

Кафедра физики полимеров и кристаллов
(до 1994 года – кафедра физики кристаллов) была организована в 1953 году академиком А.В. Шубниковым.

Новое название кафедры получила после объединения с лабораторией физики полимеров в 1993 году. С этого времени кафедрой заведует профессор А.Р. Хохлов, проректор МГУ, академик Российской Академии Наук.

На кафедре в настоящее время обучаются 49 студентов и 16 аспирантов. Обучение осуществляется по специализации “Физика полимеров и кристаллов” (специалитет). Учебный план для каждого студента составляется индивидуально научными руководителями по согласованию с заведующим кафедрой.

Заведующий кафедрой, академик РАН
Хохлов Алексей Ремонович



Международные научные контакты

Кафедра поддерживает научные контакты с университетами и научными центрами в США, Германии, Франции, Финляндии, и Японии.

В рамках сотрудничества с университетом г. Ульм (Германия) аспиранты кафедры имеют возможность обучаться в совместной аспирантуре. В процессе обучения, аспиранты выполняют научно-исследовательскую работу одновременно на базе Московского и Ульмского университетов. После завершения обучения аспирант имеет возможность защитить кандидатскую диссертацию как в России, так и в Германии.

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРИИ АМФИФИЛЬНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ

Многие макромолекулярные системы обладают особыми свойствами благодаря структурированию, что используется в самых разных областях человеческой деятельности. Амфифильные молекулы имеют в своем составе химические группы двух типов, заметно различающиеся по энергии взаимодействия с окружающими их молекулами, например, гидрофобные (H) и полярные (P). На поверхности раздела сред молекулы поверхностно-активных веществ, состоящие из H и P-частей, концентрируются, формируя область определенных размеров, что приводит к уменьшению поверхностного натяжения (рис. слева).

Растворимость глобулярных белков в воде и возможность быстрого коллоида белковых молекул из растворенного состояния обусловлены определенным расположением гидрофобных и гидрофильных аминокислотных остатков вдоль цепи молекулы (схема справа).

Основное направление наших исследований – разработка теоретических моделей структурированных полимерных систем. С их помощью можно изучать саморганизацию макромолекул в объеме и особые свойства поверхностей с привитыми макромолекулами. Исследования могут проводиться совместно с компьютерными экспериментами в сотрудничестве с лабораториями компьютерного моделирования в МГУ и ИИНОС.

Научный руководитель:
доцент Виктор Елена Николаевна
victor@poly.phys.msu.ru
к. 2-70, тел. 8(495)9394013
Сайт:
<http://poly.phys.msu.ru/rus/labs/amphiphilic/>

ТЕОРИИ ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ И «МЯГКИХ» СРЕД

Основное направление исследований связано с изучением свойств так называемых “мягких” сред, в частности, относятся полимерные, коллоидные, жидкокристаллические и системы на основе поверхностно-активных веществ. Особое внимание уделяется таким молекулярным областям как: полимерные мембраны, развитые поверхности, развитые поверхности, развитые поверхности, развитые поверхности.

Сотрудники кафедры активно публикуются в престижных международных научных журналах. Цитирование статей сотрудников факультета. Доля различных кафедр.

На кафедре проводится исследование упругих пленочных материалов, включая изучение и разработку методов их синтеза из активированной газовой фазы, изучение структуры и физических свойств, разработку прототипов устройств на основе упругих пленок. В частности, разработан оригинальный метод, позволяющий синтезировать пленки, состоящие из упругих нанотрубок, которые могут быть ориентированы в пространстве заданным образом. Структура получаемых этим методом упругих пленок показана на рис.1, представляющем собой электронно-микроскопическое изображение поверхности упругой пленки, и на рис. 2, являющемся электронно-микроскопическим изображением высокого разрешения фрагмента одной из упругих трубок, покрывающих поверхность пленки.

