

Прием студентов 3 курса на кафедру физики полимеров и кристаллов будет осуществляться по результатам собеседования.

Для прохождения собеседования необходимо подать в учебную часть заявление о зачислении на кафедру.

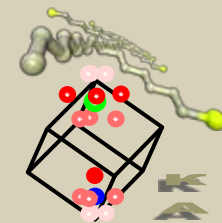
О дате зачисления будет объявлено дополнительно (доска объявлений кафедры находится на II этаже в северном крыле факультета).

Основным критерием при отборе студентов на кафедру будет число потерянных баллов (с учетом уменьшения этого числа по итогам курсовых работ на 2 курсе). При зачислении каждому студенту будет задан вопрос о лаборатории, в которой он собирается работать. Ответ будет пониматься как намерение, а не как твердое обязательство.

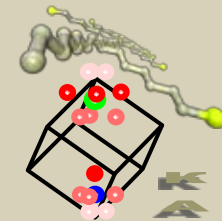
Дополнительную информацию о кафедре можно получить на web-site кафедры <http://polly.phys.msu.ru>

а также у будущего куратора 3-го курса Молчанова Вячеслава Сергеевича,

к. 3-74; тел. 939-14-64, 8916-351-25-87; e-mail: molchan@polly.phys.msu.ru



Общая Информация о Кафедре



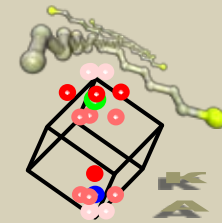
Кафедра физики полимеров и кристаллов (до 1994 года – кафедра физики кристаллов) была организована в 1953 году академиком А.В. Шубниковым.

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

На кафедре в настоящее время обучаются 44 студента и 36 аспирантов.

Обучение осуществляется по специальностям “физика конденсированного состояния вещества”, “кристаллофизика”.

Учебный план для каждого студента составляется индивидуально научным руководителем по согласованию с заведующим кафедрой



Перечень специальных отделенческих и кафедральных курсов для студентов кафедры (2011/2012 учебный год)

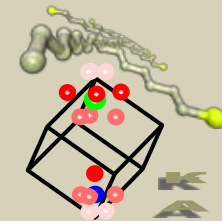
III курс, 6 семестр (2 зачета)

Хохлов А.Р., Филиппова О.Е., Тамм М.В.	«Введение в науку о полимерах» (1 часть)
Филиппова О.Е.	«Актуальные направления физики полимеров и кристаллов» (спецсеминар)
	Спецпрактикум

IV курс, 7 семестр (2 экзамена, 2 зачета) _

Хохлов А.Р., Филиппова О.Е.	«Введение в науку о полимерах» (2 часть)
Киселева О.И.	«Молекулярные основы живых систем» (1 часть)
	Спецпрактикум

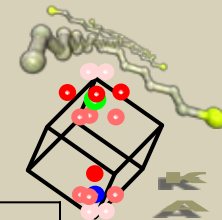
Перечень специальных отделенческих и кафедральных курсов для студентов кафедры (2011/2012 учебный год)



IV курс, 8 семестр (2 экзамена, 2 зачета, 1 дополнительный зачёт)

Иванов В.А.	«Методы компьютерного моделирования в статистической физике»
Крамаренко Е.Ю., Говорун Е.Н.	«Статистическая физика макромолекул» (1 часть)
Хохлов А.Р.	«Современные проблемы физики полимеров и кристаллов»
Виноградова О.И.	Коллоидные системы
Потемкин И.И.	Физика «мягких» (неупорядоченных, аморфных, полимерных и жидких) сред
Тиходеев С.Г.	Введение в физику наноструктур
Махаева Е.Е.	Методы исследования макромолекул
	Спецпрактикум

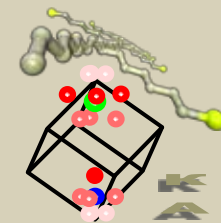
Перечень специальных отделенческих и кафедральных курсов для студентов кафедры (2011/2012 учебный год)



V курс, 9 семестр (4 экзамена, 1 зачет, 1 дополнительный зачёт)

Беляев О.А.	«Квантовая теория твёрдого тела»
Рамбиди Н.Г.	«Физические основы нанотехнологии»
Потемкин И.И.	«Основные теоретические модели и методы в физике полимеров»
Лаптинская Т.В.	«Оптические методы исследования полимеров»
Галлямов М.О.	«Диффузия в полимерах»
Музафаров А.М.	«Молекулярные нанобъекты»
Образцов А.Н.	«Физика поверхности кристаллов»
Иванов В.А.	«Современные методы Монте-Карло для моделирования полимеров»
Иванов В.А.	«Компьютерное моделирование полимерных систем»
Стародубцев С.Г., Насимова И.Р.	Дисперсные системы.
Филиппова О.Е.	Ассоциирующие полимеры
Тамм М.В.	Жидкости и фазовые переходы
Хохлов А.Р.	«Современные проблемы физики полимеров и кристаллов»

Перечень специальных отделенческих и кафедральных курсов для студентов кафедры (2011/2012 учебный год)



V курс, 10 семестр (2 экзамена, 1 зачет)

Образцов А.Н.	«Функциональные наноматериалы для современных высокотехнологичных приложений»
Яминский И.В.	«Введение в экспериментальные нанотехнологии»
Хохлов А.Р.	«Современные проблемы физики полимеров и кристаллов»
Филиппова О.Е.	Физическая химия коллоидных систем
Иванов В.А.	Современные методы Монте-Карло для моделирования полимеров
Ерухимович И.Я.	Описание структуры и ближнего порядка полимерных систем на основе компьютерного моделирования, методов рассеяния и других экспериментальных методов
Тамм М.В.	Некоторые флуктуационные эффекты в статистической физике

Специальные практикумы

1. Использование компьютеров в физических исследованиях (физфак МГУ).
2. Практикум по химии и физике полимеров (физфак МГУ).
3. Математический практикум (факультет ВМиК МГУ).
4. Физические методы исследования полимеров и тонких органических пленок (физфак МГУ, ИНЭОС РАН, ИК РАН).



Оборудование

- Атомно силовой микроскоп Nanoscope-3 (Digital Instruments)
- Просвечивающий электронный микроскоп LEO 912 AB OMEGA
- Светорассеяние AVL/DLS/SLS – 5000 System
- Broadband Dielectric Spectrometer (Novocontrol)
- Атомно силовой микроскоп Nanoscope-3 (Digital Instruments)
- УФ спектрофотометр Hewlett-Packard HP 8452 A
- Флюоресцентный спектрофотометр
- Флюоресцентный микроскоп Carl Zeiss
- Роторный испаритель BUCHI R-205/A
- Реометр Haake RheoStress RS 150



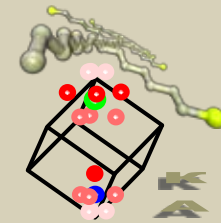
Ж
А
В
Г
Д
Е
Ж
З
И
Й
К
Л
М
Н
О
П
Р
С
Т
У
Ф
Х
Ц
Ч
Ш
Щ
Ъ
Ы
Ь
Э
Ю
Я

Оборудование



- Микрореометр
- Статическое светорассеяние: FICA 50 гониометр
- Динамическое светорассеяние: Photon correlation spectrometer
- Ультрацентрифуга MOM
- Установка по миллиметровой спектроскопии полимеров
- HPLC хроматография
- Установка для экспериментов в суперкритических средах
- Оптический микроскоп Zeiss AxioPlan 2

Оборудование



- Стенд для комплексных испытаний топливных элементов FCTS-200W, Arbin (USA)
- Набор оборудования для термомеханических исследований, Netsch, (Germany)
- Пресс гидравлический автоматический AutoFour 30P, Carver (USA)



Международное научное сотрудничество

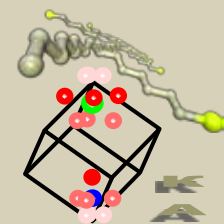
Кафедра поддерживает научные контакты с университетами и научными центрами:

университет г.Ульм (Германия),
университет Пьера и Марии Кюри (Франция),
университет г. Нагоя (Япония),
университет г. Хельсинки (Финляндия),
университет г. Майнц (Германия),
университет г. Байройт (Германия),
университет г. Токио (Япония),
национальная Лаборатория в Ливерморе (США),
институт полимерных исследований Макса-Планка г. Майнц (Германия),
центр ядерных исследований Карлсруе (Германия).
институт Садрона г. Страсбург (Франция)
университет г. Синьчжу (Тайвань)
научно-исследовательский институт промышленных технологий (Тайвань)

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.



Международные и Российские проекты кафедры



КАФЕДРА
ОБЩЕЙ
ХИМИИ
ГОРЬКОГО
И
КАНОТКИНО

Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

21 проект. (Всего

на факультете выполняется 30 проектов в рамках программы.)

РФФИ

Ведущие научные школы

Программа Российской Академии наук

Программа Минобрнауки по проведению исследований по приоритетным направлениям научно-технического прогресса

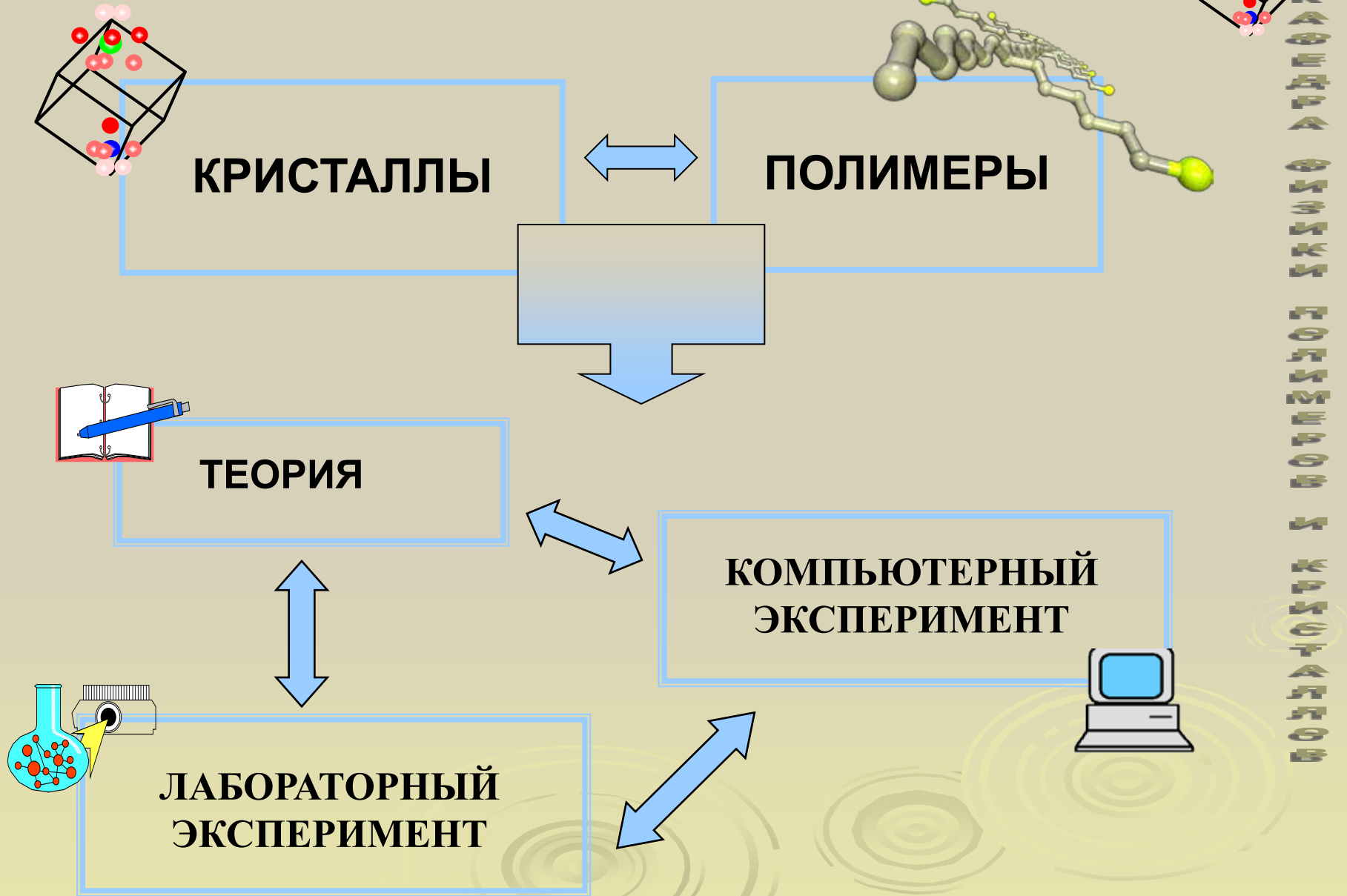
Гранты Немецкого научно-исследовательского общества

Проекты в рамках Совместной лаборатории МГУ-НИИПТ (Тайвань)

Проекты в рамках Совместной лаборатории МГУ-LG Chem

Проекты в рамках Совместной лаборатории МГУ-Schlumberger

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов



МОДЕЛЬ
АНАЛИЗ
ОБЪЕКТ
КОМПЬЮТЕР
ЭКСПЕРИМЕНТ
ЛАБОРАТОР
ЭКСПЕРИМЕНТ

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Теоретическая физика полимеров

Профессор Ерухимович Игорь Яковлевич

(к. 2-71, т.939-2959, e-mail: ierukhs@polly.phys.msu.ru)

Профессор Кучанов Семен Ильич

(к. 2-71, т. 939-2959, e-mail: kuchanov@polly.phys.msu.ru)

Профессор Потемкин Игорь Иванович

(к. 2-70, т.939-4013, e-mail: igor@polly.phys.msu.ru)

Доцент Крамаренко Елена Юльевна

(к. 2-70, т.939-4013, e-mail: kram@polly.phys.msu.ru)

Ст. преп. Говорун Елена Николаевна

(к. 2-70, т. 939-4013, e-mail: govorun@polly.phys.msu.ru)

Ст. н. сопр. Тамм Михаил Владимирович

(к. 2-71, т. 939-2959, e-mail: tamm@polly.phys.msu.ru)

Н. сопр. Аэров Артем Анатольевич

(к. 2-70, т. 939-4013, e-mail: aerov@polly.phys.msu.ru)

Н. сопр. Певная Ольга Сергеевна

(к. 2-28, т. 939-1013, e-mail: pevnaya@polly.phys.msu.ru)

ТЕОРИЯ

Пространственная
структура макромолекулы
(случайные блуждания)

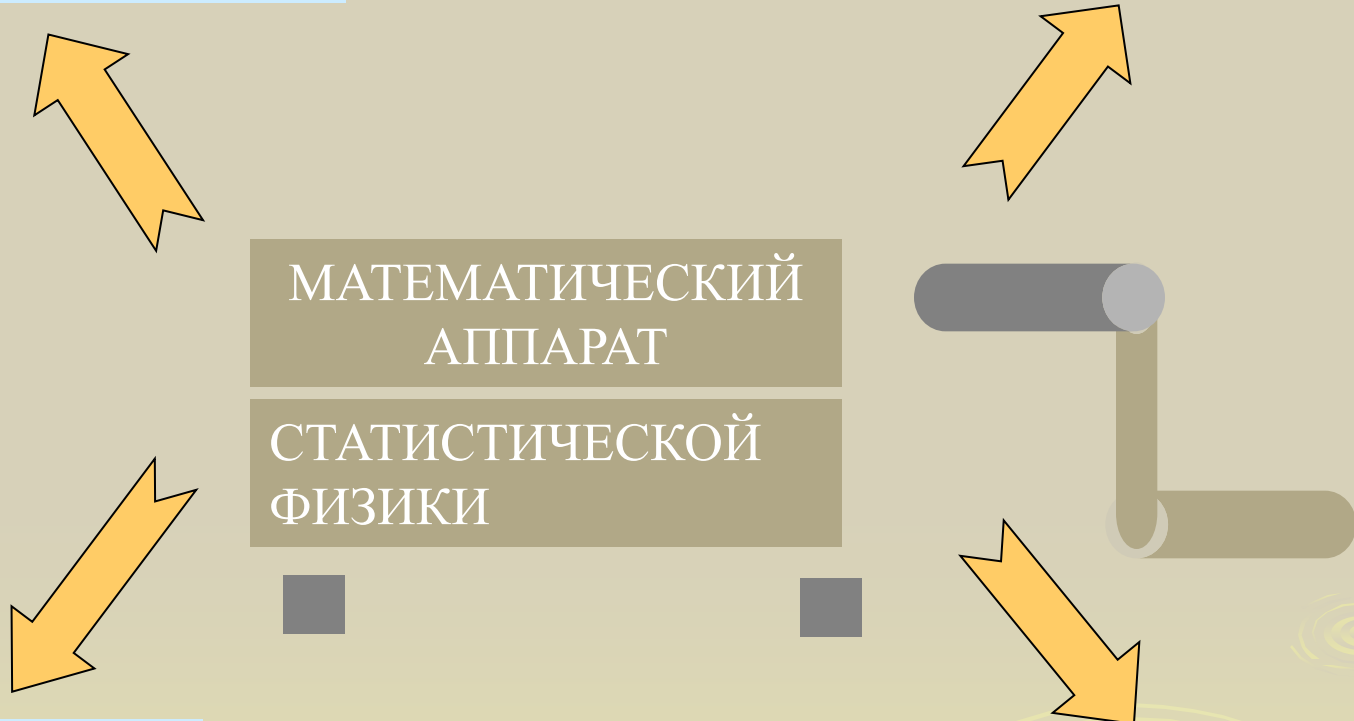
Фазовые переходы

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ
АППАРАТ

СТАТИСТИЧЕСКОЙ
ФИЗИКИ

Термодинамика
поверхностных
слоев

Диффузионные
процессы



Теоретическая группа д.ф.-м.н. профессора И.И. Потёмкина



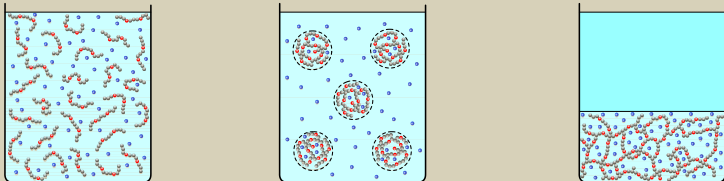
Научная работа ведется в Московском государственном университете и Ульмском университете (Германия).

