

**Заведующий кафедрой физики твердого тела  
Профессор ИЛЮШИН АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ**

**Дорогие друзья!**

Кафедра физики твердого тела как самостоятельное подразделение МГУ была создана в 1931 году под названием «Кафедра рентгеноструктурного анализа». В 1954 г. она была переименована в кафедру физики твердого тела (КФТТ). С 1954 года по 1987 год кафедру возглавлял заслуженный деятель науки и техники РСФСР профессор Г.С. Жданов. С 1987 года по настоящее время кафедрой руководит заслуженный профессор Московского университета Александр Сергеевич Илюшин.

Кафедра физики твердого тела ведет научную работу и обучение студентов в области исследования структуры и свойств конденсированных сред. Объектами исследований являются не только

«классические» твердые тела – кристаллы, но также аморфные металлы и сплавы, пленки, поверхности, многослойные структуры, различные нанобъекты (включая нанотрубки), кластеры, биологические объекты и многое другое. Исследовать такое разнообразие объектов возможно с помощью коротковолнового рентгеновского излучения и эффекта Мёссбауэра. Помимо традиционного рентгеноструктурного анализа и мёссбауэровской спектроскопии разработаны новые методы изучения конденсированных сред и нанобъектов. Многие методы базируются на использовании синхротронного излучения.

Наша кафедра сотрудничает с ведущими научными институтами России и зарубежными университетами. Научные разработки ученых КФТТ используются не только для проведения исследований в различных отраслях физики конденсированных сред, но также и применяются на практике в биологии, медицине, физике космоса, экологии, нанотехнологии и многих других областях.

Уважаемые будущие коллеги, приглашаем вас на нашу кафедру! Вы сможете узнать много интересного о структуре и свойствах реальных кристаллов и аморфных веществ с особыми свойствами, научитесь работать на современном оборудовании, освоите методы обработки результатов рентгенографических и мёссбауэровских экспериментов, получите возможность принять участие в проведении научных исследований на синхротронном источнике в НИЦ «Курчатовский институт», в центре синхротронного излучения в Гренобле, а также на синхротроне DESY в Гамбурге.



Заведующий кафедрой  
профессор А.С. Илюшин.  
к. 1-46; тел. 8(495) 939-30-29.

**Ждем вас на кафедре физики твердого тела!**

## Синхротронные исследования конденсированных сред

Профессор **Овчинникова Елена Николаевна**

Доцент **Орешко Алексей Павлович**

Научный сотрудник **Козловская Ксения Александровна**

Современная жизнь требует создания новых материалов, обладающих уникальными физическими свойствами (сверхпроводники, мультиферроики, материалы для спиновой электроники и др.). Чем же определяются эти свойства? Тем, из каких элементов состоит вещество, как в нем расположены атомы, как направлены атомные спины, т.е. структурой вещества. Традиционные методы исследования атомной и магнитной структуры – изучение дифракция рентгеновских лучей и нейтронов, источниками которых являются рентгеновская трубка и нейтронный реактор.

Однако существуют источники излучения, использование которых значительно расширяет возможности исследователей – это синхротроны. Синхротронное излучение представляет собой электромагнитное излучение с широким спектром; оно очень яркое и при этом поляризованное. С его помощью можно увидеть не только, как расположены атомы в веществе, но и определить спиновый и орбитальный моменты атомов, увидеть колебания атомов, наблюдать фазовые переходы и многое другое, что необходимо для изучения новых материалов.

Наша научная группа работает на кафедре физики твердого тела, в помещении Дворового корпуса. Какие у нас возможности для пользования синхротронами? Синхротроны – это центры коллективного пользования, в основном, международные, и поэтому их использование исследователями происходит в рамках научного сотрудничества. В Москве есть синхротронный источник в НИЦ «Курчатовский институт». Россия также является членом Европейского центра синхротронного излучения в Гренобле (ESRF), вносит свой вклад в использование синхротрона DESY в Гамбурге и лазера на свободных электронах.

