, Solovyov<sup>2</sup> L. A., Petrakovskaya E. A., Bulina N. V., Ovchinnikov S. G. Substances Forming at the Synthesis of Fullerenes and Metallofullerenes in the Carbon-Helium Plasma Jet. // Abstracts of invited lectures and contributed papers «The 4th International workshop in Russia», Russia, St. Petersburg, 1999. p. 54.
13. Edelman I. S., Khudyakov A. E., Zabluda V. N., Markov V. V., Ivantsov R. D., and Kesler V. G. Magnetic ordering of Dy in 3d-metal-Dy Bilayers. Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, 1999, p.156.
14. Edelman I. S., Stepanov S. A., Kornilova E. E., Zarubina T. V. Magneto-optics of ferrimagnetic nanoparticles in oxide glasses. Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, 1999, p. 66.
15. Falaleev O. V., Kuchlevsky O. P., Falaleeva L. G. Cation substitution in natural zeolites by CW <sup>1</sup>H NMR. Abstracts of 3 APAM Topical Seminar «Asian Priorities in Materials Development». Novosibirsk, 1999, p. 40.
16. Ganey N., Kraus I., Gosmanova G., Belyaev B. A., Ovchinnikov S. G. Diffractional and magnetic analysis of the State of Residual Stresses in Steel Surfaces, Workshop 99, SEKCE, CTU, Praha, 1999.
17. Isakova V. G., Churilov G. N., Trofimova O. V., Solovyov L. A.<sup>2</sup>, Sukovataya E. I.<sup>5</sup>, Bulina N. V., Ovchinnikov S. G. Acetylacetonate fullerene derivatives obtained from fullerene and fullerene soot and their biological activity. // Abstracts of the third ARAM topical seminar «Asian priorities in materials development», Novosibirsk, 1999, *đ. 67.*

18. Iskhakov R .S, Komogortzev S .V, Balaev A .D, Investigation of approach to magnetic saturation in Co/Pd multilayers. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 157.
19. Iskhakov R. S., Moroz J., Shalyguina E.<sup>5</sup>, Chekanova L. Co/Pd multilayered films: determination of the composite heterogeneity micron of level. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 154.
20. Iskhakov R. S., Stoljar S. V.<sup>2</sup>, Chekanova L. A. Linewidth of standing spin-wave modes of SWR spectrum in the nanocrystalline and amorphous ferromagnetic films. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 257.
21. Khaliapin D. L., Kim P. D., Jeong Y. H., and Turpanov I. A. Anomalous temperature dependence of magnetoresistance and magnetic properties of Co/Cu Spatial-modulator heterogeneous thin films. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999.
22. Kim P .D, Jeong Y. H., Song J. H., Turpanov I. A., Komogortsev S. V., Semenov L. I., Karpenko M. M., Microstructure and magnetic property of Co/Cu multilayers, Abstr. Book of Intermag 99, Kyongju, Korea, May 18–21, 1999.
23. Kim P. D., Jeong Y. H., Song J. H., Turpanov I. A., Komogortsev S. V., Semenov L. I. and Karpenko M. M. Microstructure and magnetic property of Co/Cu multilayers. Intermag 99, Kyongju, Korea, May 18-21, 1999.
24. Kim P. D., Turpanov I. A., Karpenko M. M.<sup>4</sup>, Komogortsev S. V. et al., Magnetic properties and microstructure of Co/Cu multilayers // Digests of INTERMAG '99.- GD-09.
25. Komogortsev S. V., Balaev A. D., Shepeta N. A.<sup>4</sup>, Maltzev V. K. Magnetic properties of alloys formed at the interface of Co/Pd multilayers. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 158.
26. Malcieva S. S., Petrakovskaya E. A., Bulina N. V., Churilov G. N., Ovchinnikov S. G. Fullerenes and Other Products Synthesised in the Carbon-Nickel Plasma Jet. // Abstracts of invited lectures and contributed papers «The 4th International workshop in Russia», Russia, St. Petersburg, 1999. p. 95.
27. Martynov S. N. One-dimensional open anisotropic Heisenberg model. Moscow International Symposium on Magnetism, Moscow, 1999, Book of Abstracts, p.224.
28. Novakova A. A., Ganschina E. A., Kiseleva T. Yu., Rodin I. K., Zhigalov V. S. Magnetic and structural state of thick iron film. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 3.
29. Ovchinnikov S .G, Balaev A .D, Gavrichkov V .A, Ivanova N .B, Quasiparticle bandstructure of ferromagnetic semiconductors. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 42.
30. Pankrats A. I., Petrakovskii G. A., Volkov N. V. Antiferromagnetic resonance in CuB<sub>2</sub>O<sub>4</sub> single crystal. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 240.
31. Patrin G. S., Volkov N. V., Vasiliev V. N., Eremin E. V. Spin-reorientational transitions in the hematite crystals induced by doping with rare earth ions. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 169.
32. Petrakovskii G .A, Sablina K .A, Vorotinov A .M, Velikanov D .A, Volkov N .V, Balaev A .D, Amato A., Roessli B., Schefer J., Staub U. Synthesis and magnetic properties of copper methaborate single crystals. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 245.
33. Petrakovskii G. A., Ryabinkina L. I., Abramova G. M., Kisilev N. I., Velikanov D. A., Balaev D. A. Giant magnetoresistance effects in Fe<sub>x</sub>Mn<sub>1-x</sub>S magnetic semiconductors. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 45.
34. Petrakovskii G., Sablina K., Vorotinov A., Velikanov D., Volkov N., Balaev A., Amato A., Roessli B., Schefer J., Staub U. Synthesis and magnetic properties of copper metaborate single crystals. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 245.
35. Presnyakov V. V., Vetoshkin S. A.<sup>3</sup>, Zyryanov V. Ya., Shabanov V. F. Polarization characteristics of electrooptical response in uniaxially oriented PDChLC films. Abstracts of European Conference on Liquid Crystals. Hersonissos, Crete, Greece, 1999, P3-010.