Синтезированные пленочные упругие материалы обладают рядом уникальных физических и химических особенностей, которые делают их привлекательными для использования в различных устройствах. Одним из таких устройств может быть плоский катодно-плоскостный дисплей для дисплеев различного назначения (телевизионный монитор и т.д.). В результате проведенных на кафедре в сотрудничестве с ИИО “Плант” (Физико) научно-исследовательских работ был создан первый в мире прототип такого плоского дисплея, фотографии которого представлена на рис.3. Схема на рис.4 поясняет устройство такого дисплея: упругая пленка, осязаемая на металлической или кремниевой подложке, служит источником электронов, эмитируемых при комнатной температуре в результате автоэлектронной эмиссии. Этот автоэлектронный катод удерживается на стеклянной пластине и отделен от анода, выполненного в виде прозрачной электропроводящей пленки на другой стеклянной пластине, зазором толщиной около 200 мкм. Со стороны катода электропроводящая анодная пленка покрыта люминофором в виде пленки, излучающей при бомбардировке электронами красный, синий и зеленый свет. Стеклянные пластины склеены вакуумным цементом и образуют замкнутый вакуумный объем.

С помощью данного прототипа продемонстрирована возможность использования разработанных на кафедре упругих наноструктурированных материалов для создания плоских дисплеев.

СВЕРХКРИТИЧЕСКИЕ СРЕДЫ

Вед. и. сотр. Николай Лев Николаевич (ИИНОС РАН, к. 276, т. 8-499-135-0522, e-mail: nlik@ineos.ac.ru)

“Модификация полимеров в сверхкритических растворителях – изменение структуры – создание микропор – введение функциональных веществ”

“Синтез полимеров и полимерных композитов в сверхкритических условиях – экологически чистые химические процессы – новые уникальные материалы”

“Экологическая чистота – замена органических растворителей – быстрое удаление из полимера”

КАФЕДРА ФИЗИКИ ПОЛИМЕРОВ И КРИСТАЛЛОВ

ФИЗИКА НОВЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ
профессор Крамаренко Елена Юльевна
kram@poly.phys.msu.ru, к. 2-70, тел. 8(495)9394013

S for Smart

Объектом исследований лаборатории являются “умные” полимерные материалы, способные программируемым образом изменять свои физические свойства под влиянием малых внешних воздействий, в частности, полиэлектрониты, магнитоуправляемые эластомеры, сверхразветвленные полимеры. Данные системы находят применение во множестве областей. **Методы исследования:** теория, компьютерное моделирование, эксперимент

Ион-содержащие полимеры **Магнитоуправляемые полимеры** **Дендримеры**

Заряженные полимеры меняют свое поведение и свойства (форма, размер и пр.) в зависимости от окружающей среды (ион, внешнего электрического поля, наличия соли и т.д.).

Полимерные сети с включенными магнитными включениями могут под действием внешнего магнитного поля изменять свои механические свойства на несколько порядков по желанию.

Регулярно двоякообразно разветвленные полимеры (дендримеры) обладают заранее четко определенными размером и формой и имеют различные физические свойства в зависимости от типа и состава боковых цепей.

Сотрудники
Курбанов Андрей Сергеевич
kurbanov@poly.phys.msu.ru
Комм. 1-39

Назаров Тимур Артемьевич
nazarov@poly.phys.msu.ru
Комм. 1-39

Сотрудничество
• Институт РАН (ИСТИ, ИИМС, ИИМС УО) Германия, Индия, США и Китай

Сайт лаборатории: poly.phys.msu.ru/rus/labs/Kramarenko

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ И БИОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ

Васильева Валентина Владимировна, д.ф.м.-н., проф.

Сотрудники:
Павлов Алексей Александрович, к.ф.м.-н., с.н.с.
Платова Анна Александровна, к.ф.м.-н., с.н.с.
Платова Михаил Константинович, к.ф.м.-н., с.н.с.

Место работы: ул. Вавилова, 28
Тел. 499-783-3273, vava@poly.phys.msu.ru
<http://poly.phys.msu.ru/rus/labs/Vasilevskaya/>

ТЕМЫ:
• Модели синтетических аналогов биологических систем
• Саморазбор и наноструктурирование гетерополимерных систем
• “Компьютерный синтез” полимерных гелей и композитных материалов
• Интерполимерные полиэлектронитные комплексы
• Явления распознавания поверхностей

Методы:
• мультимасштабное компьютерное моделирование – теория среднего поля
• Компьютерные исследования проводятся в тесном сотрудничестве с экспериментальными группами ИИНОС РАН и других институтов, в том числе зарубежных. Вычисления дополняются построением теоретических моделей и аналитическими расчетами.