Аспиранты имеют возможность защищать канд. диссертации в двух университетах

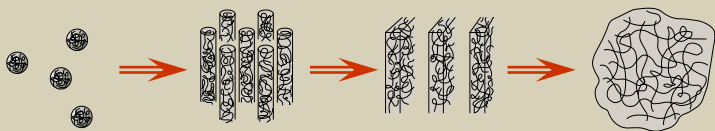
Теория ионосодержащих систем

Ассоциирующие полиэлектролиты

Предсказанные новые эффекты: **образование кластеров оптимального размера, аномальное гелеобразование**



Микрофазное расслоение

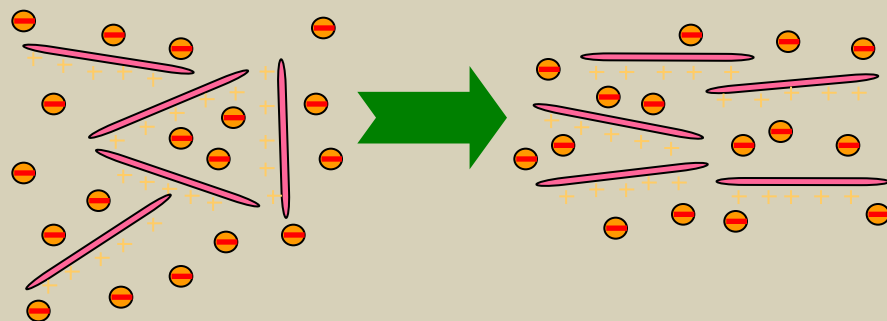


Стержнеобразные полиэлектролиты

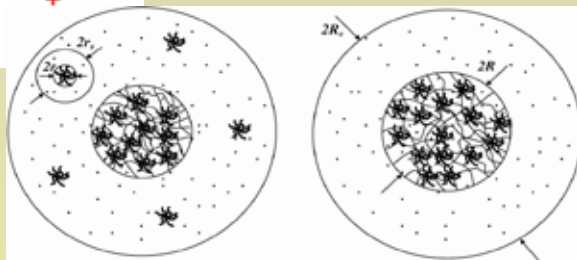
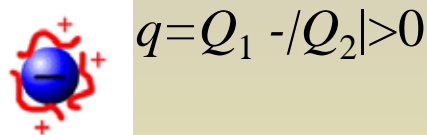
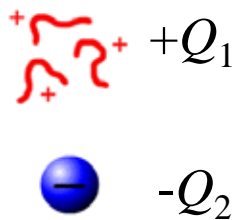
(вирус табачной мозаики, сегменты ДНК и др.)

Жидкокристаллическое упорядочение в растворах

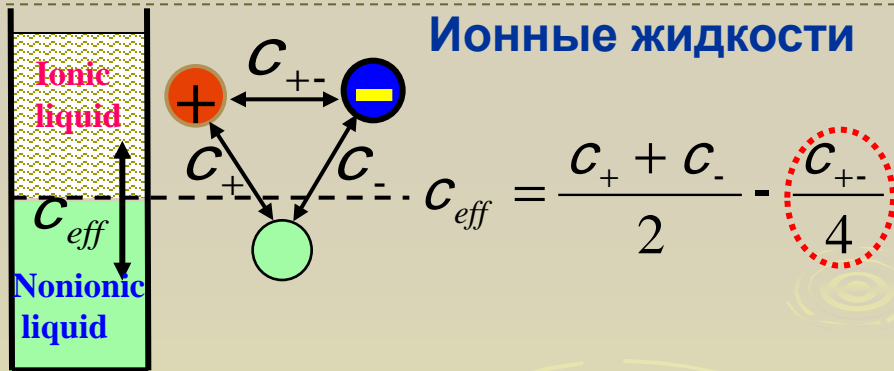
Предсказанный новый эффект: **ориентирующее действие кулоновских сил**



Комплексы противоположно заряженных полиэлектролитов. Эффект перезарядки



Ионные жидкости



Низкомолекулярные ионные жидкости состоят из ионов и обладают текучестью при комнатной температуре

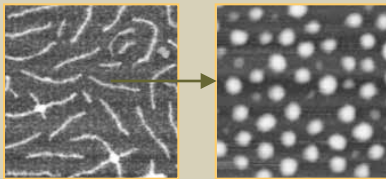
Теория адсорбированных полимеров

Гребнеобразные полимеры

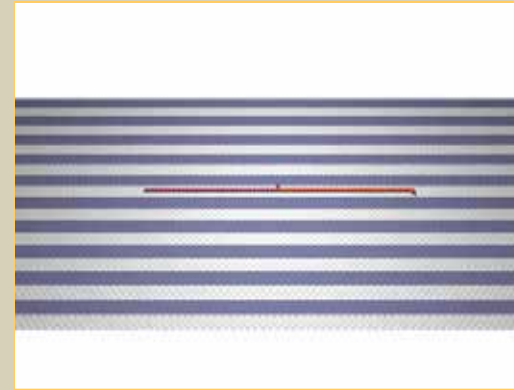
Эффект спонтанного искривления



Фазовый переход «стержень-глобула»

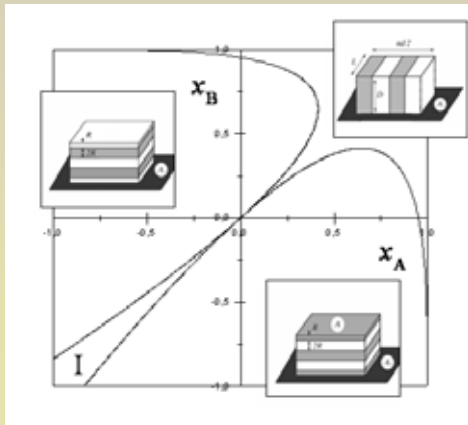


Молекулярные моторы, основанные на адсорбированных блок-сополимерах

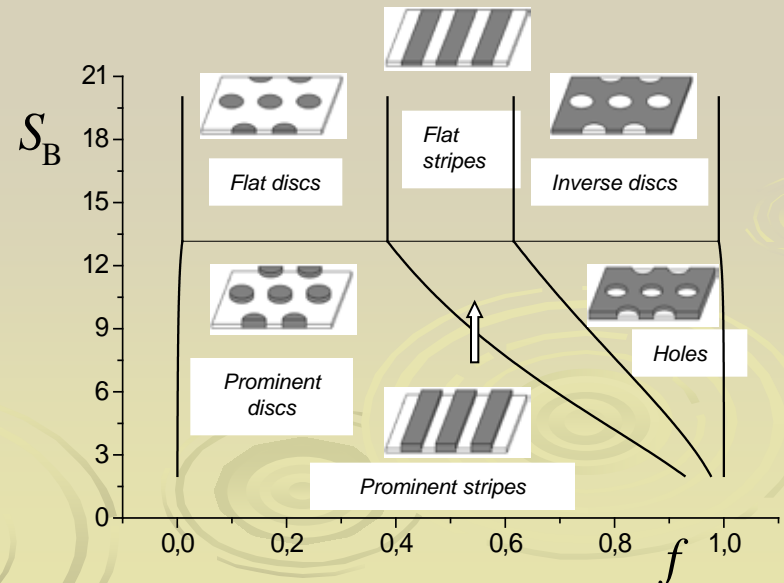


Периодические коллапс и адсорбция одного из блоков вызывают направленное движение молекулы

Ориентация слоев в тонких пленках блок-сополимеров



Микрофазное расслоение в сверхтонких пленках блок-сополимеров

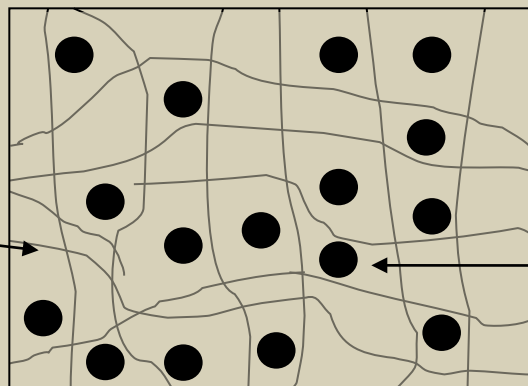


Магнитные эластомеры

(д.ф.-м.н., доцент Крамаренко Е.Ю.)

- новый тип композита, представляющего собой **высокоэластичную полимерную матрицу** с диспергированными в ней **магнитными частицами** нано- или микро- размера (патент RU 2157013)

Полимерная матрица
 $E \sim 1-50$ кПа



Магнитные наночастицы

Жесткие ($E > 1000$ кПа)
магнитоэласты

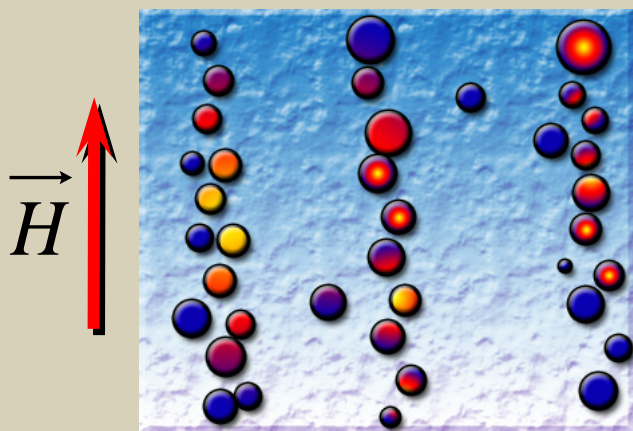
**МАГНИТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ
ПОЛИМЕР !**

Магнитные
жидкости

Сочетание магнитных и упругих свойств приводит к появлению уникальной способности материала к обратимому **изменению размера и вязкоупругих свойств** во внешнем магнитном поле.

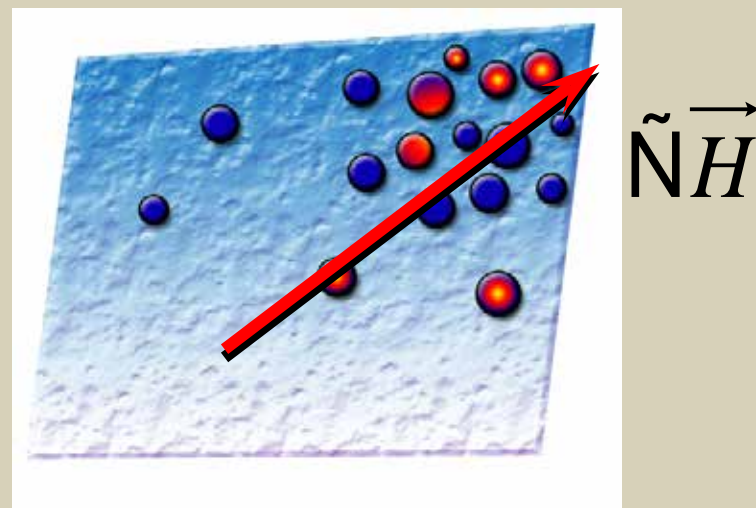
Влияние магнитных полей

в однородных полях

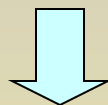


магнитоконтролируемый
модуль упругости

в неоднородных полях



Гигантская
магнитострикция



демпферы ←

Широкие возможности
практического применения

→ уплотнители

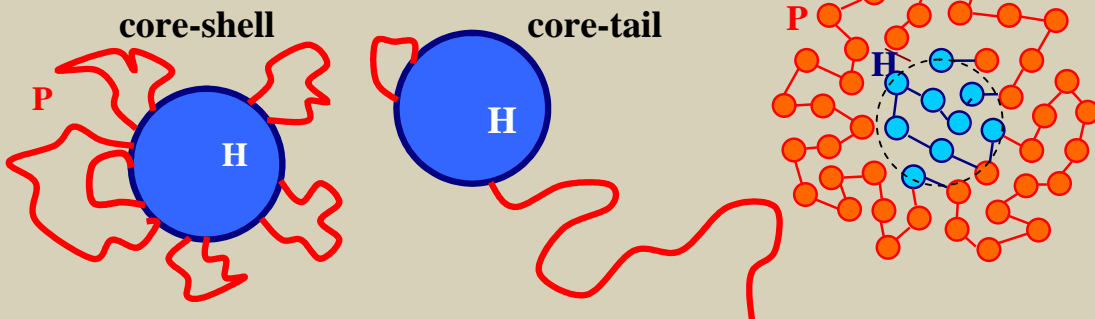
Теория структурообразования макромолекул с гидрофобными и полярными группами

к.ф.-м.н., стар. преп. Говорун Елена Николаевна

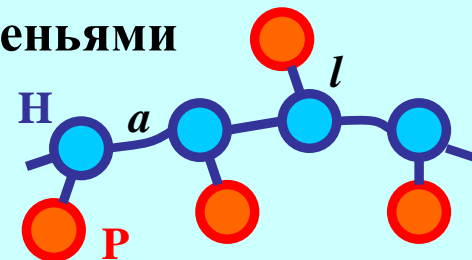


Н – гидрофобные, Р – полярные группы

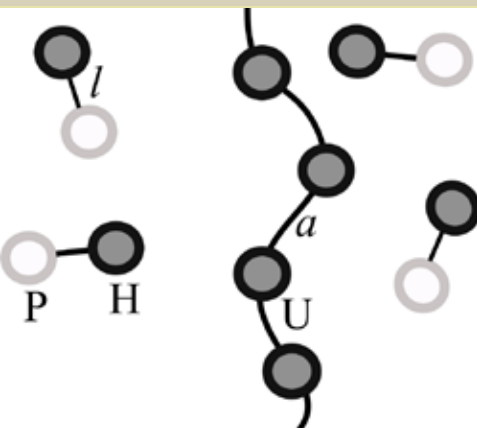
Глобулы



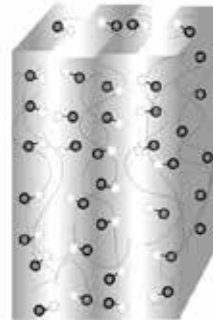
Макромолекулы с амфифильными звеньями



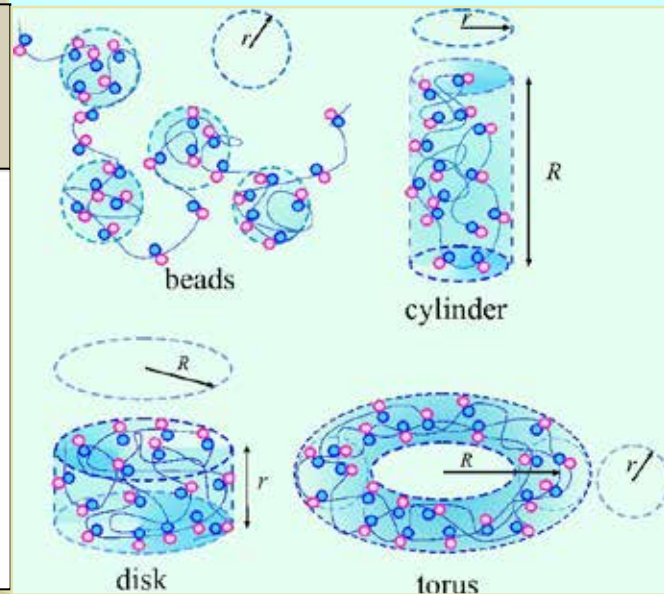
Поверхностно-активные вещества в полимерном растворе



disorder



lamellae



Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Компьютерное моделирование полимерных систем

