



Научно-образовательный центр
РХТУ им.Д.И.Менделеева по
наноматериалам и
нанотехнологии:
связь с институтами РАН

Юртов Е.В.
НОЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева



РХТУ им. Д.И.Менделеева

- ✓ **15** факультетов и **5** высших колледжей
- ✓ **10** тыс. студентов, в т.ч. более **200** - из **30** стран мира
- ✓ **500** аспирантов и стажеров
- ✓ **550** кандидатов наук, доцентов
- ✓ **220** докторов наук, профессоров
- ✓ **10** академиков и членов-корреспондентов РАН
- ✓ **Новомосковский институт РХТУ**





НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



A portrait of a bearded man, likely a scholar or philosopher, wearing a red and blue robe and a black cap. He is seated at a desk, holding an open book in his hands. Several other books are stacked on the desk to his right. The background is dark and indistinct.

- ❑ - элементный анализ
- ❑ - молекулярный анализ
- ❑ - анализ поверхности и структуры материалов
- ❑ - анализ дисперсных систем и нанообъектов

**Институт физической
химии и электрохимии
им. А. Н. Фрумкина РАН**

**Институт
металлургии и
материаловедени
я
им. А. А. Байкова
РАН**

**Институт общей и
неорганической
химии им.
Н. С. Курнакова
РАН**

**РХТУ
им. Д. И. Менделеева
НОЦ, Наноцентр**

**Институт аналитической
химии и геохимии
им. В. И. Вернадского РАН**

**Объединенный институт
ядерных исследований
Лаборатория ядерных
реакций им. Г. Н. Флерова**

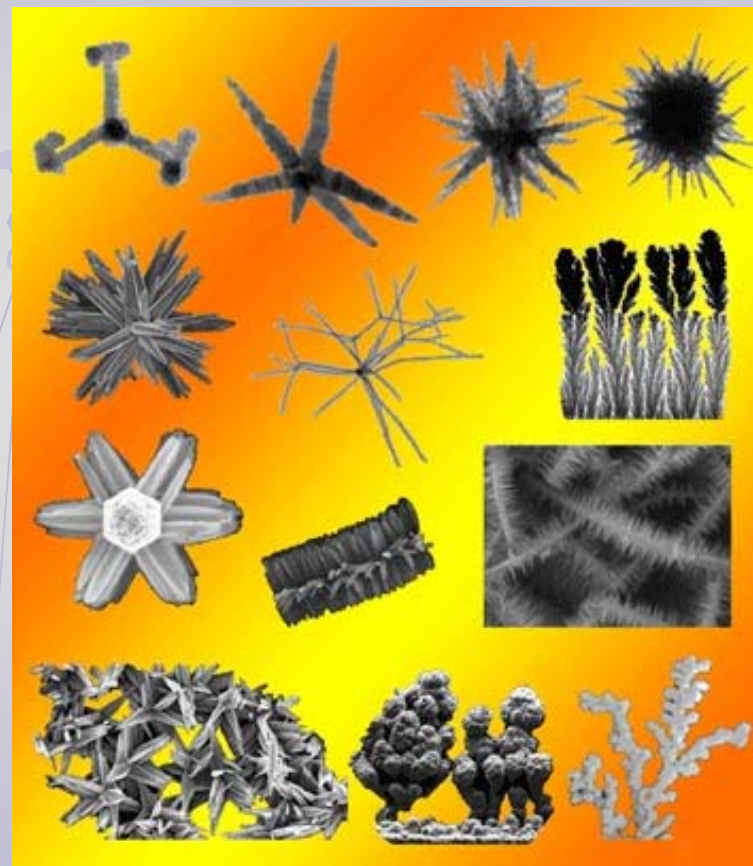
Институт физической химии и электрохимии РАН



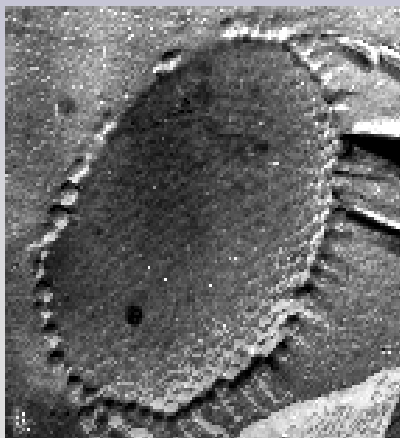
Академик
Цивадзе А.Ю.,
чл.-корр. РАН
Бойнович Л.Б.,
Арсланов В.В.,
Спицын Б.В.,
Соболев В.Д.
и др.