Наши результаты на обложках ведущих зарубежных журналов, 2013-2015

ПОЛИМЕРЫ НА ПОВЕРХНОСТЯХ И НОВЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Доцент Галимов Марат Олегович, galimov@poly.phys.msu.ru, Физический факультет, к. 2-72
Науч. сотр. Кондратьев Михаил Сергеевич, konr@poly.phys.msu.ru, Ямбургский корпус: к. Е537
Науч. сотр. Эльманович Игорь Владимирович, elmanovich@poly.phys.msu.ru, ИИНОС: к.460

Наши исследования направлены на изучение поведения полимеров в сверхкритических средах и использование сверхкритических сред для создания новых функциональных материалов:
• Селективные ионообменных мембран и электрокатализаторов для электрохимических источников тока, таких как топливные элементы и протонные редокс-батареи (в сотрудничестве со Сколковским институтом науки и техники)
• Вискозиметрических материалов для жидких транзисторов (совместно с Научным центром сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева)
• Омифильных полимерных покрытий для различных поверхностей (при поддержке Фонда Сколково)

Результаты наших исследований не только публикуются в ведущих научных изданиях, но и находят применение в реальном секторе экономики. Так, компания SC-TEK была успешно настраивена разработкой нами технологии нанесения гидрофобных полимерных пленок на растворы электролитов в сверхкритическом CO₂. Для студентов предлагаем темы курсовых и дипломных работ по одному из вышеперечисленных направлений. Будем рады видеть Вас в нашей лаборатории!

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УГЛЕРОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
carbon.phys.msu.ru

Проф. Образцов Александр Николаевич
Н. сотр. Клец Виктор Иванович
Н. сотр. Исмаилов Ринат Рамилевич

На кафедре ведутся исследования углеродных пленочных материалов, включая изучение и разработку методов их синтеза из активированной газовой фазы, изучение структуры и физических свойств, разработку прототипов устройств на основе углеродных пленок. В частности, разработан оригинальный метод, позволяющий синтезировать пленки, состоящие из упругих нанотрубок, которые могут быть ориентированы в пространстве заданным образом. Структура получаемых этим методом упругих пленок показана на рис.1, представляющем собой электронно-микроскопическое изображение поверхности упругой пленки, и на рис. 2, являющемся электронно-микроскопическим изображением высокого разрешения фрагмента одной из упругих трубок, покрывающих поверхность пленки.

Синтезированные пленочные углеродные материалы обладают рядом уникальных физических и химических особенностей, которые делают их привлекательными для использования в различных устройствах. Одним из таких устройств может быть плоский катодно-плоскостный дисплей для дисплеев различного назначения (телевизионный монитор и т.д.). В результате проведенных на кафедре в сотрудничестве с ИИО “Плант” (Физико) научно-исследовательских работ был создан первый в мире прототип такого плоского дисплея, фотографии которого представлена на рис.3. Схема на рис.4 поясняет устройство такого дисплея: упругая пленка, осязаемая на металлической или кремниевой подложке, служит источником электронов, эмитируемых при комнатной температуре в результате автоэлектронной эмиссии. Этот автоэлектронный катод удерживается на стеклянной пластине и отделен от анода, выполненного в виде прозрачной электропроводящей пленки на другой стеклянной пластине, зазором толщиной около 200 мкм. Со стороны катода электропроводящая анодная пленка покрыта люминофором в виде пленки, излучающей при бомбардировке электронами красный, синий и зеленый свет. Стеклянные пластины склеены вакуумным цементом и образуют замкнутый вакуумный объем.

С помощью данного прототипа продемонстрирована возможность использования разработанных на кафедре упругих наноструктурированных материалов для создания плоских дисплеев.

ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ И ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Сотрудники:
Емельяненко Александр Вячеславович, д.ф.м.-н., в.н.с.
Казначеев Анатолий Викторович, д.ф.м.-н., в.н.с.
Сонин Анатолий Степанович, д.ф.м.-н., профессор

Основные ЖК фазы
нематик смектик А смектик С смектик С_h хиральный нематик С

Применение жидких кристаллов:
• Телевизоры и дисплеи;
• Рентгеновизирующие среды (визуализация механических, акустических, химических и др. воздействий на материал, медицинская диагностика тканей);
• Биотрансформирующие модуляторы и переключатели (защитные сварочные маски, световые шторы с управляемой прозрачностью в автомобилях и т.п.)