36. Presnyakov V. V., Vetoshkin S. A.<sup>3</sup>, Zyryanov V. Ya., Shabanov V. F. Electro-optical response of uniaxially oriented PDChLC films with various droplets anisometry and concentration of the chiral additive. Abstracts of MRS Spring Meeting, San Francisco, USA, 1999, p. 85.
37. Prokoviev D. E., Khrustalev M. V.<sup>2</sup> Structure transformation from HCP to FCC state in Ni-Fe-C thin films. Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 258.
38. Volkov N. V., Petrakovskii G. A., Sablina K. A. Microwave response to effect of low frequency a.c. in single crystals with giant magnetoresistance  $\text{La}_{0.7}\text{Pb}_{0.3}\text{MnO}_3$ . Abstracts of Moscow International Symposium on Magnetism, June 20–24, 1999; p. 248.
39. Адрианова Т. Н., Цымбалюк Т. С., Полякова К. П., Середкин В. А. Химическая технология для получения нанофазных магнитных пленок. Всероссийская конф. с международным участием «Достижения науки и техники – развитию сибирских регионов». 1999, Красноярск, с. 181.
40. Александров К. С., Бартоломе Х., Горев М. В., Флеров И. Н. Влияние гидростатического давления на фазовых переходы в перовскитах с аммонийными группами. Тезисы докладов XV Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков, Ростов-на-Дону (Азов 14–18.09.1999), с. 248.
41. Александров К. С., Беляков Г. П., Подлесный С. А., Проворов А. С., Захаров А. А., Лепешев А. А., Овчинников С. Г., Паршин А. С., Патрин Г. С., Слабко В. В. Развитие и поддержка Красноярского научно-образовательного центра высоких технологий (КНОЦ ВТ). Тезисы Всесоюзной научно-практической конференции с международным участием «Достижения науки и техники – развитию сибирских регионов», Красноярск, 24-26 марта 1999г, часть I, с. 145.
42. Александрова И. П., Багаутдинов Б. Ш., Суховский А. А., Зайцев А. И. Фазовые переходы и модулированные структуры в слоистых кристаллах  $\text{A}_3\text{B}_2\text{X}_9$ . Тезисы докладов XV Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков (ВКС-XV). Ростов-на-Дону, 1999, с. 42.
43. Аплеснин С. С. Исследование статических и динамических магнитных свойств слабо взаимодействующих антиферромагнитных цепочек со спином  $S = 1/2$  квантовым методом Монте-Карло. Тезисы докладов. Математические модели и методы их исследования. Красноярск. 1999, с. 20–21.
44. Архипкин В. Г., Тимофеев И. В.<sup>2</sup> Моделирование пространственно-временной динамики при распространении коротких импульсов в условиях индуцированной прозрачности. 2-й Всероссийский семинар «Моделирование неравновесных систем '99», Красноярск, 1999.
45. Архипкин В. Г., Тимофеев И. В.<sup>2</sup> Распространение импульсов в  $\Lambda$ -системе в условиях когерентного пленения населенности: адиабатическое следование. Прилежаевские чтения по оптике и спектроскопии. Томск, 1999.
46. Архипкин В. Г., Тимофеев И. В.<sup>2</sup> Распространение коротких импульсов в резонансной трехуровневой среде в условиях адиабатического переноса населенности. Байкальская школа по фундаментальной физике. Иркутск, 13-17 сентября. 1999, с. 9.
47. Горев М. В., Флеров И. Н., Мельникова С. В., Мисюль С. В., Бовина А. Ф., Афанасьев М. Л., Трессо А. Сегнетоэластические фазовые переходы в криолите  $(\text{NH}_4)_3\text{ScF}_6$ . Тезисы докладов XV Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков, Ростов-на-Дону (Азов 14–18.09.1999), с. 285.
48. Замкова Н. Г., Зиненко В. И. Динамика решетки и возможный механизм неустойчивости кубической фазы в перовскитах  $\text{MeF}_3$  (Me: Al, Ga, In) Тезисы докладов XV Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков, Ростов-на-Дону (Азов 14–18.09.1999), с. 286.
49. Звегинцев А. Г., Семенюк А. В. Универсальный электромагнитный сепаратор - анализатор мелкодисперсных минералов. Тезисы докладов 2-го Конгресса обогатителей стран СНГ, Москва, МИСиС, 1999, с. 41.
50. Зиненко В. И., Замкова Н. Г. Неэмпирический расчет спектра колебаний кристаллической решетки и статической механики структурных фазовых переходов в кристалле  $\text{Rb}_2\text{KScF}_6$ . Тезисы докладов XV Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков, Ростов-на-Дону (Азов 14–18.09.1999), с. 287.