Синтез наночастиц в жидких средах

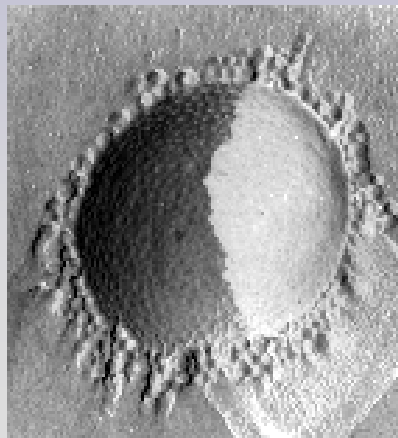
- Получение наночастиц оксидов металлов и металлов
- Контролируемое осаждение, синтез многослойных структур типа «ядро-оболочка»
- Золь-гель метод
- Темплатный - синтез мицеллы, микроэмульсии, мембраны и др.
- Метод «мокрого сжигания»



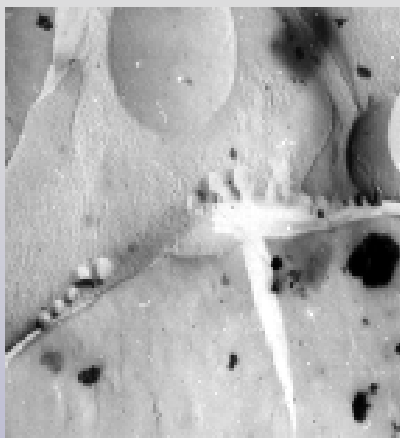
Наноструктуры для транспорта веществ



a



b



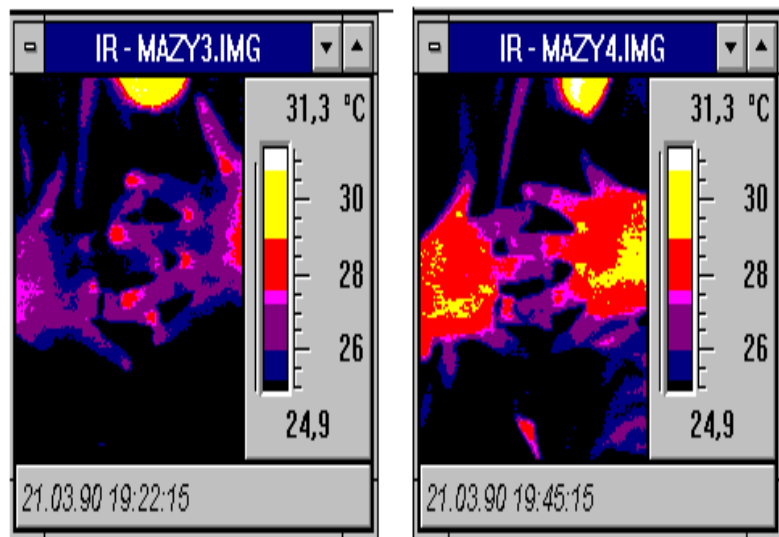
c

Microphotographs of emulsions with nanodispersion droplets formed at the diffusion of ethanol a) $\Delta C = 1.5 \text{ M}$ (x 75000); b) $\Delta C = 2.5 \text{ M}$ (x 75000); c) at the water diffusion through Ostwald ripening (x 120000)

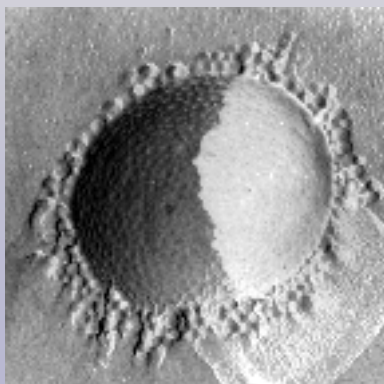
Микрофотографии эмульсии, на которой видны капельки нанодисперсии вокруг более крупных капель внутренней фазы. Фотографии получены с помощью электронного микроскопа методом замораживания-скалывания платино-углеродных реплик.