Доцент Иванов Виктор Александрович

(к. РУ-1Д , т. 939-4756 , e-mail: ivanov@polly.phys.msu.ru)

Н. сопр. Чертович Александр Викторович

(к. 2-28 т. 939-1013, e-mail: chertov@polly.phys.msu.ru)

Н. сопр. Мартемьянова Юлия Алексеевна

(к. РУ-1Д , т. 939-4756 , e-mail: julia@polly.phys.msu.ru)

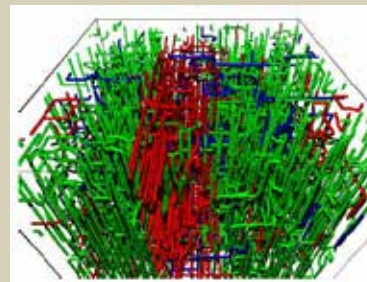
Н. сопр. Рудяк Владимир Юрьевич

(ИНЭОС РАН)

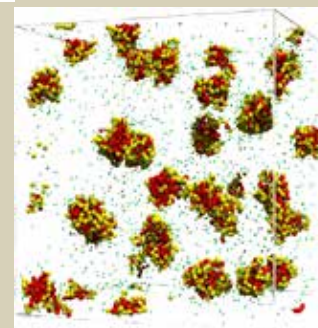
- Диэлектрическая спектроскопия полимеров и кристаллов.
- Физика кристаллизации. Кристаллизация белков.
- Изучение нелинейных явлений в сложных системах. Биомолекулярный компьютеринг.
- Теоретическая физика нелинейных явлений и неравновесных процессов
- Физическая акустика кристаллов.
- Теоретическая физика кристаллов и квазикристаллов. Информационно-синергетические и теоретико-групповые методы в науке и искусстве.
- Поиск и исследование новых монокристаллов сегнетоэлектриков и суперионных проводников.
- Перспективные углеродные материалы.

Некоторые примеры исследований по компьютерному моделированию полимеров

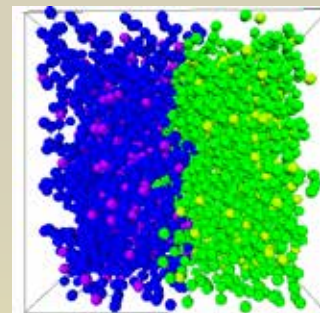
1) Растворы и расплавы жесткоцепных полимеров



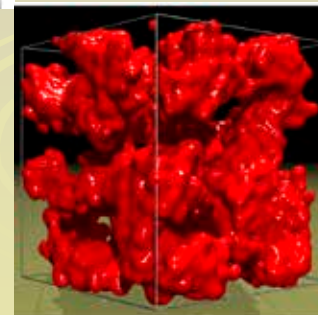
2) Растворы сильноассоциирующих полимеров, т.е. макромолекул, в состав которых входят помимо “обычных” звеньев еще и звенья, сильно притягивающиеся друг к другу.



3) Изучение композитных материалов, в том числе с учетом реакции. Задача подобного моделирования – научиться прогнозировать поведение системы.



4) Микрофазное расслоение в растворах сополимеров.



Суперкомпьютерный комплекс "Ломоносов"



Основные технические характеристики суперкомпьютера "Ломоносов"

Пиковая производительность	510 Тфлопс
Производительность на тесте Linpack	397 Тфлопс
Эффективность	78%
Число вычислительных узлов	5 130
Число процессоров/ядер	10 260 / 44 000
Основной тип вычислительных узлов	T-Blade2
Процессор основного типа вычислительных узлов	Intel® Xeon X5570 Nehalem
Оперативная память	73 920 ГБ
Общий объем дисковой памяти вычислителя	166 400 ГБ
Интерконнект	QDR Infiniband
Система хранения данных	T-Platforms ReadyStorage SAN 7998/Lustre
Объем системы хранения данных	до 1 350 ТБ
Операционная система	Clustrx T-Platforms Edition
Производитель	Т-Платформы

Суперкомпьютер СКИФ МГУ "ЧЕБЫШЁВ"



Пиковая производительность	60 TFlop/s
Производительность на Linpack	47.04 TFlop/s (78.4% от пиковой)
Число процессоров/ядер в системе	1250 / 5000
Модель процессора	Intel Xeon E5472 3.0 ГГц
Объём оперативной памяти	5.5 Тбайт
Дисковая память узлов	15 Тбайт
Число стоек всего/вычислительных	42 / 14
Число блэйд-шасси/вычислительных узлов	63 / 625
Производитель	Т-Платформы

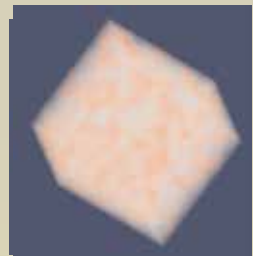
Моделирование полимерных систем на суперкомпьютерных кластерах

к.ф.-м.н. Чертович А.В.

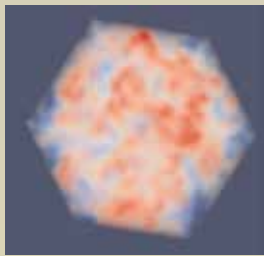
Параллельные суперкомпьютерные технологии позволяют моделировать системы, исследование которых другими методами требует больших трудозатрат.

Параллельные программы и мощные кластеры ускоряют счет в десятки раз. С вводом в эксплуатацию кластеров Чебышев и Ломоносов стало возможно решить за 2-3 месяца задачи, которые еще 3-4 года назад в России решить было невозможно.

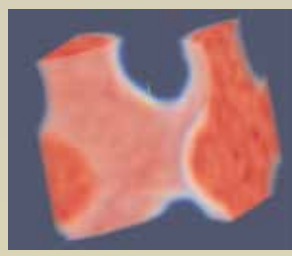
Исследуемые системы перспективны для различных технологических приложений, таких как нанолитография, контролируемое упорядочение наночастиц и создание сред с нанопорами, создание функциональных покрытий, протонпроводящих материалов, средств хранения данных с высокой плотностью записи информации.



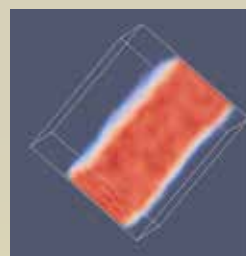
$\chi=1.2$,
Гомогенная



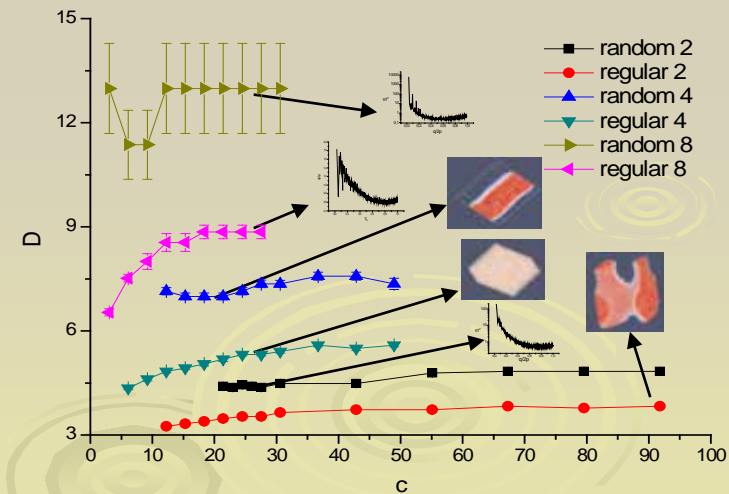
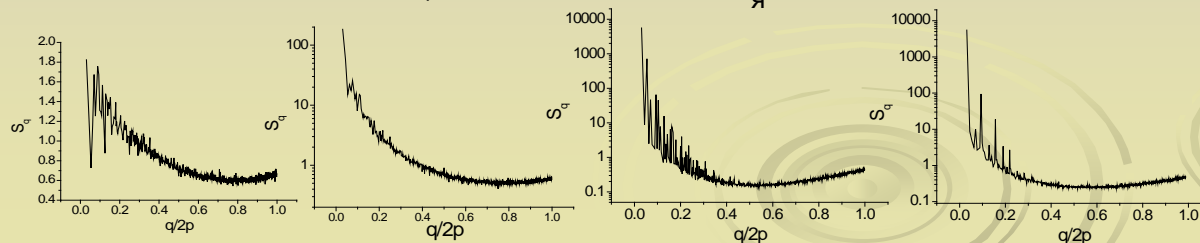
$\chi=2.448$,
Гомогенная с
сильными флуктуациями



$\chi=8$,
Неоднородная,
метастабильная



$\chi=10$,
Макрофазное
расслоение



Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Компьютерное моделирование биополимеров

Профессор Василевская Валентина Владимировна

(ИНЭОС РАН, к. 348, т.8-499-783-2373, e-mail: vvvas@ineos.ac.ru)

Профессор Халатур Павел Геннадьевич

(ИНЭОС РАН, к. 348, т. 8-499-783-2373., e-mail: khalatur@germany.ru)

Вед.н.сотр. Ронова Инга Александровна

(ИНЭОС РАН, к. 224, т. 8-499-135-8035, e-mail: ron@ineos.ac.ru)

Ст.н.сотр. Комаров Павел Вячеславович

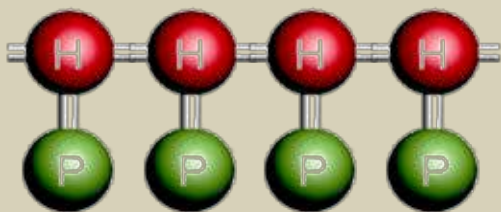
(ИНЭОС РАН, к. 348, т. 8-499-783-2373., e-mail: Pavel.Komarov@tversu.ru)

Н.сотр. Лазутин Алексей Александрович

(ИНЭОС РАН, к. 348, т.8-499-783-2373, e-mail: lazutin@polly.phys.msu.ru)

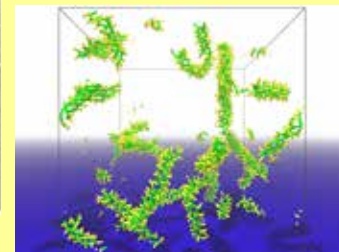
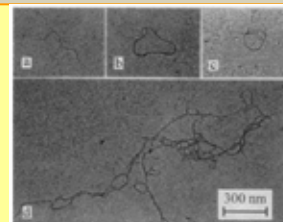
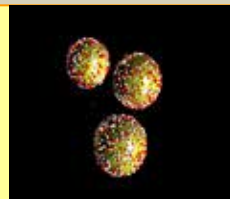
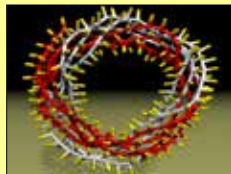
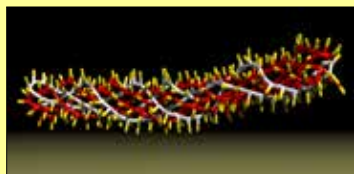
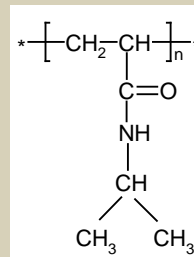
- Изучение нелинейных явлений в сложных системах. Биомолекулярный компьютеринг.
- Теоретическая физика нелинейных явлений и неравновесных процессов
- Физическая акустика кристаллов.
- Теоретическая физика кристаллов и квазикристаллов. Информационно-синергетические и теоретико-групповые методы в науке и искусстве.
- Поиск и исследование новых монокристаллов сегнетоэлектриков и суперионных проводников.
- Перспективные углеродные материалы.

Амфифильные макромолекулы содержат группы, имеющие различное сродство с полярными и неполярными растворителями
(профессор Василевская В.В.)



- гидрофобные группы

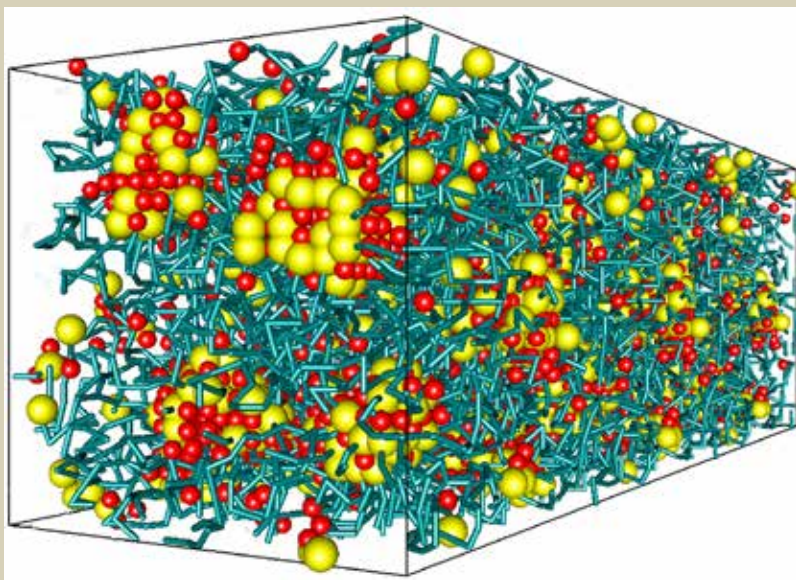
- гидрофильные группы



К настоящему времени в группе при использовании модели макромолекул с амфифильным строением звена были выявлены необходимые условия формирования растворимых при высоких концентрациях полимера глобул, предложены модели самоорганизации и формирования фибрилл в растворах биологических и имитирующих их синтетических макромолекул, введено понятие глобулярных поверхностных нанореакторов. Кроме того изучаются процессы наноструктурирования в концентрированных растворах амфифильных макромолекул, предложена оригинальная модель распознавания неоднородных поверхностей.



Структура мембраны Nafion с молекулами воды внутри ионных каналов



перфторированные углеродные
цепи



ионные группы $\text{SO}_3\text{-H}^+$



молекулы воды

В настоящее время в ИНЭОС РАН моделируются протонопроводящие мембраны на основе полибензимидазолов в рамках проекта «Разработка новых электродов-катализаторов и токопроводящих разделительных устройств для топливных элементов»

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Физическая химия полимерных гелей и коллоидных систем

Профессор Филиппова Ольга Евгеньевна

(к. 3-74, т. 939-1464, e-mail: phil@polly.phys.msu.ru)

Ст. н. сотр. Барабанова Анна Ивановна

(ИНЭОС РАН, к. 263, т.8-499-135-6502, e-mail: barabanova@polly.phys.msu.ru)

М. н. сотр. Молчанов Вячеслав Сергеевич

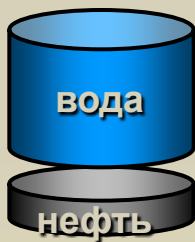
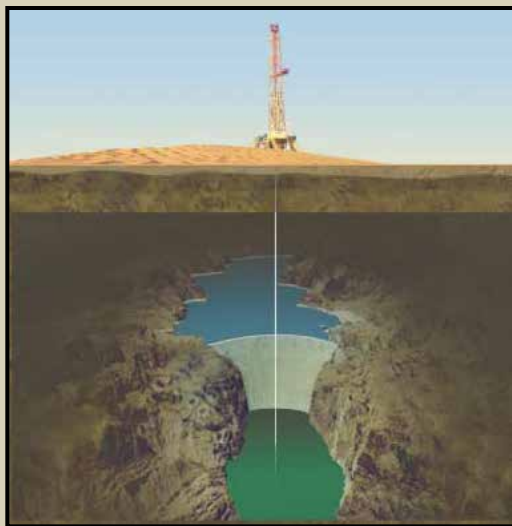
(к. 3-74, ЦКП, т. 939-1464, e-mail: molchan@polly.phys.msu.ru)

Физик I кат. Корчагина Евгения Викторовна

(ЦКП, e-mail: korchagina@polly.phys.msu.ru)

- Сканирующая зондовая микроскопия биополимеров.
- Диэлектрическая спектроскопия полимеров и кристаллов.
- Физика кристаллизации. Кристаллизация белков.
- Изучение нелинейных явлений в сложных системах. Биомолекулярный компьютеринг.
- Теоретическая физика нелинейных явлений и неравновесных процессов
- Физическая акустика кристаллов.
- Теоретическая физика кристаллов и квазикристаллов. Информационно-синергетические и теоретико-групповые методы в науке и искусстве.
- Поиск и исследование новых монокристаллов сегнетоэлектриков и суперионных проводников.
- Перспективные углеродные материалы.