Международное сотрудничество:
• Токионский институт технологии, Япония;
• Институт физики Чешской академии наук, Прага, Чехия;
• Национальный университет им. Чена-Куна, Тайвань

Лаборатория находится в ЦКП МГУ
<http://poly.phys.msu.ru/emel/>

Прием студентов 2 курса на кафедру физики полимеров и кристаллов будет осуществляться по результатам собеседования.

Харитоновой Елены Петровны
(harit@poly.phys.msu.ru, к. Ц-28, Ц-31, с пн. по пт. с 12:00 до 18:00)
Добро пожаловать на кафедру физики полимеров и кристаллов!

ЛАБОРАТОРИЯ МИКРОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ

www.mspslab.com
в.н.с., д.ф.-м.н. А.В. Чертович
chernov@poly.phys.msu.ru
Доцент, к.ф.-м.н. Е.Ю. Кокунова
kozukova@poly.phys.msu.ru

Основные направления исследований:
• Соплимеры с насыщающимися связями и структура хроматина
• Полиэлектрониты и структурированные микрогели
• Гетерогенная сопполимеризация и микрофазное расслоение

Сотрудники лаборатории активно публикуются в лучших зарубежных научных журналах, участвуют в конференциях и выставках.

Студенты лаборатории имеют возможность создать на школы и конференции, получать дополнительный заработок.

СКАНИРУЮЩАЯ ЗОНДОВАЯ МИКРОСКОПИЯ ПОЛИМЕРОВ

Руководитель группы – профессор Яминский Игорь Владимирович
E-mail: yaminsky@nanoscopy.org, тел: 7(495)939-1009, Лабораторный корпус А, к.224.

Проводимая в группе научная работа посвящена разработке и применению новых методов исследования поверхности – сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопии. Эти методы позволяют изучать структуру и свойства поверхности твердого тела с рекордным разрешением в единицы и доли нанометра. С помощью сканирующей зондовой микроскопии в отличие от растровой и просвечивающей электронной микроскопии изучают объекты не только в сверхвысоком вакууме, но и на воздухе и даже в жидких средах. Последние открывают уникальную возможность исследования в нативных условиях биополимеров – белков, нуклеиновых кислот, олигонуклеотидов.

В настоящее время в группе проводятся исследования по различным направлениям, в частности:
• наномеханика полимерных материалов
• изучение конформационных переходов в биополимерах
• исследование поверхностных факторов клеточной стенки различных бактерий, иммунную реакцию
• комплексное исследование в системах нуклеиновые кислоты – белки

Спектр задач группы лежит на стыке нескольких наук – физики, химии, биологии и медицины. Научные исследования проводятся в плодотворном сотрудничестве с химическим факультетом МГУ (кафедра высокомолекулярных соединений), Институтом физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского, Институтом биоорганической химии РАН, Институтом микробиологии и эпидемиологии РАН.

В рамках международного сотрудничества ведутся совместные исследования с университетом Chalmers (Гётеборг, Швеция), кафедрой микробиологии Аризонского государственного университета (США), Институтом физики твердого тела НАН Беларуси, Институтом химии новых материалов (Беларусь).

В группе имеется как уникальное оборудование собственной разработки (сканирующие туннельные и атомно-силовые микроскопы различного предназначения), так и современный комплекс аппаратуры зарубежного производства: многофункциональный зондовый микроскоп Nanoscope III фирмы Digital Instruments, USA.