51. Квеглис Л. И., Жарков С. М., Вершинин Ю. В., Басько А. Л. Формирование множественно-двойниковой структуры при взрывной кристаллизации пленок Fe. В сб. тезисов Второй национальной конференции по применению рентгеновского, синхротронного излучений, нейтронов и электронов для исследования материалов (РСНЭ-99), Москва, 23-27 мая 1999. с. 277.
52. Квеглис Л. И., Староверова И. В., Жарков С. М. Модульная «самоорганизация» в нанокристаллических пленках Co-Pd. В сб. тезисов Первого междисциплинарного семинара «Фракталы и прикладная синергетика», 1999, Москва, с. 85.
53. Ковалев А. М., Фоменко Е. В., Кондратенко Е. В., Аншиц А. Г., Бажоков О. А., Саланов А. Н.. Влияние состава магнитных микросфер на морфологию глобул и их каталитические свойства. Тезисы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Достижения науки и техники – развитию сибирских регионов», Красноярск, 1999, стр. 73.
54. Корец А. Я., Вершков А. В., Кригер А. И.<sup>3</sup>, Москалев А. К. Использование цеолитов Красноярского края при решении региональных проблем. Всероссийская научно-практическая конф. «Достижения науки и техники – развитию сибирских регионов». Тезисы докладов, ч. 2, Красноярск, 1999, с. 146.
55. Корец А. Я., Вершков А. В.<sup>3</sup>, Кригер А. И. Концепция регионального радиозоологического образования. Всероссийская научно-практическая конф. «Достижения науки и техники – развитию сибирских регионов». Тезисы докладов, ч.1, Красноярск, 1999, с. 227.
56. Мартынов С. Н. Точное решение одномерной ХХZ-модели для различных граничных условий. Тезисы докладов международной конференции «Математические модели и методы их исследования», с.149-150, Красноярск, 1999.
57. Мороз Ж. М., Карпенко С. А.<sup>4</sup>, Черпинский А. В.<sup>3</sup> Исследование структурно-чувствительных параметров мультислойных пленок Fe/ Pd и Co/Pd. // Решетневские чтения: тезисы докладов III Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов. Красноярск, САА. – 1999.
58. Мягков В. Г., Жигалов В. С., Середкин В. А. Фрактальный рост и самоорганизация отслоений в тонких пленках. В сб. тезисов Первого междисциплинарного семинара «Фракталы и прикладная синергетика», 1999, Москва, с. 115.
59. Мягков В. Г., Жигалов В. С., Середкин В. А. Явление самоорганизации при отслоениях в неравновесных пленочных системах. Тезисы Второго всероссийского семинара «Моделирование неравновесных систем-99», 1999, Красноярск, с. 80.
60. Патрин Г. С., Волков Н. В. Прибор для дистанционного измерения температуры на основе малогабаритного СВЧ-генератора. Тезисы Всесоюзной научно-практической конференции с международным участием «Достижение науки и техники – развитию сибирских регионов», Красноярск, 24–26 марта 1999, ч. III, с. 217.
61. Петраковский Г. А., Рябинкина Л. И., Аплеснин С. С., Великанов Д. А., Абрамова Г. М., Киселев Н. И. Электронные и магнитные фазовые переходы в антиферромагнитных полупроводниках  $Cr_xMn_{1-x}S$ . Тезисы докладов IV Российской конференции по физике полупроводников. Новосибирск. Институт физики полупроводников СО РАН, 25–29 октября 1999.
62. Петров М. И., Балаев Д. А., Кирко В. И., Овчинников С. Г. Высокотемпературный сверхпроводник в качестве ограничителя тока короткого замыкания. Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Достижения науки и техники – сибирским регионам», март 1999, Красноярск, ч. 2, с. 262.
63. Пономарева А. С.<sup>4</sup>, Кузовникова Л. А. Исследование воздействия ударно-волнового нагружения и термоотжига на структуру и магнитные свойства слоистых дисперсных порошков Co(P)/Cu. // Решетневские чтения: тезисы докладов III Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов. Красноярск. САА. - 1999.
64. Прокофьев Д. Е., Комогорцев С. В., Жигалов В. С. Локальная магнитная анизотропия пленок сплавов Ni-Fe-C // Решетневские чтения: тезисы докладов III Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов. Красноярск. САА. 1999.