Сотрудники, аспиранты и студенты из нашей научной группы активно участвуют в работе этих центров и проводят в них свои научные эксперименты. Это позволяет получать уникальные результаты, которые регулярно публикуются в высокорейтинговых журналах.

Для студентов на синхротронах ESRF и DESY ежегодно проводятся летние школы, где можно познакомиться с реально работающей экспериментальной аппаратурой. Студенты нашей кафедры регулярно участвуют в работе этих школ. Многие из них затем поступают в аспирантуру или находят работу в различных научных центрах, в том числе и в зарубежных.

Эксперименты на синхротронах проводятся сессиями (обычно – это неделя измерений). Для того чтобы получить возможность проведения измерений, надо выиграть конкурс, так как экспериментальное время очень

дорого. Но за эту сессию мы получаем столько экспериментального материала и неожиданных результатов! Как их объяснить? Надо думать.

Мы ждем тех, кто желает помочь нам в этом, став высококлассным экспериментатором в области исследования конденсированных сред.

### **Координаты для связи**

**Профессор Овчинникова Елена Николаевна**

(Дворовый корпус, тел. +7(495)-939-12-26, +7(962)-680-17-74; e-mail: ovtchin@gmail.com)  
<http://kfft.phys.msu.ru/index.php?id=34>

**Доцент Орешко Алексей Павлович**

(Дворовый корпус, тел. +7(495)-939-12-26; e-mail: ap.oreshko@physics.msu.ru)  
<http://kfft.phys.msu.ru/index.php?id=33>

**Научный сотрудник Козловская Ксения Александровна**

(Дворовый корпус, тел. +7(495)-939-12-26; e-mail: kozlovskaya@physics.msu.ru)  
<http://kfft.phys.msu.ru/index.php?id=57>

## **Теоретические исследования взаимодействия рентгеновских лучей, нейтронов и оптического излучения с кристаллами, многослойными структурами и решетками**

**Профессор Бушуев Владимир Алексеевич**

Основное направление работы нашей научной группы – теоретические исследования взаимодействия рентгеновских лучей, нейтронов и излучения оптического диапазона с различными объектами (кристаллами, многослойными упорядоченными структурами и решетками).

В прошлом году в Гамбурге (Германия) был введен в строй мощный фемтосекундный рентгеновский лазер на свободных электронах. В настоящее время в рабочем канале лазера устанавливаются различные оптические элементы, позволяющие управлять свойствами рентгеновских импульсов – осуществлять монохроматизацию и коллимацию, реализовывать линии задержки для экспериментов по ультрабыстрой спектроскопии («pump-and-probe») и т.п. В нашей научной группе в тесном содружестве с зарубежными коллегами проводятся расчеты дифракции рентгеновских импульсов на кристаллах и многослойных кристаллических и аморфных структурах. Основой для проверки получаемых результатов служат экспериментальные данные, получаемые с помощью фемтосекундного рентгеновского лазера.

Недавно в Гренобле (Франция) коллегами из России (Дубна) и Франции были проведены эксперименты по наблюдению дифракции ультрахолодных нейтронов на вращающейся решетке. Решетка представляла собой кристалл

кремния, на поверхности которого были вытравлены периодически расположенные канавки микронных размеров. Было обнаружено интересное явление: оказалось, что дифрагировавшие нейтроны могут как ускоряться, так и замедляться. Однако результаты эксперимента не совпали с предсказаниями ранее существующих теорий. Силами нашей научной группы была разработана и в настоящее время продолжает совершенствоваться строгая динамическая теория, объясняющая особенности такой дифракции нейтронов.

Большой интерес как для теоретиков, так и для экспериментаторов представляют собой так называемые фотонные кристаллы. Они представляют собой периодические искусственно созданные структуры, в которых характерный размер периода соизмерим с длиной волны оптического излучения. Наличие такой периодичности приводит к кардинальному отличию рассеяния и распространения оптических пучков и импульсов в фотонных кристаллах по сравнению с однородными средами. В сотрудничестве с экспериментаторами в нашей научной группе проводятся расчеты пространственной и временной структуры лазерных импульсов, которые проходят через фотонные кристаллы или отражаются от них.