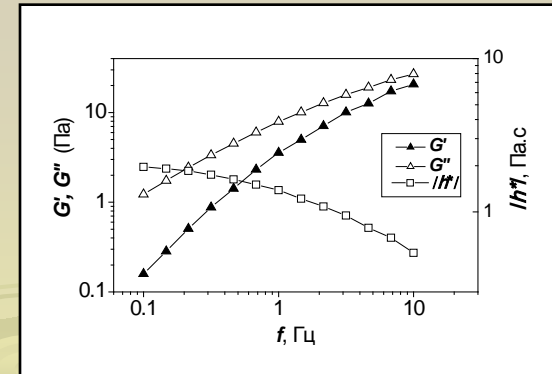
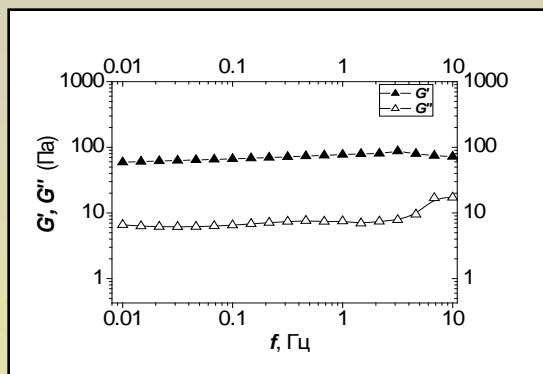
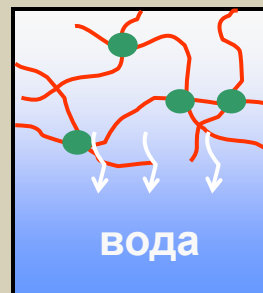
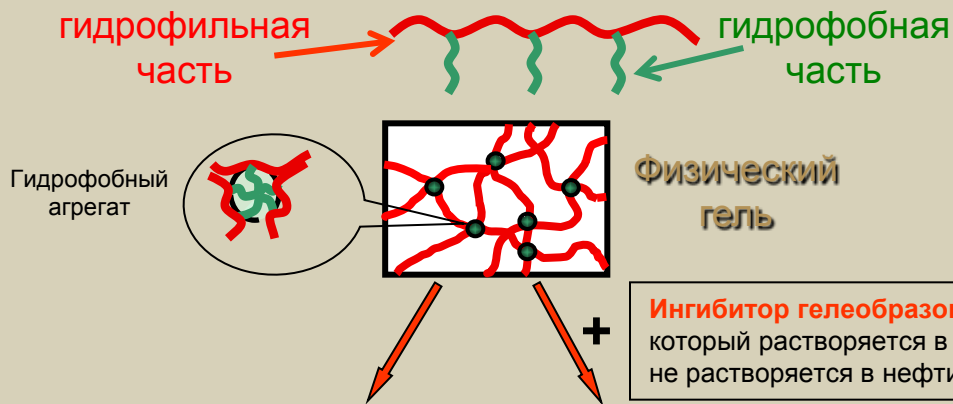
“Умные” полимерные системы для блокирования воды в скважине



3 тонны воды добывается на 1 тонну нефти

Задача: найти систему, которая находит приток воды и блокирует его, но не препятствует течению нефти

Ассоциирующий полимер



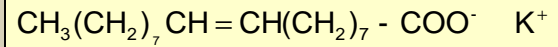
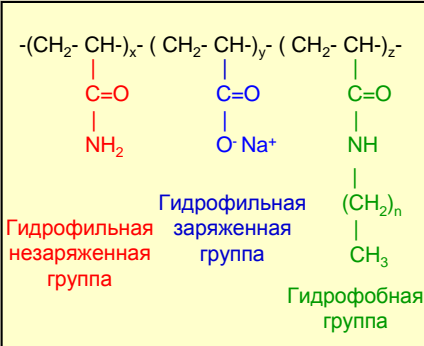
Самоорганизующиеся сети, восприимчивые к углеводородам

Эффект полимера

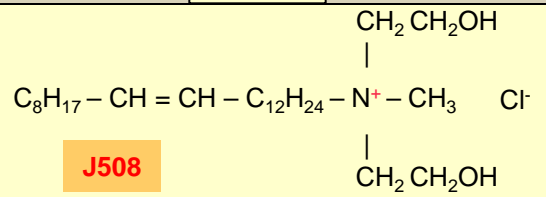
Эффект углеводорода

Ассоциирующий полимер

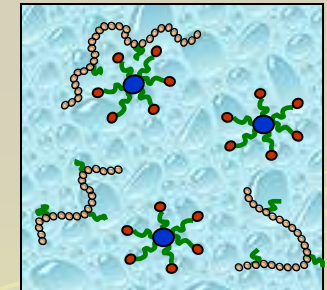
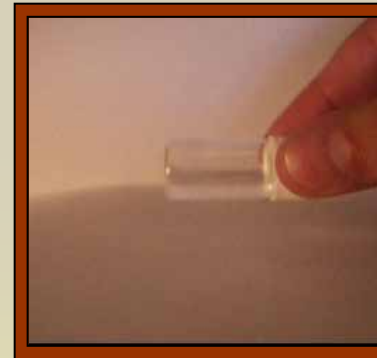
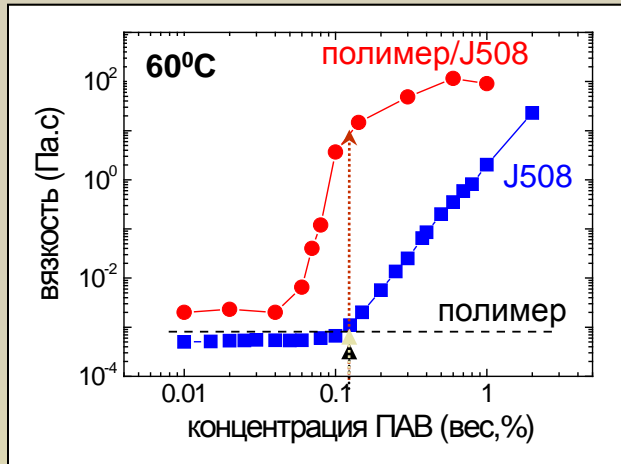
Вязкоупругое ПАВ



ИЛИ



Полимерная цепь Мицеллярная цепь J508



- Вязкость системы ПАВ/полимер превышает на 4 порядка вязкость растворов полимера и ПАВ, взятых по-отдельности при тех же концентрациях.

- При добавлении углеводорода гель превращается в жидкость с вязкостью порядка вязкости воды из-за перехода цилиндрических мицелл ПАВ в сферические в результате сольubilизации молекул углеводорода.

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Физическая химия биополимеров

Вед.н.сопр. Гринберг Валерий Яковлевич

(ИНЭОС РАН, к. 155, т. 8-499-135-6457)

Ст. н. сопр. Бурова Татьяна Васильевна

(ИНЭОС РАН, т.8-499-135-0728, e-mail: burova@ineos.ac.ru)

- Теоретическая физика полимеров и кристаллов.
- Компьютерное моделирование полимеров и кристаллов.
- Физическая химия полимерных гелей и систем.
- Растворы амфифильных полимеров, полимерные комплексы. Совместная лаборатория с институтом промышленных технологий Тайваня.
- Полимеры в сверхкритических жидкостях.
- (Кристаллизация полимеров)
- Жидкие кристаллы
- лаборатория с институтом промышленных технологий Тайваня.
- Твердые полимерные электролиты, топливные элементы. Работы с Норильским Никелем.
- Синтез полимеров.
- Полимеры в сверхкритических жидкостях.
- Экспериментальные методы исследования полимерных растворов
- Сканирующая зондовая микроскопия биополимеров.
- Диэлектрическая спектроскопия полимеров и кристаллов.
- Физика кристаллизации. Кристаллизация белков.
- Изучение нелинейных явлений в сложных системах. Биомолекулярный компьютеринг.
- Теоретическая физика нелинейных явлений и неравновесных процессов
- Физическая акустика кристаллов.
- Теоретическая физика кристаллов и квазикристаллов. Информационно-синергетические и теоретико-групповые методы в науке и искусстве.
- Поиск и исследование новых монокристаллов сегнетоэлектриков и суперионных проводников.
- Перспективные углеродные материалы.

НАПРАВЛЕНИЕ: Энергетика и механизм кооперативных переходов
порядок-беспорядок

ТИПЫ ПЕРЕХОДОВ: Глобула \hat{U} Клубок, Двойная спираль \hat{U} Клубок,
Мицеллообразование, Жидкофазное расслоение, Коллапс.

СИСТЕМЫ: Белки, Полисахариды, ДНК, Синтетические Полимеры,
Разбавленные Растворы и Гели.

МЕТОДЫ: Высокочувствительная Дифференциальная Сканирующая
Калориметрия, Денсиметрия, Скоростная Седиментация.

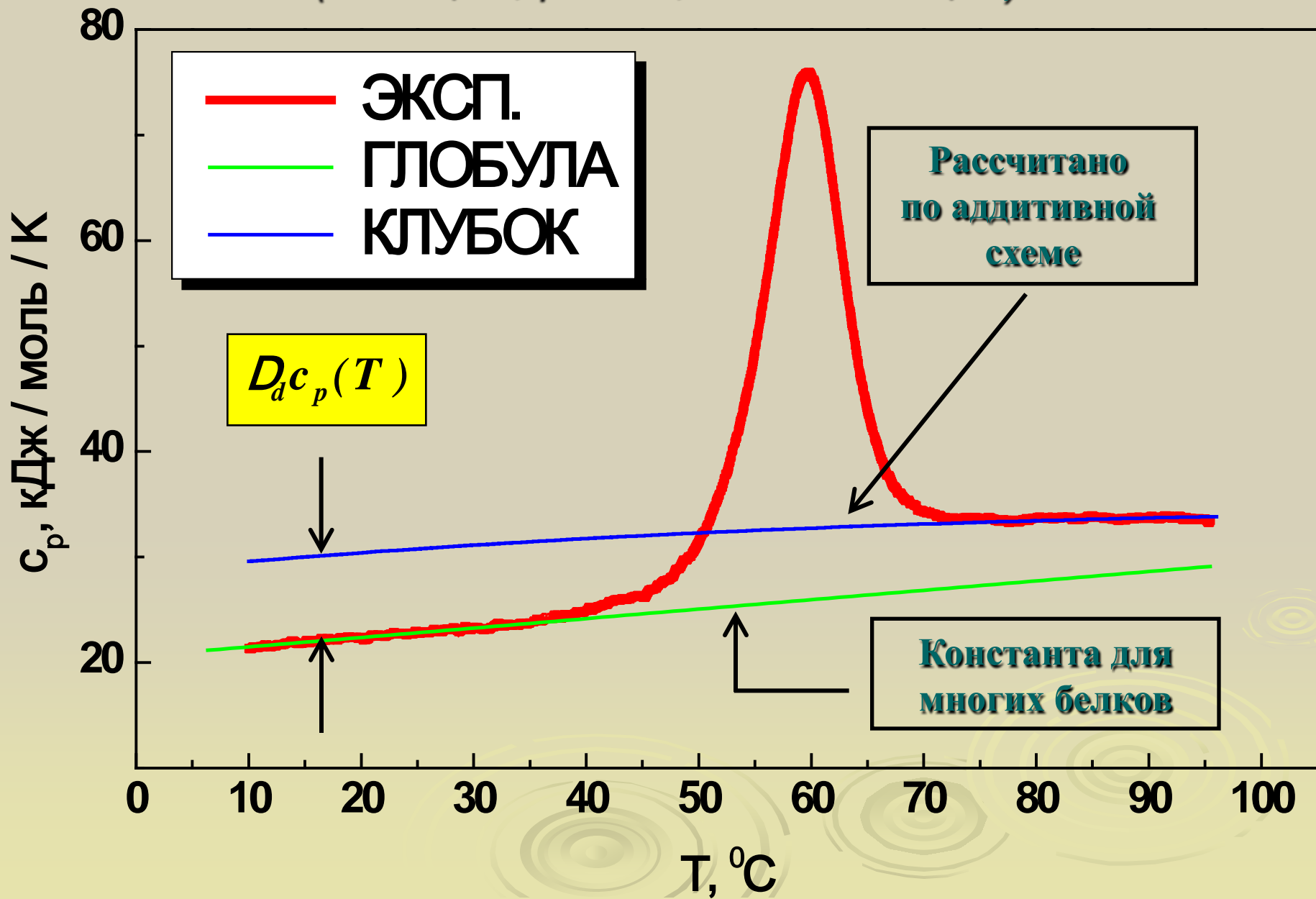
ВЫХОДНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ: Парциальная Тепло-
емкость, $RHC(T)$; Размерное Распределение Частиц, $PSD(T)$.

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕХОДА: Избыточная Теплоемкость, $ENC(T)$; Темпера-
тура, Энтальпия, Инкремент Теплоемкости Перехода:
 $T_t, D_t H(T_t), D_t C_p$.

$RHC(T)$	+ Аддитивные Расчетные Схемы \textcircled{R} \rightarrow	МЕХАНИЗМ ПЕРЕХОДА
$T_t, D_t H(T_t), D_t C_p$	\textcircled{R} \rightarrow $D_t H(T)$ \textcircled{R} \rightarrow $D_t S(T) + D_t ASA$ \textcircled{R} Гидратационные вклады \textcircled{R} \rightarrow $D_t G(T)$ Вклады физических связей	
$ENC(T) + PSD(T)$	+ Термодинамические Модели \textcircled{R} \rightarrow	

Парциальная теплоемкость белка

(Лизоцим, рН 2.5, 40 mM глицин)



Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Физическая химия полимеров и композитных материалов

Профессор Махаева Елена Евгеньевна

(к. 2-71, т. 939-2959, e-mail: makh@polly.phys.msu.ru)

Вед.н.сопр. Стародубцев Сергей Геннадиевич

(ИНЭОС РАН, к. 352, т. 8-499-135-1017, e-mail: sgs@ineos.ac.ru)

Ст. н. сопр. Насимова Ирина Рашитовна

(к. 2-28, т. 939-1013, e-mail: nasimova@polly.phys.msu.ru)

Н. сопр. Комарова Галина Александровна

(к. Ц-33, т. 939-3191, e-mail: komarova@polly.phys.msu.ru)

Ст.н.сопр. Годовский Дмитрий Юрьевич

(ИНЭОС РАН, т. 8-499-721-2970)

- Физика кристаллизации. Кристаллизация белков.
- Изучение нелинейных явлений в сложных системах. Биомолекулярный компьютеринг.
- Теоретическая физика нелинейных явлений и неравновесных процессов
- Физическая акустика кристаллов.
- Теоретическая физика кристаллов и квазикристаллов. Информационно-синергетические и теоретико-групповые методы в науке и искусстве.
- Поиск и исследование новых монокристаллов сегнетоэлектриков и суперионных проводников.
- Перспективные углеродные материалы.

Полимеры, восприимчивые к внешним полям



В 2005 г. На базе кафедры была создана совместная лаборатория МГУ- LG Chem для проведения долгосрочных научно-исследовательских работ по отдельным проектам. Главная цель Лаборатории – фундаментальные исследования, представляющие интерес для промышленности. Директор лаборатории - академик А.Р.Хохлов.