65. Флеров И. Н., Горев М. В., Александров К. С., Трессо А. Фазовые переходы в эльпасолитах. Тезисы докладов XV Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков, Ростов-на-Дону (Азов 14–18.09.1999), с. 71.
66. Флеров И. Н., Горев М. В., Сью Ф. Термодинамические свойства упорядоченных перовскитов  $Pb_2MgWO_6$  и  $Pb_2CoWO_6$ . Тезисы докладов XV Всероссийской конференции по физике сегнетоэлектриков, Ростов-на-Дону (Азов 14–18.09.1999), с. 284.
67. Шестаков Н. П., Заиграев А. С., Зайцев Н. К., Сергей М. Е. Лазерная технологическая установка для раскроя листовых материалов. Всероссийская научно-практическая конф. «Достижения науки и техники – развитию сибирских регионов». Тезисы докладов, ч. 2, Красноярск, 1999, с. 174–175.
68. Якубайлик А. К. Перспективы использования магнитных методов обогащения минерального и техногенного сырья. Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Достижения науки и техники – развитию сибирских регионов» Красноярск, КГТУ, 1999.
69. Якубайлик Э. К., Гришаев Д. В. Обогащение руд черных и цветных металлов в импульсных градиентных магнитных полях. Тезисы докладов 2-го Конгресса обогатителей стран СНГ, Москва МИСиС, 1999, с. 129.

### Препринты

1. Безносиков Б. В., Александров К. С. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с двумя типами блоков. Препринт N 791, 1998.
2. Владимиров В. М., Иванов В. П. Использование функций Грина для расчета нелинейных радиотехнических цепей. Препринт N 792, 1999.
3. Безносиков Б. В., Александров К. С. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с блоками типа CsCl. Препринт N 794, 1999.
4. Безносиков Б. В., Александров К. С. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с пакетами (A1 + C1). Препринт N 795, 1999.
5. Gl'uck M., Hankel M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. Wannier-Stark ladders in optical lattice. Preprint.
6. Gl'uck M., Kolovsky A. R., and Korsch H. J. About universality of lifetime statistics in quantum chaotic scattering. Preprint.
7. Alekseev Kirill N. and Perina Jan. The  $1/N$ -expansion, quantum-classical correspondence and nonclassical states generation in the dissipative higher-order anharmonic oscillators. Ээâèðííúé ïðáíðèíð quant-ph/9812019.
8. Alekseev Kirill N., Erementchouk Mikhael V. and Kusmartsev Feodor V. Direct current generation due to wave mixing in semiconductors. Ээâèðííúé ïðáíðèíð cond-mat/9903092.
9. Cannon Ethan H., Kusmartsev Feodor V., Alekseev Kirill N., Campbell David K. Absolute Negative Conductivity and Spontaneous Current Generation in Semiconductor Superlattices with Hot Electrons. Ээâèðííúé ïðáíðèíð cond-mat/9910042.
10. Kuz'min E. V. and Ovchinnikov S. G. Comparision of superconductivity in  $Sr_2RuO_4$  and cuprate oxides. Ээâèðííúé ïðáíðèíð ñond.-mat./9903314.