В последнее время огромный интерес вызывают так называемые РТ-симметричные фотонные кристаллы, диэлектрическая проницаемость которых не меняется при изменении знака координаты и комплексном сопряжении (это аналог квантовомеханической задачи по обращению пространства и времени). В нашей научной группе ведутся теоретические исследования распространения излучения в таких структурах.

### **Координаты для связи**

**Профессор Бушуев Владимир Алексеевич**

(Дворовый корпус, тел. +7(495)-939-12-26; e-mail: [yabushuev@yandex.ru](mailto:yabushuev@yandex.ru))

<http://kfft.phys.msu.ru/index.php?id=37>

## **Дифракция и диффузное рассеяние рентгеновских лучей в многослойных наноструктурах**

Старший научный сотрудник **Прудников Илья Рудольфович**

Многослойные наноструктуры – это последовательность различных по толщине очень тонких пленок из различных материалов, которые располагаются непосредственно друг за другом. Такие наноструктуры создаются при помощи современных нанотехнологий. Многослойные наноструктуры широко используются в современных опто- и микроэлектронике, в фотонике. Информация об их строении очень интересна с точки зрения физики. Она дает возможность понять, как идет процесс роста таких многослойных пленок.

Экспериментальное исследование строения многослойных наноструктур осуществляется при помощи наблюдения дифракции и диффузного рассеяния рентгеновских лучей на этих объектах. Диффузное рассеяние – это рассеяние рентгеновских лучей веществом в направлениях, для которых не выполняется закон Брэгга – Вульфа. Проводимые эксперименты дают возможность получать количественную информацию о строении этих структур: о толщинах отдельных слоев, плотности материалов слое, среднеквадратичной высоте шероховатостей границ разделов между слоями и т.п. Результаты обработки и анализа экспериментальных данных позволяют также судить о том, насколько применяемая нанотехнология эффективна для создания той или иной наноструктуры.

Для правильного и однозначного извлечения количественной информации из экспериментальных данных в нашей научной группе проводится численное и теоретическое моделирование дифракции рентгеновских лучей в различных многослойных пленках. Моделируются разнообразные интересные физические эффекты, которые можно реально наблюдать при дифракции и диффузном рассеянии в наноструктурах. Методы, разработанные для теоретического описания таких эффектов, адаптируются и используются также для аналитического исследования широкого ряда особенностей распространения видимого света в периодических многослойных структурах, используемых в фотонике.

### **Координаты для связи**

Старший научный сотрудник **Прудников Илья Рудольфович**

(к.1-25, тел. +7(495)-939-30-50; e-mail: i\_prudnikov@yahoo.com)

<http://kfft.phys.msu.ru/index.php?id=60>

## **Экспериментальные методы исследования взаимосвязи структуры и свойств композиционных материалов**

**Доцент Киселёва Татьяна Юрьевна**

Наша научная группа занимается экспериментальным изучением взаимосвязи структуры и свойств композиционных материалов – как естественного происхождения, так и полученных различными физико-химическими методами. Исследования ведутся путем комплексного применения современных экспериментальных методов (мессбауэровской спектроскопии, рентгеновской дифракции, термоанализа, спектроскопии комбинационного рассеяния, магнитных методов и электронной микроскопии).

Студенты нашей научной группы имеют уникальную возможность научиться работать на новейшем научном оборудовании последнего поколения, которое установлено в лаборатории кафедры в рамках Программы развития

Московского университета. Это рентгеновский дифрактометр, мессбауэровский спектрометр, рамановский спектрометр с оптоволоконным зондом, дифференциальный сканирующий калориметр и динамический механический анализатор. Мы также сотрудничаем с ведущими лабораториями различных научных институтов и центров, где наши студенты при необходимости могут проводить исследования на новейших микроскопах и использовать системы для изучения магнитных свойств вещества.