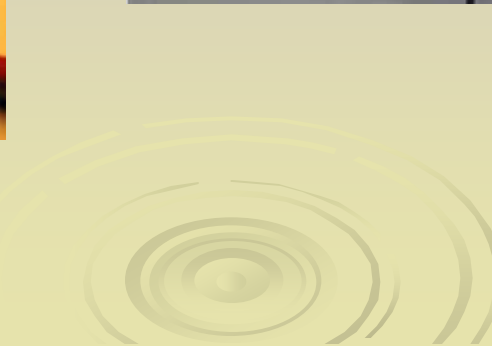
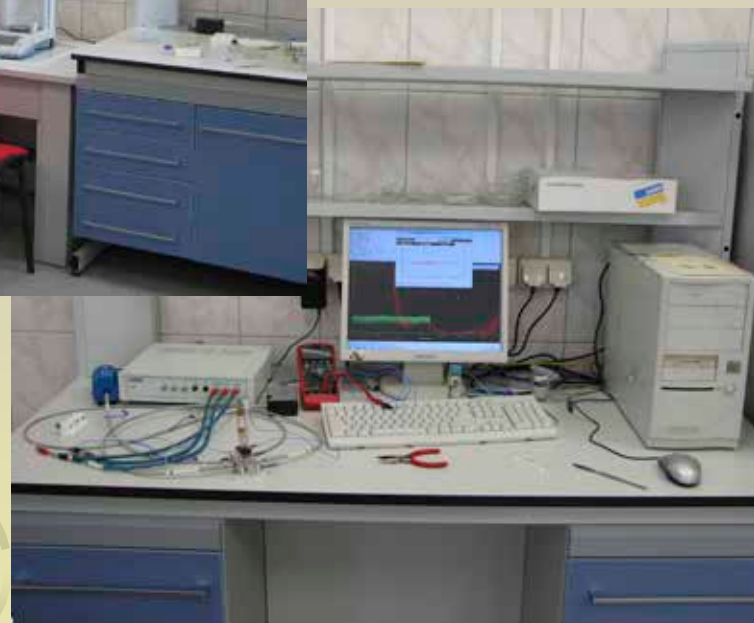
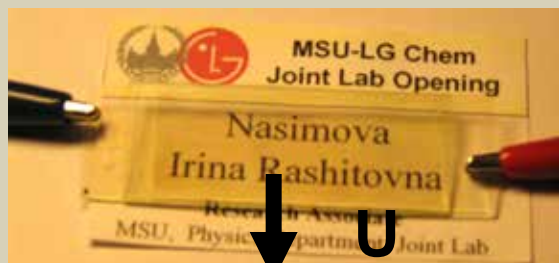


На фото: проректор МГУ А.В.Сидорович, президент компании LG CHEM др. Д.К. Йео, зав. кафедрой физики полимеров и кристаллов, академик РАН А.Р.Хохлов (слева направо) во время процедуры торжественного открытия Лаборатории.

В лаборатории разработаны новые электрохромные полимерные материалы и устройства с электрически управляемой величиной светопоглощения, «умные» окна.

В настоящее время в Лаборатории проводятся исследования по проекту «Функциональные полимеры нового поколения».

Цель проекта - создание на основе проводящих полимеров прозрачных композиций и антистатических покрытий, разработка методов получения супергидрофильных и супергидрофобных поверхностей.



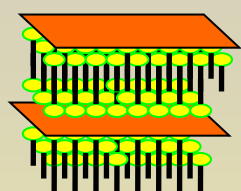
КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ГЕЛЕЙ И ОРГАНОГЛИН

Д.х.н. Стародубцев Сергей Геннадиевич

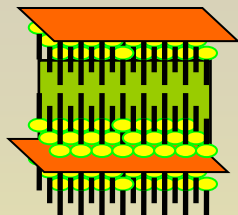
Обработка пластинок глины, бентонита катионными ПАВ придает им гидрофобный характер и способность поглощать углеводороды.

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПАВ НА ПОГЛОЩЕНИЕ БЕНЗОЛА
КОМПОЗИТОМ НА ОСНОВЕ ПАА ГЕЛЯ И БЕНТОНИТА

ПАВ	Q, об.%
ЦЕТИЛПИРИДИНИЙ ХЛОРИД	37
ГЕКСАДЕЦИЛТРИМЕТИЛАММОНИЙ БРОМИД	42
ТЕТРАДЕЦИЛТРИМЕТИЛАММОНИЙ БРОМИД	49
ДОДЕЦИЛТРИМЕТИЛАММОНИЙ БРОМИД	26

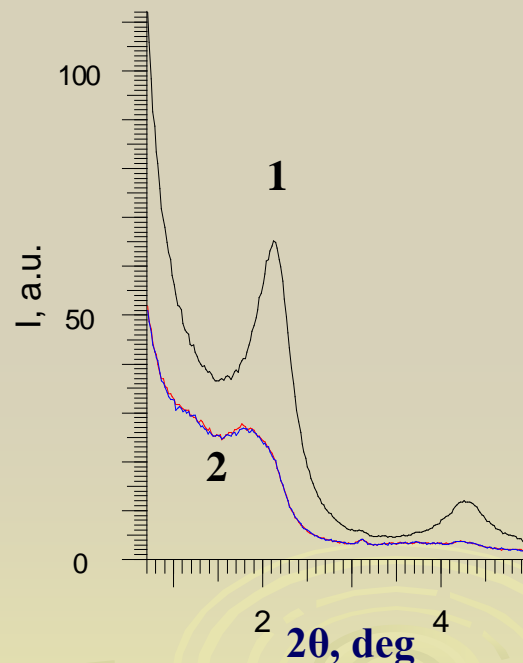


$d=3.9 \text{ nm}$



$d\sim 4.7 \text{ nm}$

Схематическое изображение пластинок органо-глины в геле после поглощения толуола



Диффрактограммы композита ПАА-БЕНТ-ЦПХ до (1) и после (2) набухания в толуоле.

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

• Жидкие кристаллы и жидкокристаллические полимерные комплексы

Вед. н. сотр. Емельяненко Александр Вячеславович
(ЦКП, т. 939-4013, e-mail: emel@polly.phys.msu.ru)

Профессор Сонин Анатолий Степанович
(ЦКП, e-mail: son@ineos.ac.ru)

Вед. н. сотр. Казначеев Анатолий Викторович
(ЦКП, e-mail: kazna@ineos.ac.ru)

Н. сотр. Голованов Андрей Станиславович
(ЦКП, т. 939-4013)

Жидкие кристаллы и жидкокристаллические полимерные комплексы

Совместная лаборатория с Институтом промышленных технологий Тайваня

Руководитель направления:

Вед. н. сотр. Емельяненко Александр Вячеславович
(физический факультет МГУ, ЦКП,
т. 939-4013, <http://polly.phys.msu.ru/~emel/>)



Сотрудники:

Проф. Сонин Анатолий Степанович
(ЦКП, e-mail: son@ineos.ac.ru)



Вед. н. сотр. Казначеев Анатолий Викторович
(ЦКП, e-mail: kazna@ineos.ac.ru)



Проф. Палто Сергей Петрович
(Институт кристаллографии РАН, т. 330-7847,
e-mail: palto@online.ru)



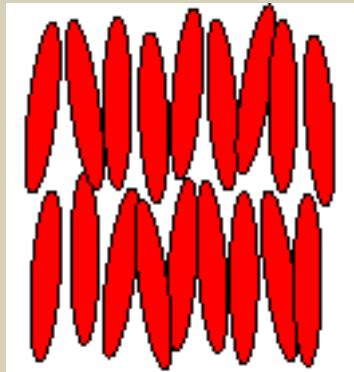
Основные ЖК фазы



Изотропная
жидкость



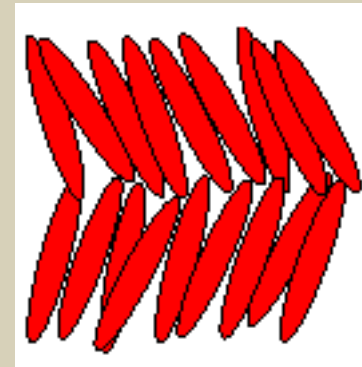
Нематик



Смектик А



Смектик С



Хиральные разновидности ЖК фаз

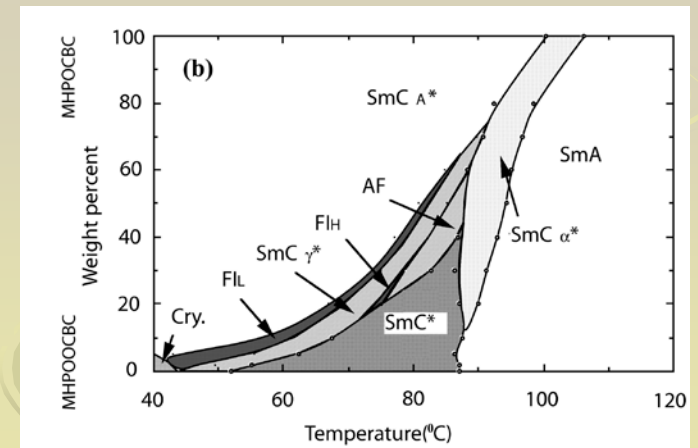
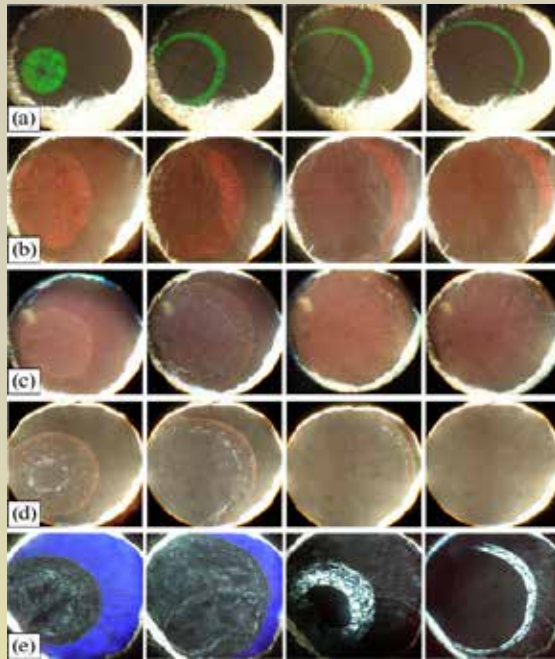
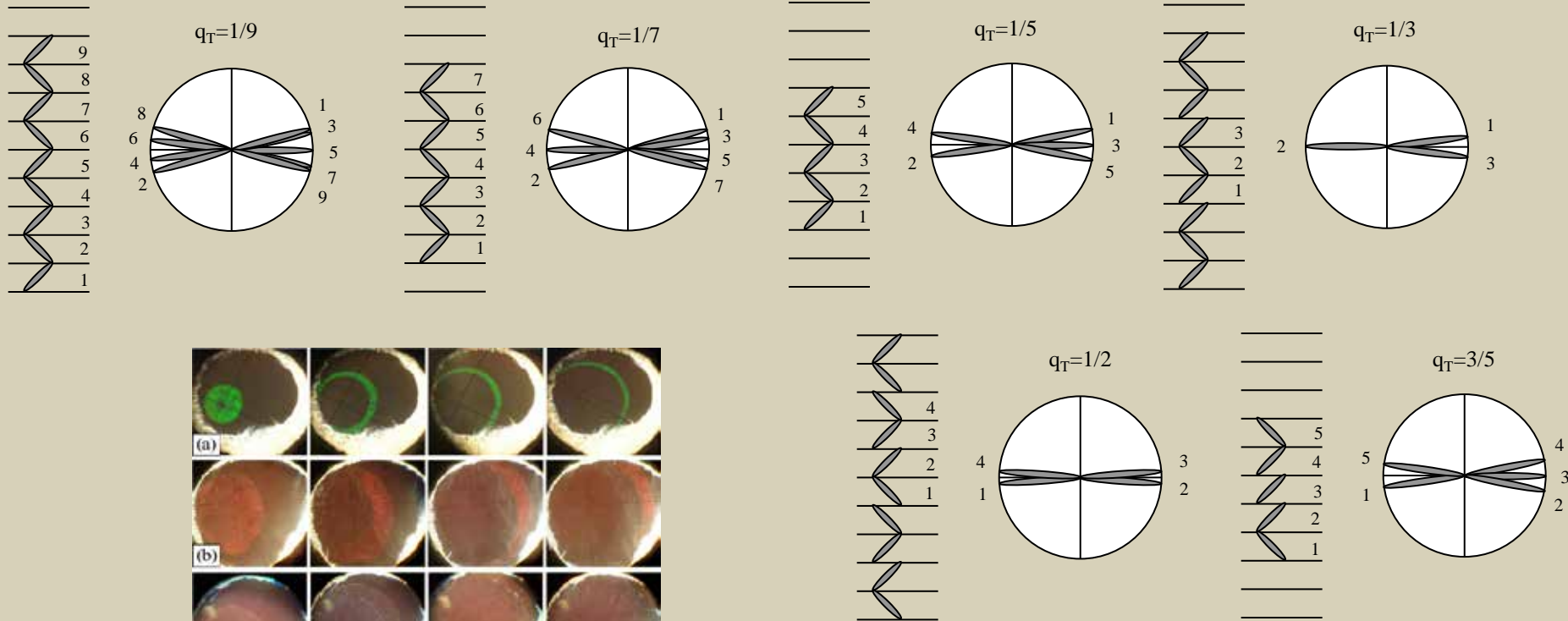


Хиральный нематик
(холестерик)



Хиральный смектик С

Новейшие достижения в области состояния вещества: промежуточные смектические фазы (субфазы)



Методы исследования

- теория (А.В. Емельяненко, С.П. Палто)
- эксперимент (А.С. Сонин, А.В. Казначеев, Е.П. Пожидаев)
- компьютерное моделирование (А.В. Емельяненко, С.П. Палто)

Области знания

Молекулярно-статистическая физика, термодинамика, оптика, электродинамика

Применение жидких кристаллов

- ЖК телевизоры и дисплеи
- Регистрирующие среды на основе ЖК (визуализация механических, акустических, химических и др. воздействий на материал, медицинская диагностика тканей)
- Быстродействующие модуляторы и переключатели (защитные сварочные маски, световые шторы с управляемой прозрачностью в автомобилях и т.п.)

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

• Теоретическая физика полимеров и кристаллов.
• Компьютерное моделирование полимеров и кристаллов.
• Физика полимерных систем.
• Распределение напряжений в полимерных системах.
• Полимеры на поверхностях. Полимерные адгезивы.
• Новые полимерные материалы для топливных элементов

Вед.н. сопр. Галлямов Марат Олегович

(к. 2-72, т. 939-2982, e-mail: glm@polly.phys.msu.ru)

Вед. н. сопр. Фельдштейн Михаил Майорович

(ИНЭОС РАН, к.258, т. 8-499-1359372)

Н. сопр. Григорьев Тимофей Евгеньевич

(ИНЭОС РАН, к. 460, т.8-499-1359360, e-mail: timgrigo@polly.phys.msu.ru)

• Изучение нелинейных явлений в сложных системах. Биомолекулярный компьютеринг.

• Теоретическая физика нелинейных явлений и неравновесных процессов

• Физическая акустика кристаллов.

• Теоретическая физика кристаллов и квазикристаллов. Информационно-синергетические и теоретико-групповые методы в науке и искусстве.

• Поиск и исследование новых монокристаллов сегнетоэлектриков и суперионных проводников.

• Перспективные углеродные материалы.