ПОИСК И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Руководитель: доктор физ.-мат. наук, профессор Валентина Ивановна Воронкова (к. Ц-28)
Сотрудники: к.ф.м.-н., доцент Харитонова Елена Петровна (к. Ц-28, harit@poly.phys.msu.ru)
к.ф.м.-н., с.н.с. Орлова Екатерина Игоревна (к. Ц-28, agorova@poly.phys.msu.ru)

В группе решаются задачи, связанные с поиском новых материалов с особыми физическими свойствами. В основу такого поиска положено исследование взаимосвязи между кристаллической структурой, химическим составом и физическими свойствами. Мы изучаем соединения с туннельными, сплюснутыми, флуоритной и перовскитоподобными структурами. В настоящее время основное внимание уделяется изучению твердых электролитов и полимеров для новых электронных устройств (семейство LAMOX, фазы Ауриниллиуса, редкоземельные комплексы в троянских системах).

Работа комплексная, начиная от синтеза поли- и монокристаллических материалов и заканчивая исследованием их свойств. С этой целью в нашей лаборатории используются более 15 различных методов.

Монокристаллы рубина и легированная для лазерной техники, выращенные в нашей лаборатории

Иллюстрация концепции туннельного эффекта

La₂MoO₆ (LAMOX) – наличие в структуре собственных дефектов по кислороду обуславливает экспериментально высокую ионную проводимость (~10⁻³ Ом⁻¹см⁻¹)

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ПОЛИМЕРОВ И КРИСТАЛЛОВ

Вед.н.с., профессор Гаершова Надежда Дмитриевна;
ст.н.с., доцент Малышкина Инна Александровна
к. 2-73; nalys@poly.phys.msu.ru

Диэлектрическая спектроскопия – современная методика, которая активно применяется для исследования молекулярной динамики полярных (и неполярных) материалов в широком интервале частот (от мГц до ГГц) и температур. Эта методика находит широкое применение в различных областях науки и техники. С помощью диэлектрической спектроскопии изучают:
(1) молекулярную динамику в жидкостях, жидких кристаллах, стеклах, полимерах и других неупорядоченных системах,
(2) перенос носителей заряда в монокристаллах и жидкостях, органических кристаллах, полимерах,
(3) межфазные процессы,
(4) нелинейные электрические эффекты.

С 2004 г. эксперименты проводятся на современном диэлектрическом спектрометре Novoscontrol.

Основные направления исследований:
• Кристаллы с водородными связями, вода в полимерах и кристаллах. Исследование характера влияния структуры водородной связи и, в частности, связанной воды, на электрические свойства сегнетоэлектрических и полимерных материалов.
• Частично кристаллические полимеры. Изучение влияния особенностей структуры на диэлектрические релаксационные процессы, протекающие в аморфной и кристаллической фазе, зарядовых явлений на границе двух фаз.
• Кристаллы-суперпротониты. Исследование взаимосвязи структуры и электрофизических свойств новых кристаллических материалов с высокой протонной проводимостью.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОЛИМЕРЫ
профессор Махаева Елена Евгеньевна

Основное направление – изучение функциональных свойств восприимчивых макромолекул в мультикомпонентных полимерных системах.

Восприимчивые полимеры способны претерпевать резкие изменения свойств при незначительных изменениях внешних условий.

Основные объекты исследований:
• Термочувствительные полимеры (характерно резкое изменение фазового состояния при незначительном изменении температуры);
• Электрохромные полимеры (обратимо и устойчиво меняют цвет при прохождении электрохимической реакции).

makh@poly.phys.msu.ru
к. 2-71, тел. 8(495)9392959

ЛАБОРАТОРИЯ АССОЦИИРУЮЩИХ ПОЛИМЕРОВ И КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ

Руководитель: профессор Филипова Ольга Евгеньевна

Направления исследований:
• «Умные» полимеры для нанотехнологий
• Водные растворы восприимчивых гелей на основе ассоциирующих полимеров и молекул поверхностно-активных веществ широко применяются в нефтедобыче в качестве загустителей в жидкостях для нагнетания нефтяного пласта и в качестве противозабурных присадок для транспорта нефти. В нашей лаборатории мы разрабатываем различные модификации таких гелей для применения в конкретных случаях.
• Гели и микрогели природных полимеров для управляемой доставки веществ
• Природные полимеры хитозан, получаемый из панцирей ракообразных, и анилин, полимеры из бурь водорослей, используются для создания биосовместимых нетканых и биодegradируемых гелей, гранул и микрогелей. Микрогели хитозана обладают размером менее 200 нм, поэтому они перспективны для доставки лекарств непосредственно в зараженные клетки. Гранулы анилина, наполненные магнитными частицами, способны разрушаться при воздействии магнитного поля, высвобождая вещества, помещенные в гранулу.