Исследования ведутся в рамках двух основных направлений.

**Нанотехнологии композиционных материалов.** Экспериментально изучаются композиционные системы, сформированные совмещением механосинтеза (это химический синтез в результате механического воздействия), горения и компактирования (прессования при высокой температуре). Исследуются закономерности формирования структуры и свойств материалов, выявляется природа физико-химических процессов, протекающих как на технологических этапах создания функциональных наноструктурных материалов, так и в реальных условиях их эксплуатации.

**Междисциплинарные исследования.** Экспериментально исследуются возможности применения физических методов для инструментальной аттестации структурного состояния и функциональной эффективности композиционных систем – имеющих естественное происхождение, либо искусственно созданных (например, в биомедицинских целях).

Мы предлагаем нашим студентам следующие темы для научно-исследовательской работы.

1. Изучение структуры и свойств новых композиционных материалов для магнитообразов и радиационной защиты.
2. Изучение функциональных эластомерных магнитно- и структурно-анизотропных металло-полимерных композитов с использованием мессбауэровской спектроскопии на синхротронном источнике.
3. Изучение структуры и свойств композиционных частиц и композиционных объемных материалов для магнитотермической терапии.
4. Применение физических методов исследования (рентгеновской дифракции, спектроскопии комбинационного рассеяния, электронной микроскопии, в том числе и синхротронного излучения) для анализа структуры биоминеральных тканей человека, сформировавшихся на фоне различных неблагоприятных факторов.
5. Совмещенные системы анализа структуры и свойств вещества. Отработка методик на новом оборудовании для проведения исследований фазовых переходов *in-situ* в процессе их прохождения одновременно двумя методами: термического анализа и спектроскопии комбинационного рассеяния.

*КАФЕДРА ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА*

Доцент **Киселёва Татьяна Юрьевна**

(Дворовый корпус, тел. +7(495)-939-12-26; e-mail: [kiseleva.tyu@gmail.com](mailto:kiseleva.tyu@gmail.com))

## **Изучение фазовых превращений и характера тонкой атомной структуры в конденсированных средах с использованием рентгendifракционных методов исследования**

Доцент Авдюхина Валентина Михайловна

Одно из направлений исследовательской работы нашей научной группы – экспериментальное изучение эволюции кооперативных структурно-фазовых эффектов в релаксирующих системах палладий-металл-водород.

Исследование особенностей взаимодействия водорода с металлами и сплавами в настоящее время вызывает большой интерес, как в научном, так и в практическом плане. Эта проблема становится всё более актуальной в связи с перспективой развития водородной энергетики. Данное направление исследований включает в себя такие аспекты как: производство водорода, его длительное хранение, транспортировка и использование водорода в качестве энергоносителя (взамен традиционных видов топлива). В связи с этим исключительно важным становится установление характера влияния водорода на такие характеристики водородсодержащих материалов, как их долговечность и стабильность в процессе эксплуатации. С этой точки зрения необходимо проводить экспериментальное изучение характера изменения фазового состава и дефектной структуры таких материалов в процессе релаксации после их гидрирования (насыщения водородом). Данный аспект исследования является важным и актуальным, поскольку именно структурно-фазовые характеристики в первую очередь определяют физические и функциональные свойства систем металл-водород.

Сложность решения вышеперечисленных проблем заключается в том, что до настоящего времени из-за неполноты и недостаточной точности используемых теоретических моделей нельзя заранее предсказать характер и степень изменения свойств гидрированных систем в процессе их использования. В связи с этим необходимо активно использовать экспериментальные методы, а для накопления экспериментального материала целесообразно проводить исследования водородсодержащих систем на примерах металлов и сплавов, хорошо поглощающих водород, к которым относятся, например, палладий и сплавы на его основе.

Второе важное направление наших исследований – экспериментальное изучение структурно-фазовых и функциональных характеристик упрочняющих покрытий, включая алмазоподобные.