Новые полимерные материалы для топливных элементов

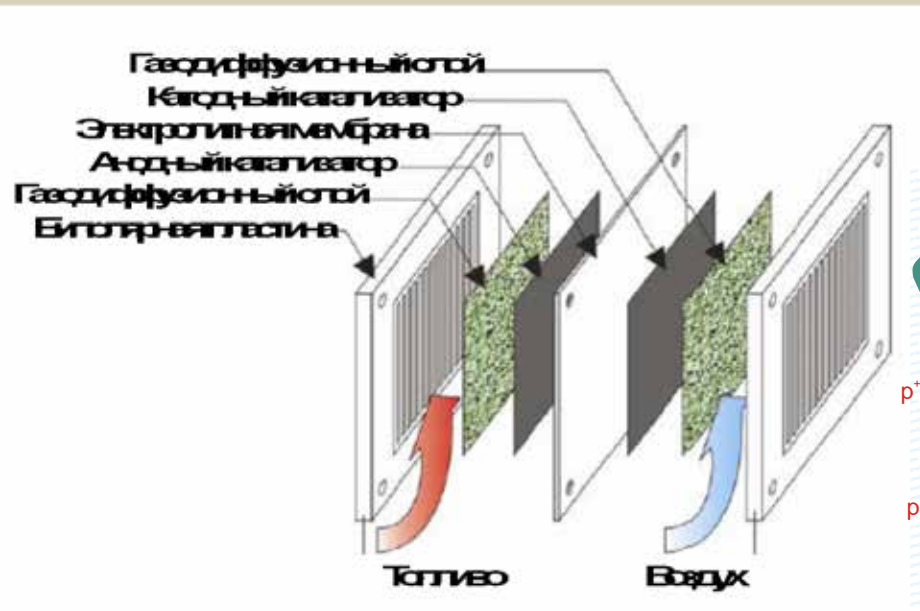


Основные компоненты топливного элемента:

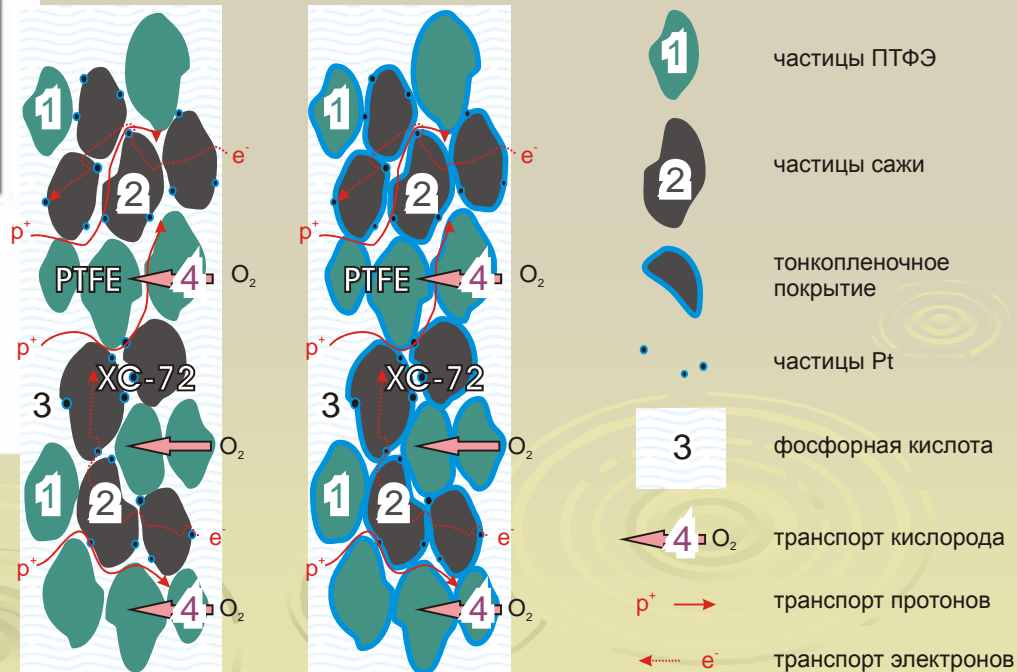
Полимерная протон-проводящая мембрана

Каталитический газопроницаемый электрод

Стоит задача оптимизации функциональности и улучшения характеристик полимерных материалов мембраны и электродов

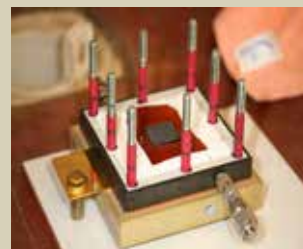
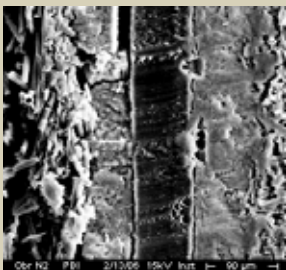


Активный слой





Мы создаем топливные элементы – от идеи нового материала до испытания прототипа, патентования и рекомендаций заинтересованным производителям.



Лаборатория оснащена современным оборудованием по исследованию материалов и испытанию готовых топливных элементов

Некоторые разработки уже находятся на стадии внедрения в производство

Работа идет в сотрудничестве со российскими и зарубежными научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими коллективами



Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Синтез полимеров



Вед. н. сотр. Кештов Мухамет Лостамбиевич
(ИНЭОС РАН, к. 269, т. 651-2930, e-mail: keshtov@ineos.ac.ru)
Ст.н.сотр. Стаханов Андрей Игоревич
(ИНЭОС РАН, к. 434, т. 8-499-135-9296, e-mail: stakh@ineos.ac.ru)
Н. сотр. Давыдова Надежда Константиновна
(ИНЭОС РАН, к. 352, т. 8-499-135-1017, e-mail: davydova@ineos.ac.ru)

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

• Полимеры в сверхкритических жидкостях

Ст. н. сопр. Саид-Галиев Эрнест Ефимович

(ИНЭОС РАН, к. 276, т. 8-499-135-0522, e-mail: ernest@ineos.ac.ru)

Вед.н.сопр. Никитин Лев Николаевич

(ИНЭОС РАН, к. 276, т. 8-499-135-0522, e-mail: lnik@ineos.ac.ru)

Н. сопр. Николаев Александр Юрьевич

(ИНЭОС РАН, к. 276, т. 8-499-135-0522, e-mail: nikolaev@polly.phys.msu.ru)

Ст. н. сопр. Кизас Ольга Андреевна

(ИНЭОС РАН, к.434, т.8-499-1260939)

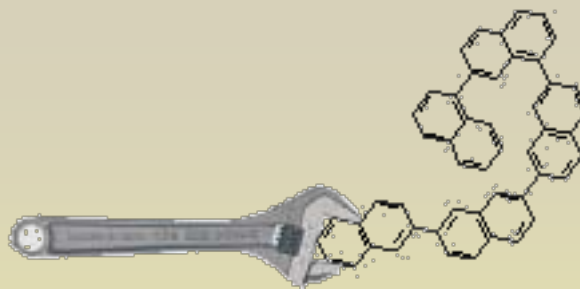
ПОЛИМЕРЫ В СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ СРЕДАХ



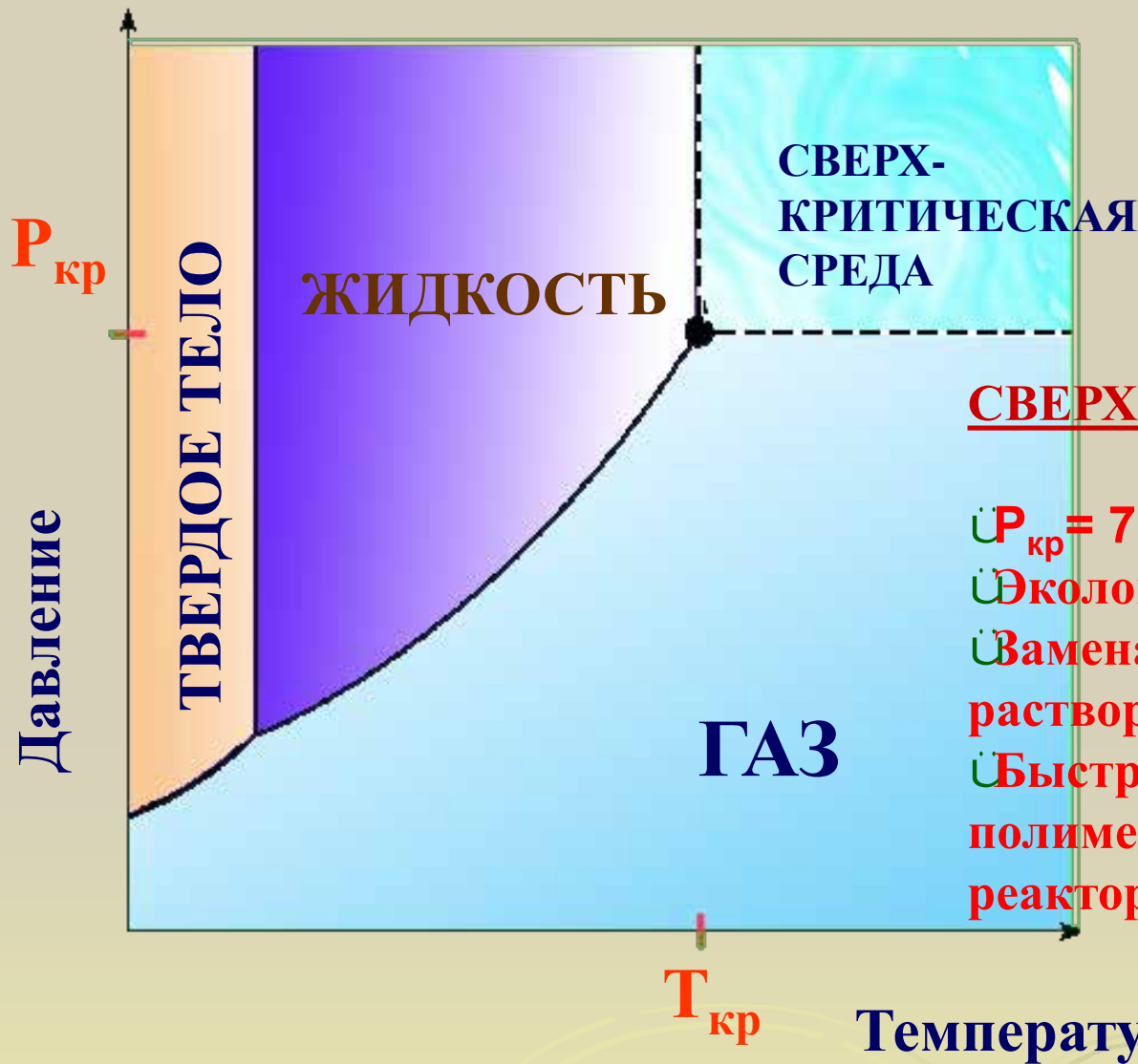
Лев Николаевич НИКИТИН



Эрнест Ефимович САИД-ГАЛИЕВ



СВЕРХКРИТИЧЕСКИЕ СРЕДЫ



СВЕРХКРИТИЧЕСКИЙ CO₂:

$P_{кр} = 73.8$ атм, $T_{кр} = 31.1$ °C

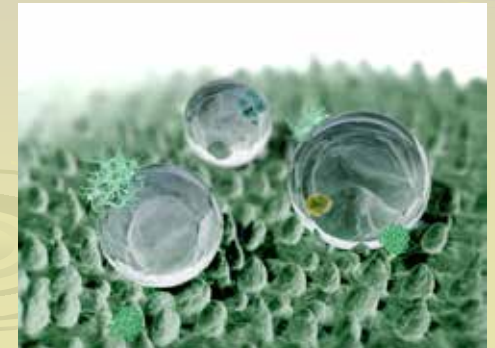
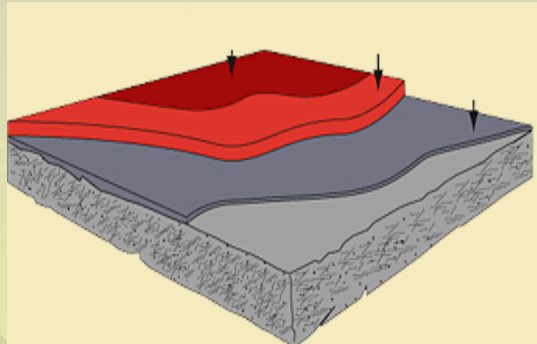
• Экологическая чистота

• Замена органических растворителей

• Быстрое удаление из полимера при вскрытии реактора

СВЕРХКРИТИЧЕСКИЕ СРЕДЫ: НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Модификация полимеров в сверхкритических средах**
 - Нанопористые материалы, в т.ч. для биомедицинских целей
 - гидрофобизация тканей и сухое окрашивание природных и синтетических материалов («*smart-текстиль*»)
 - Биотопливо из растительного сырья и отходов сельского хозяйства и легкой промышленности («*биодизель*»)
- **Синтез полимерных композитов в сверхкритических средах**
 - **Функциональные материалы** (наночастицы металлов в полимерных и карбоновых матрицах для микроэлектроники, оптики, катализа, материалов с магнитными и нелинейно-оптическими свойствами)
 - Катализаторы для топливных элементов («*fuel cells*»)
 - Новые поколения полимеров (**проводящие полимеры**, полимеры с низкой диэлектрической проницаемостью и др.)



Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

• Теоретическая физика полимеров.

• Ком

• Фи

• Рас

• **Экспериментальные методы исследования полимерных растворов**

Институтом промышленных технологий 1

• Полимеры, восприимчивые к внешним воздействиям. Совместная лаборатория с компанией LG Chem (Корея).

• Жидкие кристаллы и жидкокристаллические полимерные комплексы. Совместная лаборатория с Институтом промышленных технологий Тайваня.

• Тве

• Си

• По

• Эк

• Ск

• Ди

• Фи

• Из

• Те

• Фи

Вед.н.сопр. Благодатских Инесса Васильевна
(ИНЭОС РАН, к. 267, 280, т. 8-499-135-9248, e-mail: blago@ineos.ac.ru)

Ст.н.сопр. Тимофеева Галина Ивановна
(ИНЭОС РАН, к.265, 278, т. 8-499-135-9381, e-mail: tim@ineos.ac.ru)

Ст.н.сопр. Воробьев Михаил Михайлович
(ИНЭОС РАН, к.350, т. 8-499-135-0522, e-mail: mmvor@ineos.ac.ru)

Доцент Лаптинская Татьяна Васильевна
(к. Ц-33, т. 939-3191, e-mail: laptin@polly.phys.msu.ru)

• Теоретическая физика кристаллов и квазикристаллов. Информационно-синергетические и теоретико-групповые методы в науке и искусстве.

• Поиск и исследование новых монокристаллов сегнетоэлектриков и суперионных проводников.

• Перспективные углеродные материалы.

Группа исследования растворов полимеров



**С.н.с. к.х.н.
Тимофеева
Галина Ивановна**



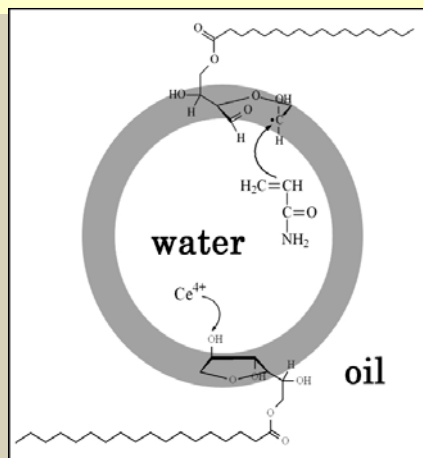
**Вед.н.с. д.х.н.
Благодатских
Инэса Васильевна**



Основные направления

- ∅ **Определение молекулярных и конформационных характеристик и молекулярной неоднородности полимеров (методы рассеяния света, седиментации, гель-проникающей хроматографии). Установление закономерностей их синтеза**
- ∅ **Проблемы водородной энергетики: изучение зависимости между условиями синтеза полибензимидазолов различного строения, их молекулярными характеристиками и потребительскими свойствами мембраны, полученной из данного материала.**
- ∅ **Синтез и изучение свойств ассоциирующих амфифильных полимеров**
- ∅ **Синтез «умных» гидрогелевых наночастиц и создание на их основе биосенсоров нового поколения**

Новые подходы к синтезу амфифильных макромолекул и гидрогелевых наночастиц

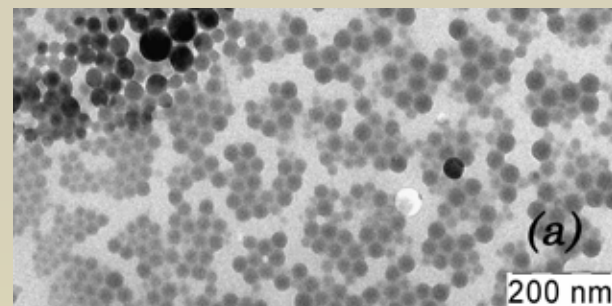


- Миниэмульсионная полимеризация с иницированием на поверхности раздела фаз:
- **эмульгатор** и ион церия(IV) составляют окислительно-восстановительную систему, образующую **свободные радикалы**, прикрепленные к межфазной границе.
- **Радикалы** иницируют полимеризацию.
- Получены амфифильные **ассоциирующие макромолекулы** и дисперсии **наночастиц** с высокой агрегативной устойчивостью

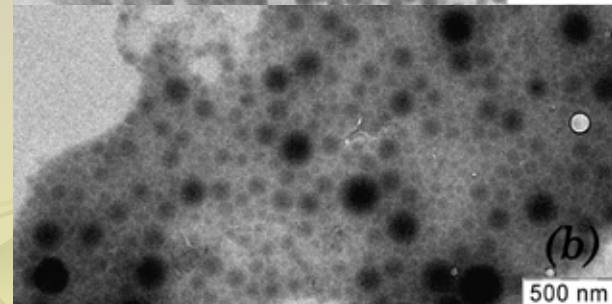
Наночастицы перспективны для создания **биосенсоров** путем введения в их состав фрагментов, селективно взаимодействующих с определенными компонентами биологических жидкостей (например, гликозилированным гемоглобином для **диагностики диабета**).