# Научно-организационная работа

---

## Общие сведения

В течение 1999 г. Институт участвовал в выполнении четырех проектов в рамках федеральных программ; объем финансирования по ним составил 1 305 тыс. руб.

Работы по фундаментальным исследованиям выполнялись также в рамках программ Российской Академии наук и Сибирского отделения РАН (общий объем финансирования за год – 8 054 тыс. руб.), 13 грантов Российского фонда фундаментальных исследований (общий объем финансирования 860 тыс. руб.), 9 грантов Красноярского краевого фонда науки (общий объем финансирования 138 тыс. руб.), 3 грантов INTAS (годовой объем финансирования US\$22 500), 3 грантов NATO Linkage (US\$27 250), Российско-Шведского проекта Research Grant for Cooperation between Sweden and Russia (US\$10 000), гранта Международного центра дифракционных данных (US\$3 000), гранта фонда «Основы теоретической физики», Чехия (US\$2 000).

Прикладные работы выполнялись в рамках хозяйственных договоров на общую сумму 426 тыс. руб.

В Институте работало 314 человек, в том числе 125 штатных научных сотрудников: 1 академик РАН, 31 доктор и 78 кандидатов наук, 80 молодых ученых и специалистов (включая 31 аспиранта).

## 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.

Берман Г. П. (докт. физ.-мат. наук, в. н. с.) – Национальная лаборатория США, Лос-Аламос, тематика работы -динамические свойства нелинейных квантовых систем.

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. Кайзерсслацтера, Германия, тематика работы – динамический хаос в квантовых и классических системах.

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

Попов А. К. (докт. физ.-мат. наук, зав. лаборатории) – Институт квантовой оптики Ганноверского университета (Германия), январь–февраль, сентябрь–ноябрь, выполнение совместных работ по теме: «Исследование схем резонансного четырех волнового смешения в условиях когерентного взаимодействия». Поездки осуществлялись в рамках совместного проекта 96-02-00016G РФФИ и Немецкого научно-исследовательского общества. В задачу поездок входило взаимное ознакомление с полученными результатами, дальнейшая координация совместных работ, планирование и проведение совместных исследований, подготовка отчета по проекту.

Втюрин А. Н. (канд. физ.-мат. наук, ученый секретарь Института) – Университет Ле Ман (Франция), май–июнь, выполнение совместных работ в рамках проекта INTAS № 97-10177 «Колебания решетки, фазовые переходы и физические свойства слоистых перовскитов». Основной задачей поездки было взаимное ознакомление, планирование работ по проекту, проведение начальных совместных исследований. Во время поездки были сделаны сообщения об основных результатах исследований фазовых переходов и динамики решетки скандий-содержащих перовскитов, обзорные сообщения по результатам исследований связи симметрии и физических свойств кристаллов. Проведена координация планов дальнейших совместных работ, выполнены исследования низкочастотных поляризованных спектров комбинационного рассеяния света кристалл  $\text{ScCsF}_4$ , по результатам подготовлена совместная статья. Ознакомился с методикой получения спектров комбинационного рассеяния в условиях высоких (до 300 кбар) гидростатических давлений, начаты исследования того же кристалла при высоких давлениях. Выполнено сравнение подходов к интерпретации спектров в рамках феноменологической модели жестких ионов. Получено детальное описание методики таких расчетов, используемой в этом университете. Достигнута договоренность о продолжении совместных исследований.