При эксплуатации большинства узлов и деталей машин и механизмов поверхности конструкционных материалов, из которых они изготовлены, подвергаются трению и иным механическим воздействиям, что приводит к изнашиванию. Поиск способов увеличения ресурса механических систем является одной из важнейших задач физики конденсированного состояния вещества. Эта наука является одной из фундаментальных основ



конструкционного материаловедения, поскольку получение материалов с заданными свойствами всегда связано с пониманием особенностей их структурно-фазового состояния. Поэтому создание высокопрочных функциональных покрытий и исследование их свойств является одной из актуальных задач современного физического материаловедения.

Решение этих задач неразрывно связано со структурными исследованиями материалов, поскольку структурное состояние определяет практически все важнейшие физические и эксплуатационные свойства покрытий. Особое место среди большого числа современных методов исследования внутренней структуры материалов занимают рентгеноструктурные методики, позволяющие неразрушающим способом получить информацию о тонкой атомной структуре и фазовом состоянии покрытий. Целью нашей работы является установление характера влияния атомно-кристаллической структуры и особенностей фазового состава на физические свойства алмазоподобных углеродных покрытий, легированных металлами.

Основные методы исследования, используемые в нашей научной работе: рентгеноструктурный анализ (установление фазового состава и тонкой атомной структуры материалов); микрорентгеноспектральный анализ (установление химического состава); спектроскопия комбинационного рассеяния; механические испытания материалов методом наноиндентирования (определение величин нанотвердости и модуля Юнга); трибологические испытания (определение коэффициента сухого трения, оценка работоспособности материалов).

### **Координаты для связи**

Доцент **Авдюхина Валентина Михайловна**

(к.3-59, тел. +7(495)-939-46-10; e-mail: [vm\\_avdyukhina@phys.msu.ru](mailto:vm_avdyukhina@phys.msu.ru))

<http://kfft.phys.msu.ru/index.php?id=53>

## **Исследование квантовых свойств магнитных наноструктур методами компьютерного моделирования**

Старший преподаватель **Бажанов Дмитрий Игоревич**

Исследования последних лет в области изучения физических свойств атомных кластеров и отдельных молекул приобрели огромную важность. С научной точки зрения наноструктуры, состоящие из отдельных атомов или молекул, представляют собой уникальный класс объектов, изучение свойств которых позволяет понять многие явления, связанные с переходом от изолированного атома к многоатомным системам. С другой стороны, изучение свойств наноструктур предоставляет в перспективе возможности для практической реализации важнейших технологических изменений в области нано- и микроэлектроники: это создание в ближайшем будущем компактных

магнитных накопителей информации, а также быстрых миниатюрных устройств для цифровой логики и квантовых вычислений.

При помощи современных экспериментально-технических средств в настоящее время можно создавать на подложках наноструктуры определенных размеров и форм, с заданной плотностью расположения атомов с необходимой степенью их порядка. Процесс создания таких структур может регулироваться как искусственным методом контролируемой диффузионной агрегации, так и естественными процессами самоорганизации.

Подобные структуры интересны как объекты для теоретического изучения атомной структуры, электронных и магнитных свойств низкоразмерных систем. Однако подобные исследования чрезвычайно сложны и требуют теоретических подходов, основанных на первопринципных (*ab initio*) и полуэмпирических расчетах, сопряженных с компьютерным экспериментом. В последнее время большие достижения в области компьютерного эксперимента были достигнуты с применением мощных вычислительных комплексов, ведущих расчеты с использованием параллельных вычислений (MPI/OpenMP). Эти комплексы позволили перейти к использованию сложных теоретических моделей для описания реального межатомного взаимодействия структур низкой размерности. Усложнение расчетных моделей дало возможность более тонко, на уровне отдельных атомов, исследовать квантовую природу рассматриваемых явлений (спиновую поляризацию атомов, ориентацию атомных спинов, обменное взаимодействие, «квантовое запутывание» и нелокальные спиновые корреляции при создании кубитов для квантовых вычислений и передачи информации, и др.).