Преимущества: высокая емкость по отношению к биологическим макромолекулам, простота анализа.

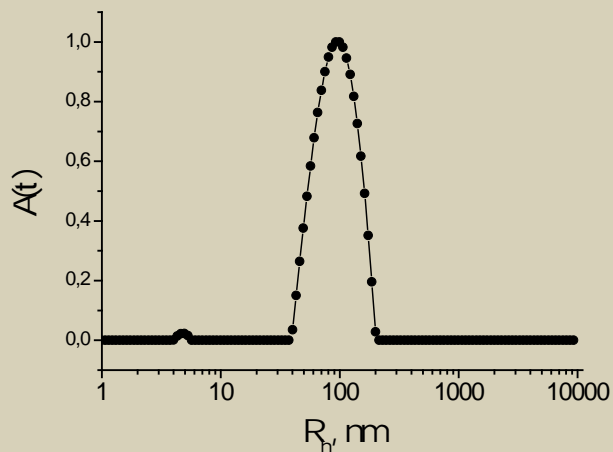
Латекс в органической фазе



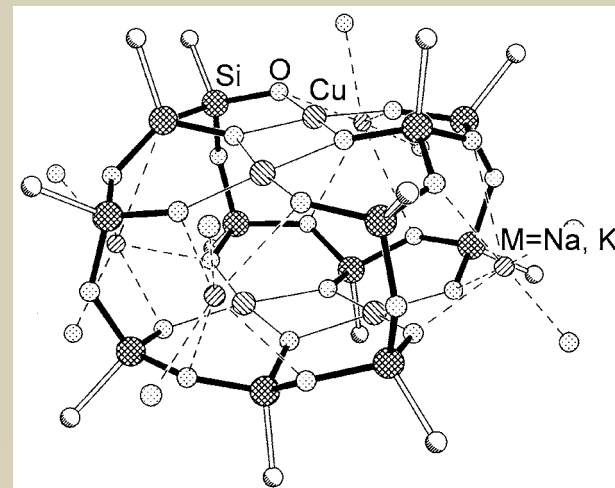
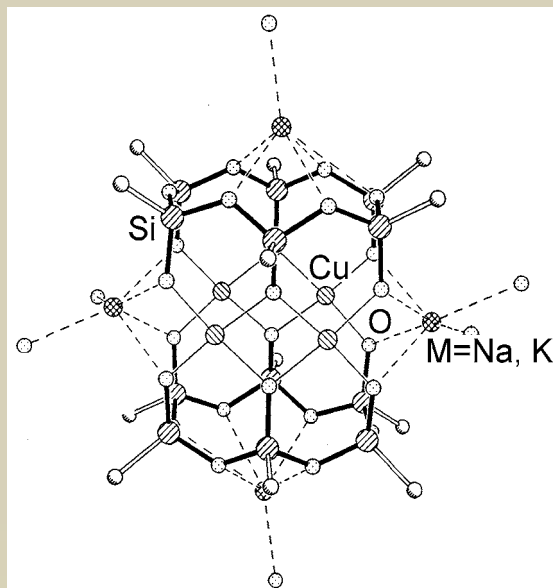
Частицы гидрогеля в воде



Органометаллосилоксаны и их интермедиаты



Распределение по размерам коллоидных частиц интермедиата силосанолята натрия (метод фотонной корреляционной спектроскопии)



Типы молекулярной структуры медь/натрий органосилоксана (метод рентгеноструктурного анализа).

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

- Сканирующая зондовая микроскопия полимеров, биополимеров и полимерных композиционных материалов

Профессор Яминский Игорь Владимирович, (Лабораторный корпус «А», к. 225, т. 939-1009, e-mail: yaminsky@nanoscopy.org)
Ст.препод. Киселева Ольга Игоревна (Лабораторный корпус «А», к. 225, т. 939-1009, e-mail: ok@polly.phys.msu.ru)
Ст. н. с. Абрамчук Сергей Савельевич (Лабораторный корпус «А», к.208, т. 939-3128, e-mail: abr@polly.phys.msu.ru)
Н. сопр. Большакова Анастасия Владимировна (Лабораторный корпус «А», к. 225, т. 939-1009, e-mail: bolshakova@nanoscopy.net)
Н. сопр. Мешков Георгий Борисович (Лабораторный корпус «А», к. 225, т. 939-1009, e-mail: meshkov@polly.phys.msu.ru)
Н. сопр. Дубровин Евгений Владимирович (ЦКП, т. 926-3743, e-mail: dubrovin@polly.phys.msu.ru)
Н. сопр. Протопопова Анна Дмитриевна (ЦКП, т. 926-3743, e-mail: ann.protopopova@nanoscopy.ru)
Ст. н. сопр. Филинов Александр Сергеевич (ЦКП, т. 926-3743, e-mail: filonov@nanoscopy.ru)
Н. сопр. Синицина Ольга Валентиновна (Лабораторный корпус «А», к. 224, т. 939-1009 e-mail: sinitsyna@gmail.com)

Группа сканирующей зондовой микроскопии полимеров

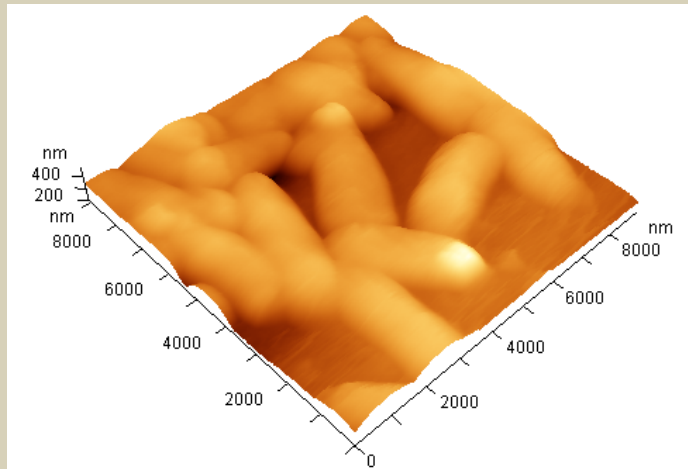
**Руководитель группы –
профессор Яминский Игорь Владимирович**

Ключевые слова: атомное и молекулярное разрешение, наноструктуры, конформационные переходы, неразрушающие измерения, свойства поверхности, нанокompозитные и функциональные полимеры, бионаноэлектроника

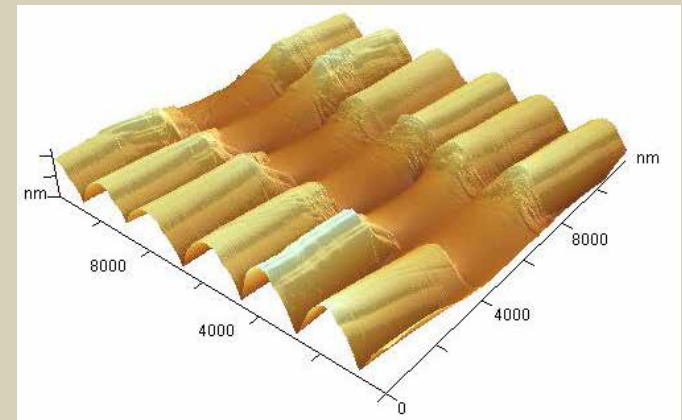
В настоящее время в группе проводятся исследования в следующих направлениях:

- **наномеханика полимерных материалов**
- **разработка зондовых микроскопов (Интернет-микроскопия, термонаноскопия)**
- **изучение конформационных переходов в биополимерах**
- **аналитическая нанобиотехнология**
- **комплексообразование в системах нуклеиновые кислоты – белки**
- **изучение структуры и физических свойств полимеров и полимерных композиционных материалов (совместно с кафедрой ВМС химического факультета МГУ)**

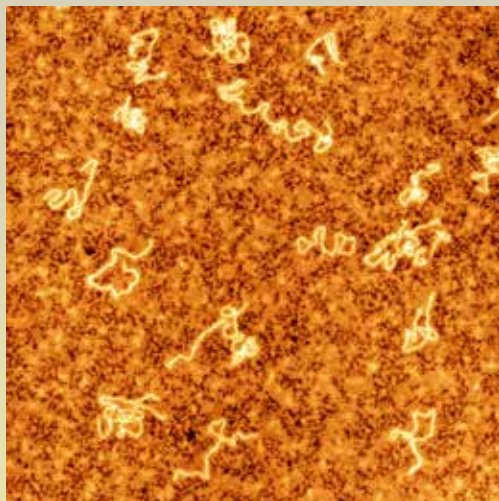
Некоторые объекты исследования группы



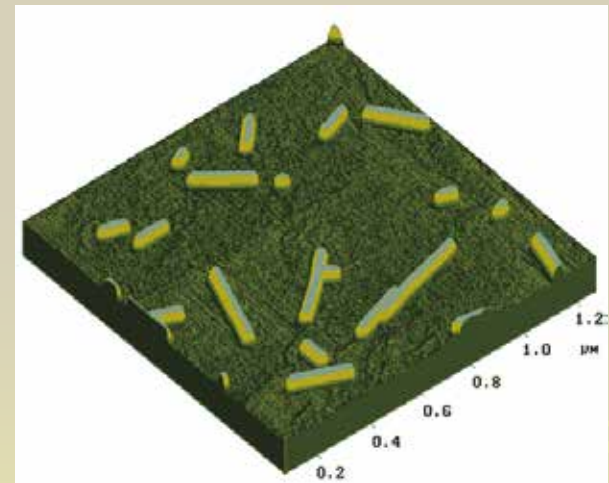
Изображение бактерий *Escherichia coli* (штамм JM109) в жидкости, полученное на атомно-силовом микроскопе.



Микрорельеф на полимерной пленке с тонким металлическим покрытием



Изображение отдельных полимерных молекул ДНК, адсорбированных на слюде
Размер кадра 4 микрона



Изображение частиц вируса табачной мозаики

Просвечивающий электронный микроскоп

LEO 912AB OMEGA



Основные характеристики микроскопа:

Ускоряющее напряжение:

60, 80, 100, 120 кВ

Область освещения:

1 – 75 мкм

Увеличение:

от 80х до **500 000х**

Разрешение изображения:

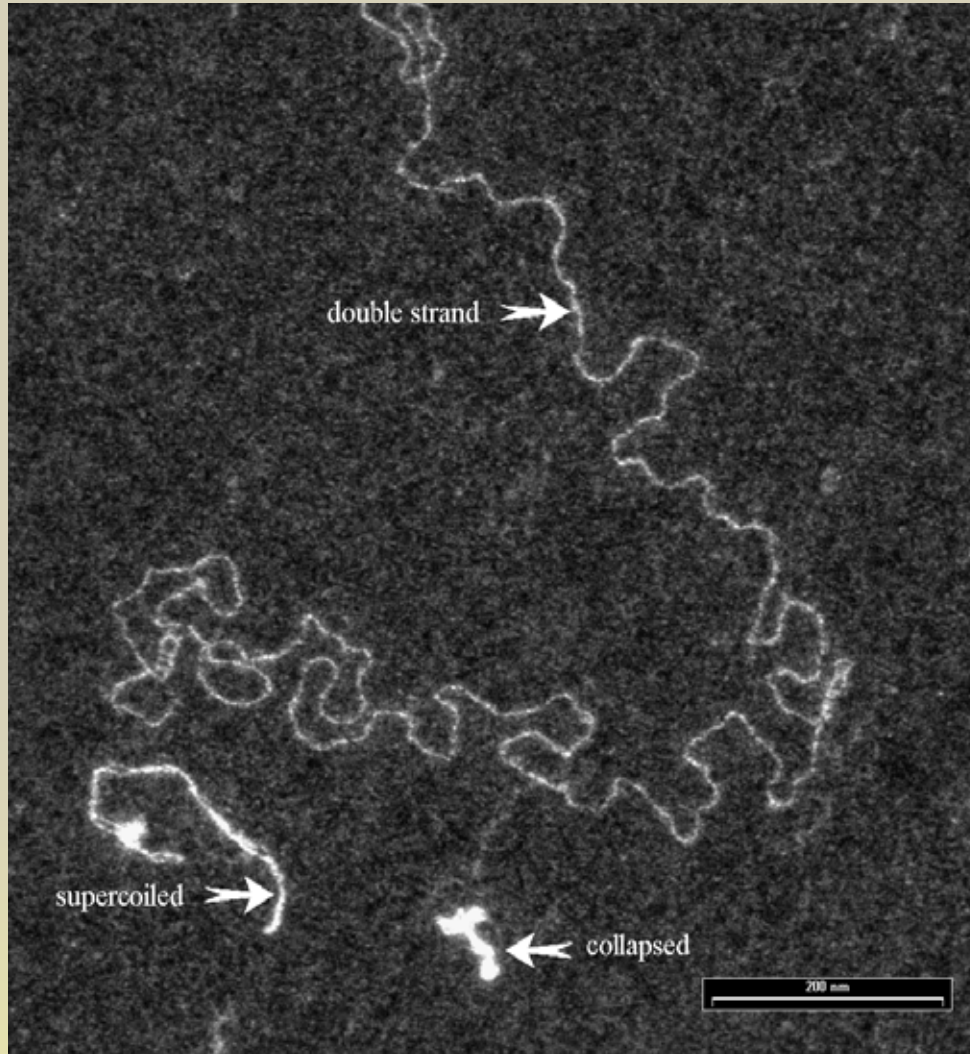
0.2 – 0.34 нм

Область измерения
энергии неупругого

рассеяния:

0 – **2500** эВ.

Изображение развернутой молекулы ДНК методом темного поля в упруго рассеянных электронах



Инструментальные параметры:

LEO 912AB: 120 kV,

Ширина щели 10 eV,

Доза: 1060 электронов/nm²,

1kx1k SSCCD,

Увеличение микроскопа 20000x.

Образец: Dr. E. Delain, Париж

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Физика кристаллизации. Кристаллизация белков.