Садреев А. Ф. (докт. физ.-мат. наук, зав. сектором) – Университет г. Лингопинг (Швеция), май–июнь. Поездка осуществлялась в рамках совместного российско-шведского проекта по исследованию новых признаков квантового хаоса в процессе электронного транспорта через хаотические биллиарды. По результатам поездки подготовлено две статьи, одна из них уже опубликована.

Овчинников С. Г. (докт. физ.-мат. наук, зам. директора) – Университет Гумбольдта, (Берлин, Германия), июнь–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.

Зырянов В. Я. (канд. физ.-мат. наук, с. н. с.) – Технологический Университет г. Дармштадт, Технический Университет г. Берлин (Германия), август–сентябрь. Поездка проходила в рамках выполнения совместных работ по проекту INTAS «Исследование капсулированных полимером сегнетоэлектрических жидких кристаллов», а также для участия в 7 Международной конференции по сегнетоэлектрическим жидким кристаллам, где был сделан один произносимый и два стендовых доклада. Во время визита был проведен обмен информацией о ходе исследований участников совместного проекта, скоординированы планы дальнейших работ по теме.

Петраковский Г. А. (докт. физ.-мат. наук, зав. лаборатории) – Институт Пауля Шеррера, Цюрих (Швейцария), сентябрь. Поездка осуществлялась в рамках соглашения о совместных исследованиях по нейтронографии окисных соединений меди и магнетиков с гигантским магнитосопротивлением. Основной задачей было проведение нейтронографических исследований магнитной структуры систем с гигантским магнитосопротивлением  $Mn_{1-x}Fe_xS$  и впервые синтезированного кристалла  $CuV_2O_4$ . Получены результаты, позволившие установить основное магнитное состояние этих соединений. Согласованы планы дальнейших исследований на базе аппаратуры Института Пауля Шеррера, а также, частично, – Института Лауэ–Ланжевена (Франция); подготовлен проект-заявка на проведение таких работ. Полученные результаты показывают на принципиальную необходимость использования методов упругого и неупругого рассеяния нейтронов в сочетании с низкими температурами и сильными магнитными полями. Таким сочетанием методов располагают немногие исследовательские центры мира; в России они недоступны; следовательно, в этих работах принципиально необходимо развитие международной кооперации.

Аврамов П. В. (канд. физ.-мат. наук, с. н. с.), Кузубов А. А. (аспирант) – Эймс Национальная лаборатория (США), сентябрь–октябрь. Поездка осуществлялась в рамках выполнения совместного проекта «Исследование электронной и атомной структур комплексов элементарного углерода», В ходе поездки проведены взаимное ознакомление, планирование совместных работ по проекту, выполнены начальные совместные исследования.

Александров К. С. (академик РАН, директор института) – Институт конденсированных материалов (Арагон, Испания) сентябрь–ноябрь. Поездка осуществлялась в рамках совместных работ по проекту INTAS № 97-10177 «Колебания решетки, фазовые

переходы и физические свойства слоистых перовскитов», с целью проведения экспериментальных исследований фазовых переходов методами низкотемпературных калориметрических и магнитных измерений, а также подготовки совместной обзорной работы «Структурные искажения в перовскитоподобных кристаллах». Во время поездки подготовлено и опубликовано 3 совместных статьи, две направлены в печать; по результатам проведенных исследований пять статей готовятся к публикации в настоящее время. Сделано два совместных доклада на конференции по сегнетоэлектричеству. Завершается также подготовка к публикации запланированной обзорной работы (предполагается направить в печать в январе 2000 г.). Выполнены исследования теплоемкости ряда перовскитоподобных кристаллов. В  $Ga_2CuO_4$  при 2.2 К впервые наблюдался и был исследован фазовый переход в состояние спинового стекла. В кристалле  $Cs_3Bi_2I_9$  проведены измерения теплоемкости в диапазоне 6–300 К. Обсуждены планы дальнейших совместных работ.