В нашей научной группе ведутся теоретические исследования квантовых свойств магнитных наноструктур. Для этого используются теория функционала электронной плотности, метод псевдопотенциалов, первопринципная молекулярная динамика, спиновая динамика в рамках квантового гамильтониана Гейзенберга.

Для проведения расчетов применяются вычислительные комплексы WIEN2k, VASP, PWScf, SIESTA, CASTEP, SMEAGOL, ASD, SPINUS и другие, разработанные в ведущих европейских теоретических лабораториях и установленные в высокопроизводительных вычислительных центрах МГУ и РАН.

Благодаря собственным разработкам и научным связям нашего коллектива студенты нашей лаборатории участвуют в совместных проектах с различными ведущими российскими и зарубежными научными лабораториями (Германии, Швеции, Швейцарии, Испании, Франции, Италии, Китая, и др.) с перспективой получения там позиций аспирантов и постдоков.

### **Координаты для связи**

Старший преподаватель **Бажанов Дмитрий Игоревич**  
(к. 3-47, тел.: +7(495)-939-46-10; e-mail: dima@kintech.ru)

## Резонансные методы исследования магнитных ультратонких слоев

Ведущий научный сотрудник, д.ф.-м.н. **Андреева Марина Алексеевна**

Наша группа проводит исследования магнитного упорядочения в многослойных ультратонких структурах с помощью синхротронного излучения. Ультратонкие слои (моноатомных размеров) в настоящее время находятся в центре внимания физики твердого тела. Они обладают уникальными свойствами (графен – Нобелевская премия по физике 2010 г.; 2D-магнетизм, антиферромагнитное межслойное упорядочение – Нобелевская премия по физике 2007 г.; сверхпроводимость, электронная структура, топологические изоляторы и т.д.). Эксперименты проводятся на Европейском синхротроне в Гренобле (ESRF), немецком синхротроне в Гамбурге (DESY), японском синхротроне Spring-8 и на Курчатовском источнике синхротронного излучения (КИСИ). Используемые методы основываются на резонансных эффектах взаимодействия излучения рентгеновского диапазона с веществом вблизи краев поглощения атомов или для резонансных энергий ядерного рассеяния в условиях зеркального отражения от гладких поверхностей.

Наша научная группа в последние годы провела исследование профилей распределения наведенных магнитных моментов на атомах Au в многослойных пленках [Co/Au]<sub>10</sub>, определила магнитную добавку к амплитуде рассеяния на атомах иттрия для энергий фотонов в области L<sub>2,3</sub> краев поглощения атомов иттрия в пленках YFe<sub>2</sub>, проследила температурно-полевою эволюцию магнитных свойств кластерно-слоистого образца [Fe/Cr] с ультратонкими слоями железа (<0,2 нм), обнаружила геликоидальное магнитное упорядочение слоев Dy в многослойной структуре [Co/Dy] при температуре ~4 К методом ядерно-резонансной рефлектометрии с использованием синхротронного излучения, продемонстрировала динамику перемагничивания слоев железа в многослойной структуре [Fe/Cr] с антиферромагнитным межслойным упорядочением. Исследования продолжаются.

Студенты имеют возможность проходить подготовительное обучение на школах, организуемых ESRF, DESY и КИСИ, с перспективой получения там позиций аспирантов или постдоков.

### Координаты для связи

Ведущий научный сотрудник, д.ф.-м.н. **Андреева Марина Алексеевна**  
(Дворовый корпус, тел. +7(495)-939-12-26; +7(903)-712-08-37; e-mail: mandreeva1@yandex.ru)  
<http://kfft.phys.msu.ru/index.php?id=47>

## **Исследование влияния структурных неоднородностей и газообразующих примесей на фундаментальные и функциональные свойства редкоземельных металлов и сплавов на их основе**

Ведущий научный сотрудник, д.ф.-м.н. **Терёшина Ирина Семёновна**

Редкоземельные металлы представляют большой практический интерес, поскольку на их основе возможна разработка новых многофункциональных материалов. Эти материалы могут использоваться в системах магнитного охлаждения, магнитомеханических устройствах, сенсорах и датчиках температуры, перемещений и других физических величин. Перспективность применения редкоземельных металлов связана с тем, что магнитные фазовые переходы в них сопровождаются рядом интересных с точки зрения практического использования эффектов (магнитострикционным, магнитокалорическим, эластокалорическим и др.).