Приборы и методы:
• реометрия (Anton Paar MCR 301)
• малоугловое рассеяние нейтронов (ЮМО, ОИЯИ, г. Дубна)
• рассеяние видимого света (ALVID/SLS-5000)
• просвечивающая электронная микроскопия

phil@poly.phys.msu.ru
к. 3-74, тел. 8(495)9391464

ЛАБОРАТОРИЯ МИКРО- И НАНОФЛЮИДИКИ

Руководитель: профессор, доктор физ.-мат. наук Виноградова Ольга Игоревна

Исследования нашей лаборатории находятся на границе между «soft condensed matter», «механикой жидкостей и твердого тела и нанофлюидикой». Мы комбинируем теоретические и компьютерные моделирование для изучения влияния поверхностей на динамическое и равновесное поведение разнообразных коллоидных, электрохимических и полимерных систем. Применения наших работ лежат в области науки о материалах, микро- и нанофлюидики, смачивания, адгезии, доставки лекарств и генетического материала в клетки.

В нашей лаборатории развиваются два основных направления. Первое это исследование транспортных явлений вблизи супергидрофобных микро- и наноструктур, позволяющих обеспечить необычайно высокую подвижность жидкостей в каналах, что особенно востребовано в микрофлюидных устройствах, где невозможно применение традиционных методов прокачки жидкостей.

Второе направление – микрогели и полиэлектронитные капсулы. Оба этих класса объектов находятся на стыке коллоидной и полимерной науки, сочетая в себе свойства, характерные и для тех, и для других систем. Применение микрогелей и капсул в основном связано с адресной доставкой лекарств или других активных компонентов. Для исследования этих областей мы используем мезомасштабное компьютерное моделирование: методы молекулярной и дисперсионной динамики, Монте-Карло, решеточного уравнения Больцмана и др.

Часть нашей группы работает в лаборатории физико-химии модифицированных поверхностей ИФХЗ им. А.Н.Фрумкина РАН.

Более подробную информацию о работе нашей группы и предлагаемых темах курсовых и дипломных работ можно получить на нашей сайте: <http://nanofluidics.phys.msu.ru/>

Примеры систем, изучаемых в лаборатории микро- и нанофлюидики приведены на фото справа.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ПОЛИМЕРОВ И КРИСТАЛЛОВ

Вед.н.с., профессор Гаершова Надежда Дмитриевна;
ст.н.с., доцент Малышкина Инна Александровна
к. 2-73; nalys@poly.phys.msu.ru

Диэлектрическая спектроскопия – современная методика, которая активно применяется для исследования молекулярной динамики полярных (и неполярных) материалов в широком интервале частот (от мГц до ГГц) и температур. Эта методика находит широкое применение в различных областях науки и техники. С помощью диэлектрической спектроскопии изучают:
(1) молекулярную динамику в жидкостях, жидких кристаллах, стеклах, полимерах и других неупорядоченных системах,
(2) перенос носителей заряда в монокристаллах и жидкостях, органических кристаллах, полимерах,
(3) межфазные процессы,
(4) нелинейные электрические эффекты.

С 2004 г. эксперименты проводятся на современном диэлектрическом спектрометре Novoscontrol.

Основные направления исследований:
• Кристаллы с водородными связями, вода в полимерах и кристаллах. Исследование характера влияния структуры водородной связи и, в частности, связанной воды, на электрические свойства сегнетоэлектрических и полимерных материалов.
• Частично кристаллические полимеры. Изучение влияния особенностей структуры на диэлектрические релаксационные процессы, протекающие в аморфной и кристаллической фазе, зарядовых явлений на границе двух фаз.
• Кристаллы-суперпротониты. Исследование взаимосвязи структуры и электрофизических свойств новых кристаллических материалов с высокой протонной проводимостью.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА НЕЛИНЕЙНЫХ, НЕРАВНОВЕСНЫХ И СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Основные направления исследований:
• Распространение и рассеяние волн в дисперсных и сплошных средах (включая фотонные кристаллы и оптоволоконные нелинейности).
• Образование структур и переход к турбулентности в неравновесных системах.
• Нелинейная динамика в хаосе
• Экология (изучение реального рынка методами неравновесной статистической физики).