Игнатченко В. А. (докт. физ.-мат. наук, зав. лаборатории) и Маньков Ю. И. (канд. физ.-мат. наук, с. н. с.) – гг. Ирвайн, Нью-Йорк, Майами (США), октябрь–ноябрь. Поездка совершалась в рамках выполнения совместного проекта NATO Linkage Grant no/974573 «Резонансное взаимодействие волновых полей в случайно модулированных сверхрешетках». Обсуждены результаты, полученные в течение года в рамках проекта, в частности, о расчетах спектра мультислойных сред с конечной толщиной границы между слоями. Завершена и направлена в печать статья по результатам исследования волнового спектра в сверхрешетке с произвольной толщиной границы. Рассмотрены также вопросы расчетов спектров взаимодействующих полей с учетом взаимных корреляций неоднородностей параметров вещества. Обсуждены планы дальнейших совместных работ в Калифорнийском университете (Ирвайн) и Западном Мичиганском университете. Рассмотрены возможности постановки совместных теоретико-экспериментальных исследований межплоскостного взаимодействия в слоистых магнитных пленках на экспериментальной базе Калифорнийского университета. В Университете Майами обсуждалась возможность проведения совместных экспериментально-теоретических исследований низкочастотных электромагнитных колебаний головного мозга.

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 мае–июне 1999 г. Институт посетил научный сотрудник Университета Лейпцига (Германия) Тотц Йенс. Цель посещения – обсуждение совместных работ. Во время пребывания он посетил лабораторию радиоспектроскопии диэлектриков, сектор радиоспектроскопического анализа, ознакомился с библиотекой и другими информационными ресурсами Института. Проведено обсуждение результатов совместных работ, по которым подготовлена совместная публикация о механизмах протонной проводимости в гидроселенате аммония и смешанной системе бетаин фосфат – бетаин фосфит, на основе данных, полученных в Университете Лейпцига. Проведен объединенный семинар, где Тотц Йенс представил доклад «Исследование фазовых переходов и химического обмена в кристаллах бетаин фосфат/фосфитов с помощью  $^2\text{H}$  ЯМР и диэлектрической спектроскопии».

В сентябре 1999 г. Институт посетил профессор Института науки и технологии Кореи К. Х. Шин с целью обсуждения возможностей и перспектив совместных исследований по физике магнитных пленок и устройств хранения информации на их основе. Проведены семинары с его участием в лабораториях ФМЯ, магнитодинамики, теоретическом отделе.

В декабре Институт посетили проф. Шри Кумар (советник по международному сотрудничеству министерства науки и технологий Индии, координатор индийско-российской программы по науке и технологиям) и др. Сандараджан (директор Центра передовых технологий, Хайдарабад, Индия). Проведено совместное обсуждение перспектив сотрудничества Института с индийскими научно-исследовательскими организациями в области материаловедения и разработки новых сред для электроники.

Институт физики поддерживает многосторонние связи с рядом научных центров: с Дзилинским университетом КНР (совместный проект РФФИ и Государственного Фонда Естественных наук КНР); с Ганноверским университетом ФРГ (совместный проект РФФИ и Немецкого научно-исследовательского общества); Университетом шт. Висконсин и Университетом шт. Колорадо, США (подготовлен совместный проект CDRF); Университетом Гумбольдта, Берлин, Германия и Империял колледжем, Лондон, Великобритания (подготовлен совместный проект INTAS); Техническим Университетом, Прага, Чехия; Техническим университетом, Афины, Греция (совместный российско-греческий грант); Университетом шт. Айова, США, и Эймс Национальной лабораторией Эймса (грант NATO Linkage); 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 и заявка на совместный грант);

Калифорнийским университетом, Западным Мичиганским университетом и Нью-Йоркским университетом (США) (грант NATO Linkage); Университетом Лингпинга (Швеция) (Research Grant for Cooperation between Sweden and Russia); Институтом ядерной физики (Прага, Чехия) (грант «Foundation for Theoretical Physics» in Slemeno, Czech Republic); Национальной лабораторией Лос-Аламоса (США), университетами Кента и Нью-Мексико (США).

## **Работа ученого и диссертационных советов**

В течение отчетного года состоялось 9 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.

Были организованы юбилейные XXIII чтения памяти академика Л. В. Киренского, посвященные 90-летию со дня его рождения и 275-летию Российской Академии наук. Во время чтений были заслушаны доклады:

*Л. В. Киренский – учитель, ученый, руководитель, человек*  
– академик И. С. Гительзон, советник РАН, профессор.

*Волны в частично стохастизованных мультислойных пленках*  
– д.ф.-м.н. В. А. Игнатченко, профессор, засл. деятель науки РФ.

*Магнитное состояние и спиновая динамика оксидных соединений меди*  
– д.ф.-м.н. Г. А. Петраковский, профессор, засл. деятель науки РФ.

