

## Описание исследований

**Руководитель:** Федоров Александр Семенович

**Конт. тел.:** +79048985175

**E-mail:** alex99@iph.krasn.ru

**Специальность:** нанотехнологии

**Тематика исследований:** Теоретическое моделирование свойств наноструктур с применением квантово-химических расчетов

**Краткое описание исследований:**

В нашей группе проводятся работы по теоретическому моделированию различных твердых тел, поверхностей твердого тела, наноструктур и нанокластеров с целью их применимости в различных областях нанотехнологий, наноэлектроники и спинтроники, а также материалов для альтернативной энергетики. Особое внимание уделяется расчетам свойств (упругие свойства, проводимость, коэффициент диффузии, энергия адсорбции и др.) различных углеродных наноструктур, аккумулирующих материалов для водородной энергетики и литий-ионных аккумуляторов. Для моделирования свойств таких систем используются квантово-химические расчеты, а также модели на основе таких расчетов.

**Руководитель:** Овчинников Сергей Геннадьевич

**Конт. тел.:** 8(391) 243-29-06, 8(391) 243-26-35

**E-mail:** sgo@iph.krasn.ru

**Специальность:** физика конденсированного состояния, магнетизм

**Тематика исследований:**

1. Развитие многоэлектронной теории систем с сильными электронными корреляциями. 2. Экспериментальные исследования электронных структур и магнитных свойств новых магнитных материалов методами рентгеновской оптики и магнитооптики.

**Краткое описание исследований:**

1. Развитие многоэлектронной теории систем с сильными электронными корреляциями. Расчет электронной структуры и магнитных свойств силицидов железа в рамках развитого нами оригинального подхода LDA+GTV. Загадка основного немагнитного состояния FeSi известна уже давно, но до сих пор не было предложено правильного её объяснения. Развитая нами многоэлектронная идеология и расчетный метод LDA+GTV дают основания для адекватного описания электронной структуры, и магнитного состояния FeSi. Актуальность данной темы связана в первую очередь с активным применением силицидов железа в спиновой электронике, а ИФ СО РАН является одним из лидеров в данной области.

2. Экспериментальные исследования электронных структур и магнитных свойств новых магнитных материалов методами рентгеновской оптики и магнитооптики. В ИФ СО РАН получают разнообразные новые магнитные кристаллы и магнитные наноструктуры, в том числе в лаборатории ФМЯ под руководством С.Г. Овчинникова. В нашем коллективе накоплен большой опыт исследования их свойств с помощью синхротронного излучения. Методы рентгеновской оптики и магнитооптики дают уникальные возможности элементарно-чувствительной магнитометрии. Эксперименты проводятся в синхротронных центрах Москвы, Гренобля, Берлина, Гамбурга. Это новое направление в экспериментальной физике, и оно продолжает развиваться. Например, в этом году в Гамбурге запущен уникальный рентгеновский лазер на свободных электронах. Эта установка относится к классу «Mega Science». В 2018 г. наша группа планирует принять участие в экспериментах по спектроскопии с временным разрешением на этой установке.

**Руководитель:** Вьюнышев Андрей Михайлович

**Конт. тел.:** +79135074447

**E-mail:** vyunishev@iph.krasn.ru

**Специальность:** 01.04.05 - оптика

**Тематика исследований:** Развитие методов монохромных и цветных фантомных изображений

**Краткое описание исследований:**

Фантомные изображения представляют собой альтернативный способ получения изображения. Тематика исследования очень популярна в связи с возможностью разработки широкого круга приложений, функционирующих на новом принципе действия. В отличие от стандартного способа, формирование изображения объекта осуществляется за счет измерения пространственной корреляции двух пучков, опорного и воспроизводящего. Это позволяет подавить шум и, тем самым, обеспечить высокий контраст изображения. В качестве излучения могут использоваться как классические, так и неклассические (квантовые) состояния света. Данный проект направлен на развитие методов монохромных и цветных фантомных изображений. В ходе проекта предполагаются экспериментальные и теоретические исследования.

**Руководитель:** Шестаков Николай Петрович

**Конт. тел.:** +79050860632

**E-mail:** nico@iph.krasn.ru

**Специальность:** 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики

**Тематика исследований:**

1. Развитие методов исследования надмолекулярных структур эпоксидных полимеров содержащих атомарные металлические наполнители.

2. Разработка интерференционно-чувствительного фотоприемника-коррелометра оптических сигналов.

**Краткое описание исследований:**

1. В рамках исследования предполагается развитие методов исследования надмолекулярных структур эпоксидных полимеров, содержащих атомарные металлические наполнители. В научной литературе наблюдается возрастающий интерес к подобному рода исследованиям, поскольку внедрение атомарных наполнителей в эпоксидные полимеры может кардинально менять их физические свойства. Это может быть использовано в авиационной и космической технике, а также в других областях, в которых вещество может находиться в экстремальных условиях.

2. Исследование направлено на создание полупроводниковых интерференционно-чувствительных (ИЧ) фотоприемников-коррелометров оптических сигналов. Нашей группой впервые в мире создан вакуумный ИЧ фотоприемник-коррелометр с высоким отношением сигнал-шум, который в 2002-2008 годах был представлен на Международных выставках достижений РАН в Шеньяне и Москве. Данная разработка будет востребована в оптоэлектронике, цифровой голографии, спектроскопии, а также в телекоммуникационных технологиях.

**Руководитель:** Гохфельд Денис Михайлович

**Конт. тел.:** 2494838

**E-mail:** gokhfeld@iph.krasn.ru

**Специальность:** 01.04.07 – физика конденсированного состояния

**Тематика исследований:** Динамика магнитных вихрей и протекание тока в сверхпроводниках различной формы с разными типами дефектов

**Краткое описание исследований:** Динамическое поведение вихрей Абрикосова определяет полный магнитный момент сверхпроводников второго рода. Для исследования динамических и статистических характеристик сверхпроводников (магнитного момента, критического тока, максимального захваченного магнитного потока, магнитосопротивления) планируется моделирование проникновения и выхода вихрей, а также конфигураций, формируемых вихрями. Исследование динамики вихрей затрагивает влияние на вихревые состояния микроскопических параметров сверхпроводника, распределение и типы дефектов в образце, а также форма и размеры образцов. Это важно с прикладной и фундаментальной точек зрения. Подобные исследования развиваются в последнее десятилетие различными научными группами в мире и это связано как с развитием численных методов, так и систем микромагнитного моделирования.