Статистическая теория поля, кинетическая теория и ее приложения

Руководитель лаборатории
Вед. научн. сотр., профессор
Трибельский
Михаил Иванович

Лаборатория имеет совместные проекты и тесные научные связи с лучшими исследовательскими центрами Франции, Германии, Великобритании, Японии, Австралии, США.

Выпускники и бывшие сотрудники лаборатории работают и обучаются в университетах Берлина, Цюриха, Потсдама, Штутгарта.

Поле вектора Поинтинга в окрестности нанокластера при аномальном рассеянии света

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ

Научные интересы лаборатории компьютерного моделирования полимерных систем <https://poly.phys.msu.ru/rus/labs/simulation/> простираются от фундаментальных вопросов построения новых фазовых диаграмм до численного моделирования новых типов электронных химических устройств. Для решения этих задач, исследования структуры и динамики различных полимерных систем на атомистическом или грубом (мезоскопическом) уровне используется весь спектр современных методов компьютерного моделирования: Кар-Паринелло, Монте-Карло, молекулярная и броуновская динамика.

Компьютерное моделирование полимерных систем
kanapov@poly.phys.msu.ru
Илья Канопов
Доцент Илья Канопов
Науч. сотр. Мартемьянов Юлиан Алексеевич

Студентам предлагается участвовать в следующих проектах:
1) Фазовые диаграммы растворов и расплавов жесткоцепных полимеров и сополимеров.
2) Изучение неравновесных (метастабильных) состояний полимерных систем: нуклеация при кристаллизации, фазовые конформации «сплайсатов» глобулы.
3) Микрофазное расслоение в расплавах и растворах сополимеров.
4) Компьютерное моделирование заряженных полимерных систем.

Работа по этим проектам направлена на решение следующих прикладных задач:
1) Совершенствование и создание новых устройств на основе жидкокристаллических полимеров;
2) Исследование новых полимерных материалов для органической электроники;
3) Компактизация ДНК в хроматине и в ядре экспрессии генов.
4) Изучение новых композитных наноматериалов с полимерной матрицей.

Работа обеспечена финансированием в рамках 7 грантов и договоров (РФФИ, РНФ, МОН)

НОВЫЕ ЭЛЕКТРОАКТИВНЫЕ ПОЛИМЕРЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Руководитель: доктор хим. наук, вед.н.с. Кештов Михаил Лосманбиевич
к. 271, тел. 89030128420, e-mail: keshstov@ineos.ac.ru, kochurov@poly.phys.msu.ru

Исследования лаборатории фокусируются на электронных, опто-электронных и фотонных явлениях в полимерах, которые находят свое применение в различных областях:
Полимерные светодиоды
Полимерные солнечные батареи
Электронные устройства
Солнечные фотоэлементы
Светодиодные диоды для плоских дисплеев

фотодетекторы
батареи
сенсоры
электронные устройства
солнечные фотоэлементы
светодиодные диоды для плоских дисплеев

ГРУППА ХЕМОИНФОРМАТИКИ (МОЛЕКУЛЯРНОЙ ИНФОРМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ)
igbashkin@gmail.com, zhokhovann@gmail.com, тел. 8(495)9392677

Цель исследований: прогнозирование свойств новых соединений и дизайн веществ с заранее заданными свойствами на основе построения статистических моделей с помощью методов машинного обучения, связанных с молекулярной информатикой (свойства молекулярных систем, молекулярная структура) характеристика соединений.

Задачи исследований: разработка новых методов поиска закономерностей и построения моделей “структура-активность/структура-свойство” (SAR/QSAR/QSPR, structure-activity, qualitative structure-activity/structure-property relationships) Создание алгоритмов и программного обеспечения на основе новых методов для решения конкретных практических задач дизайна химических соединений и материалов

Области применения моделей “структура активность/структура-свойство”:
Технологии, связанные с разработкой новых материалов с целевыми свойствами
Конструирование лекарственных препаратов
Виртуальный скрининг больших баз данных материалов (BIG DATA Project)