*Биофизика водных экосистем*  
– д.ф.-м.н. А. Г. Дегерменджи, директор Института биофизики СО РАН.

Возобновлена работа Совета молодых ученых Института: проведено организационное собрание Совета, избранный на нем председатель канд. физ.-мат. наук Балаев Д. А. введен в состав Ученого совета. Проведен конкурс-конференция молодых ученых Института.

Состоялось 5 заседаний диссертационных советов Д 002.67.02 и К 002.67.02, на которых было защищено 3 кандидатских диссертации, 3 кандидатских диссертации приняты к защите. Два сотрудника защитили докторские диссертации в диссертационных советах других организаций.

В соответствии с планом Сибирского Отделения РАН в аспирантуру Института принято 11 человек. В настоящее время в аспирантуре обучается 31 человек.

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

Для улучшения информационного обеспечения научных работ организована веб-страница Института в INTERNET ([kirenky.krascience.rssi.ru](http://kirenky.krascience.rssi.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. Через нее 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 пополняется; в

настоящее время заканчивается создание ее англоязычной версии. Ведется работа по расширению сети ЭВМ Института, оптимизации структуры ее и управления с целью ускорения доступа к имеющимся ресурсам.

В области издательской деятельности Институт активно сотрудничал с Издательством Сибирского Отделения РАН (Институт является ассоциированным членом Издательства), Сибирским отделением издательства «Наука», рядом региональных издательств. В рамках этого сотрудничества силами отдела научно-технической информации и типографии Института в 1999 г. были подготовлены и выпущены следующие издания:

Основы современного естествознания. Под ред. А. А. Тихомирова, В. Н. Лопатина – совместно с изд-вом «Наука», Сибирское отделение.

Избранные главы экологической биофизики. Под ред. В. Н. Лопатина, В. И. Харука – совместно с изд-вом «Наука», Сибирское отделение.

Коваленко В. В., Холостова З. Г. Введение в прикладную радиогеоэкологию – совместно с изд-вом «Наука», Сибирское отделение.

Замай С. С., Якубайлик О. Э. Модели оценки и прогноза загрязнения атмосферы промышленными выбросами в информационно-аналитической системе природоохранных служб крупного города – совместно с изд-вом «Наука», Сибирское отделение.

Замай С. С., Якубайлик О. Э. Программное обеспечение и технологии геоинформационных систем – совместно с изд-вом «Наука», Сибирское отделение.

Мажаров В. Ф., Холостова З. Г. Экология и здоровье человека. Медицинская радиозология – совместно с изд-вом «Наука», Сибирское отделение.

Очерки истории рыбохозяйственных исследований Сибири. Под ред. В. Н. Лопатина – совместно с изд-вом «Наука», Сибирское отделение.

Проблемы и перспективы рационального использования рыбных ресурсов Сибири. Материалы научно-практической конференции.

Ультрадисперсные порошки, наноструктуры, материалы – получение, свойства, применения. Материалы межрегиональной конференции с международным участием.

Жигалов В. С. Лазерные технологии – совместно с изд-вом САА.

Наумов Н. В. Причины несостоятельности межкишечного анастомоза и метод профилактики – совместно с изд-вом «Наука», Сибирское отделение.

Швецкий А., Наумов Н. Стандарты диагностики и тактики в хирургии – совместно с изд-вом «Наука», Сибирское отделение.

Наумов Н. В., Швецкий А. Г., Рункелов Н. В., Наумова Е. Б. Полупроницаемая мембрана в колопроктологии – совместно с изд-вом СибМед.

Соколов В. А., Фарбер С. К. Организация лесопользования в Нижнем Приангарье – совместно с изд-вом СО РАН.

Волова Т. Г. Биотехнология – совместно с изд-вом СО РАН.

Павлов В. Ф., Погодаев А. М., Прошкин А. В., Шабанов В. Ф. Производство теплоизоляционных пеносиликатных материалов – совместно с изд-вом СО РАН.

Владимиров В. М., Иванов В. П. Использование функций Грина для расчета нелинейных радиотехнических цепей. Препринт N 792, 1999.

Безносиков Б. В., Александров К. С. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с блоками типа CsCl. Препринт N 794, 1999.

Безносиков Б. В., Александров К. С. Слоистые перовскитоподобные кристаллы с пакетами (A1 + C1). Препринт N 795, 1999.