Профессор Рашкович Леонид Николаевич

(к. Ц-49, т. 939-2981, e-mail: rashk@polly.phys.msu.ru)

Вед. н. сотр. Швилкин Борис Николаевич (к. Ц-61, т. 939-2908)

Ст. н. сотр. Наумова Инесса Ивановна

(КНО, к.101а, 939-1630, e-mail: inna@crystal.phys.msu.ru)

Н. сотр. Петрова Елена Валерьевна

(к. Ц-49, т. 939-2981, e-mail: petrova@polly.phys.msu.ru)

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

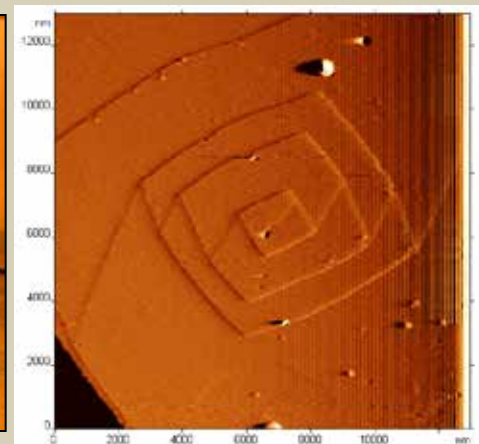
Профессор, д.т.н. Рашкович Леонид Николаевич
Науч. сотр., к.ф.-м.н. Петрова Елена Валерьевна

Комната **Цоколь-49**

Метод исследования: теория, эксперимент

Область научных интересов:

Механизм и кинетика роста кристаллов белков, полимеров и других перспективных в применении материалов

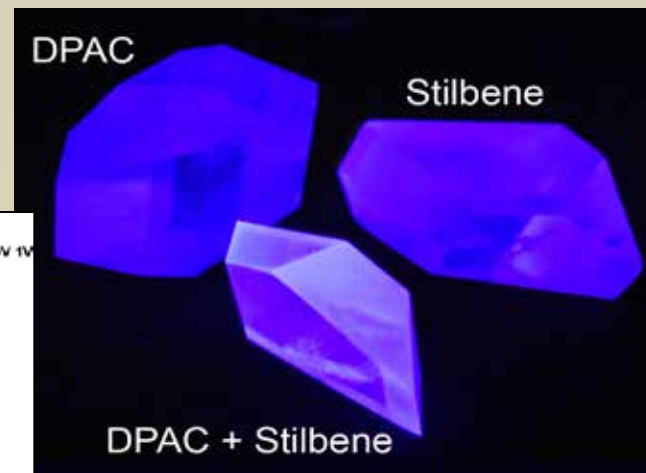
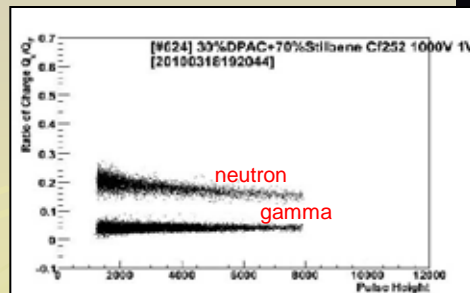


Атомно-силовой микроскоп и полученное с его помощью изображение дислокационного холмика роста на грани кристалла $\alpha\text{-NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Новые кристаллы для нейтронных сцинтилляторов



Получение кристаллов из органических растворителей для быстрого определения нейтронного излучения и исследование механизма их роста*



* Совместно с Lawrence Livermore National Laboratory (США)

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Диэлектрическая спектроскопия полимеров и кристаллов

Вед.н.сопр. Гаврилова Надежда Дмитриевна

(к. 2-73, т. 939-4408, e-mail: novikmp@orc.ru)

Ст. н. сопр. Лотонов Александр Михайлович

(к. 2-73, т. 939-4408, e-mail: lotonov@polly.phys.msu.ru)

Ст. н. сопр. Малышкина Инна Александровна

(к. 2-73, т. 939-4408, e-mail: malysh@polly.phys.msu.ru)

Диэлектрическая спектроскопия

Широкополосная Диэлектрическая Спектроскопия ($10^{-6} - 10^{12}$ Гц) является мощным инструментом для исследования разнообразных диэлектрических процессов.

- Вращение небольших молекул в жидкостях
- Реориентация больших молекул в полимерах
- Объемная проводимость в твердых телах и жидкостях и отделение электродных эффектов
- Поверхностная проводимость и граничный заряд в пористых материалах.
- Ионные эффекты в различных твердых телах

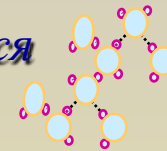


Пористые материалы и коллоидные системы

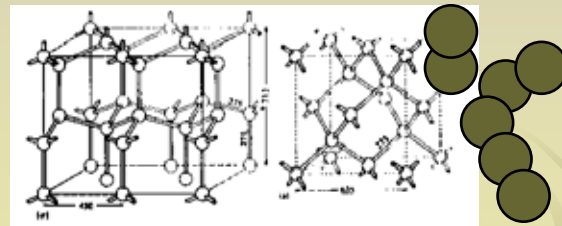
Полимеры

Стеклообразующие жидкости

Кластеры



Вода



Лед

Оборудование

Диэлектрический спектрометр NOVOCONTROL (Concept 40)



Основные характеристики прибора:

Интервал частот: 1 мГц – 10 МГц

Интервал температур: -160 ... 400 °С

Диапазон измеряемой емкости:

10^{-15} Ф ... 1 Ф

Диапазон измеряемого сопротивления:

10^{-2} .. 10^{14} Ом

Основные направления исследований

- Кристаллы с водородными связями. Определение характера влияния структуры водородной связи, и в частности связанной воды, на электрические свойства сегнетоэлектрических материалов.
- Системы различной структурной организации. Изучение механизмов поляризуемости, электропроводности и релаксационных процессов в двумерных полимерных системах (пленках Ленгмюра-Блоджетт), трехмерных полимерных сетках, полукристаллических полимерах, кристаллах.
- Ионные жидкости и полимеры на их основе. Исследование новых функциональных материалов с высокой ионной электропроводностью.
- Вода в полимерах и кристаллах. Изучение взаимодействий полимер-вода с целью моделирования свойств биополимеров.



MEETING THE CHALLENGES OF THE 21ST CENTURY –
NOVEL APPLICATIONS OF
BROADBAND DIELECTRIC SPECTROSCOPY
SUZDAL, RUSSIA
22-26 JULY 2007



This workshop is supported by: The NATO Science for Peace and Security Programme

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

• Теоретическая физика нелинейных явлений и неравновесных процессов

Профессор Лоскутов Александр Юрьевич
(к. 3-24, т. 939-5156, e-mail: loskutov@polly.phys.msu.ru)
Ст. н. сопр. Джаноев Арсен Робертович
(к.3-24, т. 939-5156, e-mail: janoev@polly.phys.msu.ru)
Н. сопр. Бодрова Анна Сергеевна
(к.3-24, т. 939-5156, e-mail: bodrova@polly.phys.msu.ru)
Вед. н. сопр. Трибельский Михаил Исаакович
(ИНЭОС РАН, 3689045)

Лаборатория
Нелинейной динамики
и хаоса



Нелинейность

● **Динамический хаос**

Нелинейность

● **Бильярды**

Нелинейность

● **Самоорганизация и хаотизация**

Нелинейность

● **Управление динамическими системами**

Нелинейность

● **Временные ряды**

Нелинейность

● **Фрактальные множества**

Нелинейность

● **Теория бифуркаций**

Нелинейность

● **Мезоскопическая кинетика**

Нелинейность

● **Финансовая математика**





Александр Юрьевич Лоскутов
профессор, д.ф.м.н.

Тел.: 939-5156. **E-mail:** Loskutov@polly.phys.msu.ru

Область исследований:

Динамический хаос, фракталы, самоорганизация, обработка информации, финансовая математика, ...



Джаноев Арсен Робертович,
к.ф.-м.н., Ст. научн. сотрудник.

Тел.: 939-5156. **E-mail:** janoev@polly.phys.msu.ru

Область научных интересов:

1. Хаос и математические методы;
2. Бильярды;
3. Динамика планетных колец;
4. Небесная механика.



Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Поиск и исследование новых
монокристаллов сегнетоэлектриков и суперионных проводников.

Вед.н.сопр. Воронкова Валентина Ивановна
(к. Ц-28, т. 939-2883, e-mail: voronk@polly.phys.msu.ru)
Н. сопр. Харитонова Елена Петровна
(к. Ц-28, т. 939-2883, e-mail: harit@polly.phys.msu.ru)
Вед. Инж. Орлова Екатерина Игоревна
(к. Ц-28, т. 939-2883, e-mail: agarova@polly.phys.msu.ru)

научная группа по поиску и исследованию новых материалов сегнетоэлектриков и суперионных проводников

Руководитель д.ф.м.н., проф. Воронкова Валентина Ивановна,
сотрудники: к.ф.м.н. Харитонов Е.П., к.ф.м.н. Агапова Е.И.

ЦЕЛЬ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

- сегнетоэлектрики
- катионные и анионные проводники
- нелинейные оптические кристаллы
- пьезоэлектрики

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

- Взаимосвязь структуры и свойств
 - Фазовые переходы
 - Порядок и беспорядок в структуре и их влияние на проводимость
- Механизмы роста и проблема получения монокристаллов

ОСНОВНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ТИПЫ И ИССЛЕДОВАННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

СЛОИСТЫЕ

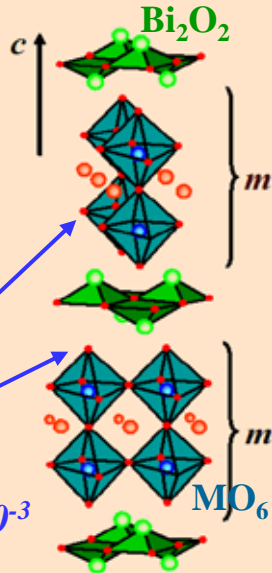
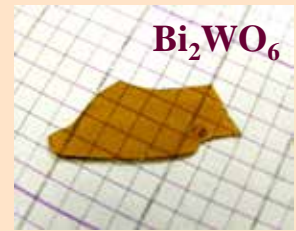
Купрат иттрия бария

$YBa_2Cu_3O_{7-y}$

высокотемпературный
сверхпроводник

Фазы Ауривиллиуса

сегнетоэлектрики, кислородные
проводники

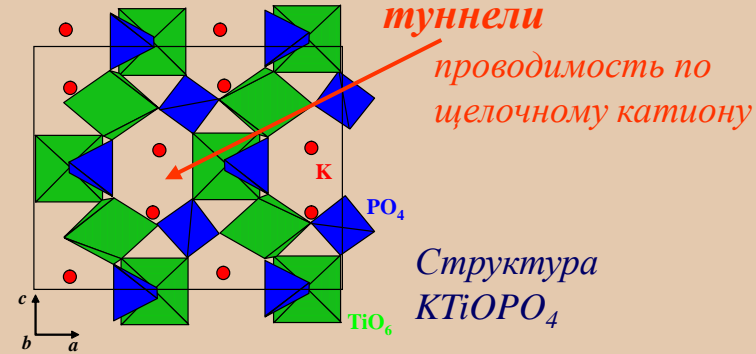


проводимость по кислороду ($10^{-1} - 10^{-3} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$) в слоях MO_6

Структура фаз Ауривиллиуса

ТУННЕЛЬНЫЕ

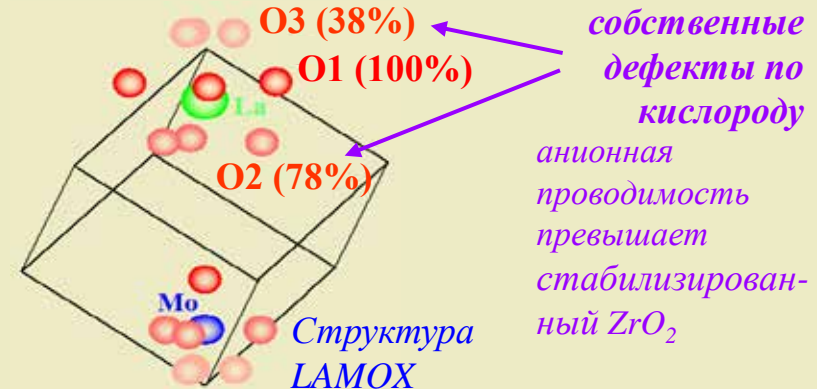
сегнетоэлектрики, суперионные проводники, нелинейные
оптические материалы



сегнетоэлектрические свойства в семействе $KTiOPO_4$ впервые были обнаружены в нашей лаборатории

СТРУКТУРНЫЙ ТИП LAMOX ($La_2Mo_2O_9$)

сегнетоэлектрики, высокая проводимость по кислороду ($\sim 10^{-1} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$ при 800°C)



Нами впервые выращены монокристаллы LAMOX и исследованы особенности их фазовых переходов

Научные направления кафедры физики полимеров и кристаллов

•Перспективные углеродные материалы

Профессор Образцов Александр Николаевич

(к. Ц-24, т. 939-4126, e-mail: obraz@polly.phys.msu.ru)

Ст.н. сопр. Волков Александр Павлович

(к. Ц-24, т. 939-4126, e-mail: avolk@polly.phys.msu.ru)

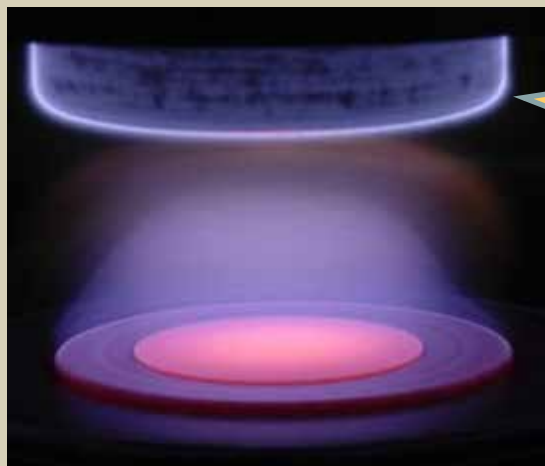
Н. сопр. Клещ Виктор Иванович

(к. Ц-24, т. 939-4126, e-mail: klesch@polly.phys.msu.ru)

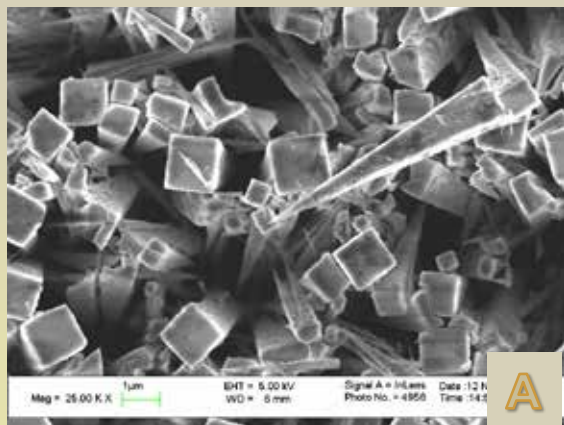
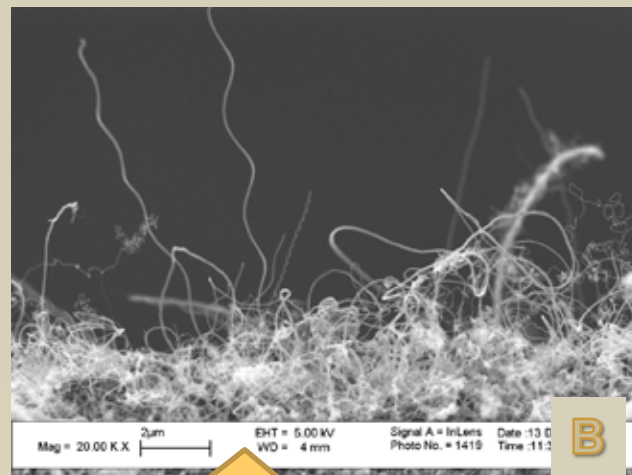
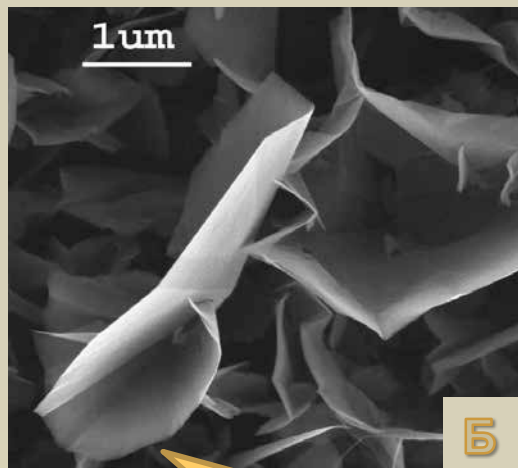
На кафедре ведутся работы по синтезу, исследованию и применению углеродных наноматериалов, включая: nanoалмазные порошки и пленки; углеродные нанотрубки; nanoкристаллический графит и графитные пленки нанометровой толщины.

Синтез этих материалов ведется путем осаждения углерода из активированной плазмы газовой среды.

На рисунках ниже показаны электронно-микроскопические изображения алмазных наноигл (А), нанокристаллитов графита (Б) и углеродных нанотрубок (В).

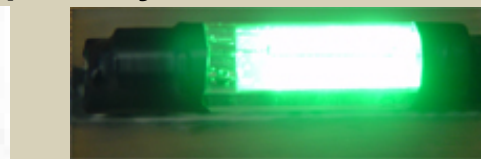


Фотография плазмы в процессе осаждения наноуглеродного материала.



Электронно-микроскопические изображения алмазных наноигл (А); нанокристаллитов графита (Б) и углеродных нанотрубок (В).

Синтезированные пленочные наноструктурированные углеродные материалы обладают рядом уникальных физических и химических особенностей, которые делают их привлекательными для использования в вакуумной электронике, оптоэлектронике, зондовой микроскопии, для создания высокоэффективных источников света и для других применений. На ряд таких применений сотрудниками кафедры получены патенты.



Примеры ламп, изготовленных с использованием нанографитных материалов.



Алмазная нано-игла, закрепленная на кантилере зондового микроскопа.