Наиболее интересными с практической точки зрения являются соединения и сплавы редкоземельных элементов с элементами подгруппы железа. Тут необходимо, прежде всего, отметить материалы, применяемые для создания постоянных магнитов, область применения которых в технике просто не имеет границ – она простирается от простейших механизмов до космических аппаратов. Поэтому особое внимание уделяется как поиску новых недорогих материалов для постоянных магнитов, так и созданию на основе уже известных материалов магнитов с заданным комплексом функциональных свойств.

Целенаправленное изменение структурного состояния сплавов – от монодо нанокристаллического – позволяет варьировать свойства получаемых материалов в достаточно широких пределах. Схема исследования «состав – структура – дисперсность – свойства» приобрела в настоящее время огромное и важное значение. Провести сравнительные исследования свойств (механических, электрических, магнитных, магнитотепловых, магнитоупругих и др.) для материалов в различном структурном состоянии – важная научно-исследовательская задача, которая по плечу студентам физического факультета.

Кроме того, известно, что редкоземельные металлы и их сплавы обычно легко поглощают водород, азот, кислород и другие газообразующие примеси, которые могут кардинальным образом изменять свойства металлов и сплавов. Комплексные исследования влияния газообразующих примесей на свойства материалов в различном структурном состоянии проводятся очень редко. Наша научная группа ставит своей основной задачей восполнить этот пробел в физике конденсированного состояния и в материаловедении и выполнить подобные исследования для наиболее перспективных материалов, каковыми являются редкоземельные металлы, сплавы и соединения на их основе.

### **Координаты для связи**

Ведущий научный сотрудник, д.ф.-м.н. **Терёшина Ирина Семёновна**

*КАФЕДРА ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА*

(к. 1-26. Тел. 939-42-43, e-mail: [irina\\_tereshina@mail.ru](mailto:irina_tereshina@mail.ru))

## **Экспериментальные и теоретические исследования тонкой структуры сплавов**

Главный научный сотрудник, д.ф.-м.н. **Силонов Валентин Михайлович**

Физика сплавов – одна из интенсивно развивающихся областей физики твердого тела, представляющая значительный интерес как с практической, так и с теоретической точек зрения. Характерной особенностью рентгенограмм бинарных (и не только) сплавов является наличие яркого диффузного рассеяния, связанного с межатомными корреляциями и статическими смещениями. В нашей лаборатории проводятся работы, связанные с развитием новых методов экспериментального исследования межатомных корреляций и статических смещений в бинарных и многокомпонентных сплавах.

Параллельно с экспериментальными исследованиями в лаборатории проводятся теоретические исследования межатомных корреляций в сплавах. Проводятся количественные расчеты энергий межатомного взаимодействия главным образом определяющие характеристики межатомных корреляций. Эти расчеты основаны на применении методов квантовой механики, статистической физики и термодинамики.

Подобное сочетание теоретических и экспериментальных методов позволяет не только получать новую информацию о тонкой структуре сплавов, но также и проверять в рамках одного экспериментального исследования новые теоретические модели. Изучается также влияние межатомных корреляций на физические свойства сплавов.

### **Координаты для связи**

Главный научный сотрудник, д.ф.-м.н. **Силонов Валентин Михайлович**

(к.3-33, тел. +7(495)-939-43-08; e-mail: [silonov\\_v@mail.ru](mailto:silonov_v@mail.ru))

<http://kfft.phys.msu.ru/index.php?id=45>