Наноструктуры для транспорта веществ

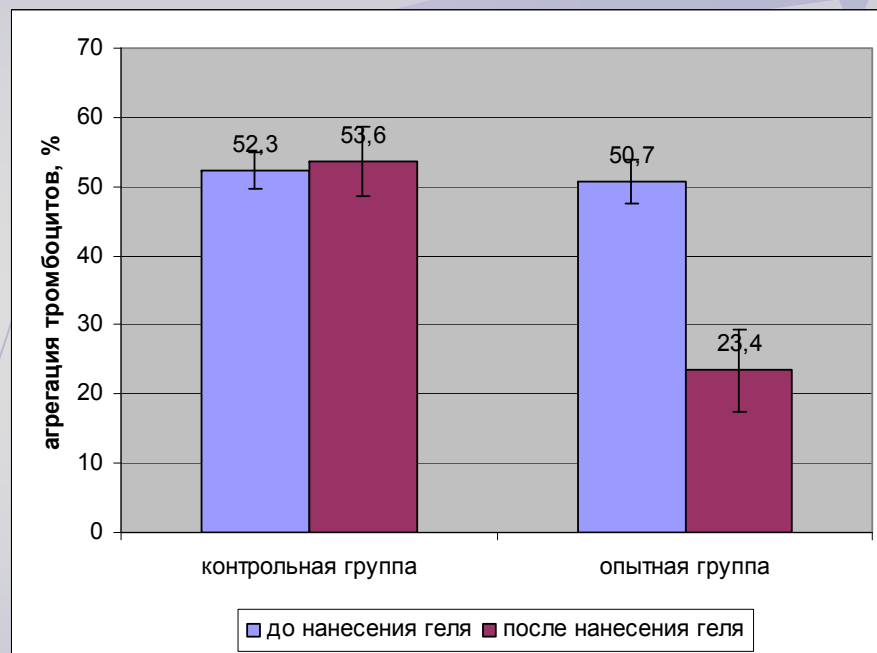
Пролонгированное действие



Улучшение микроциркуляции в сосудах

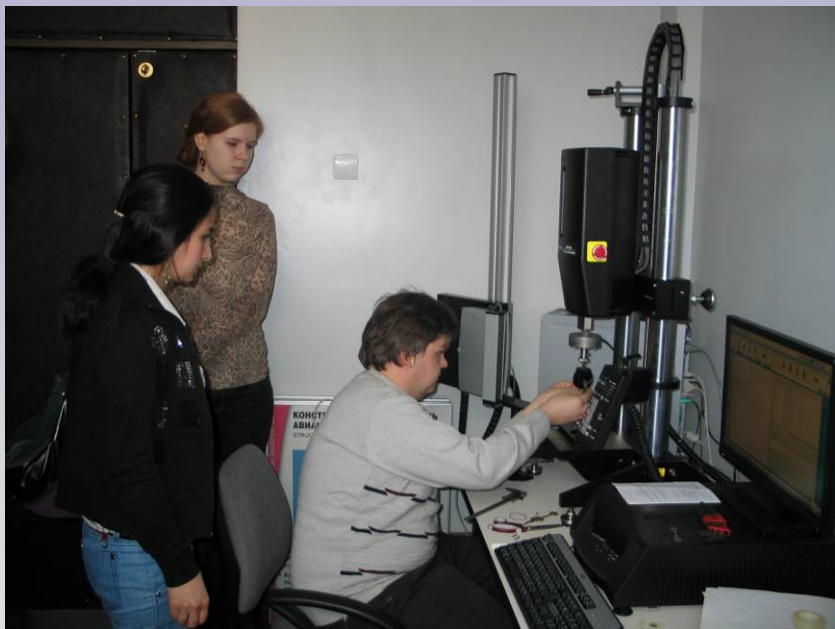


капли
наноэмульсии
(10-25 нм)



Предотвращение агрегации
тромбоцитов крови
(после действия в течение месяца)

ИМЕТ РАН



академик Цветков Ю. В.
член-корр. РАН Бурханов Г. С.
член-корр. РАН Алымов М. И.
член-корр. РАН Григорович К.В.
Проф. Колмаков А. Г. и др.



1. Глубокая очистка металлических веществ для фундаментальных исследований и функциональных наноматериалов
2. Плазменная нанопорошковая металлургия и обработка материалов
3. Высокочистые наноматериалы на основе редких и платиновых металлов для элементов и устройств
4. Наноструктурированные магнитные материалы

Magnetic fluids.

Synthesis, properties and application

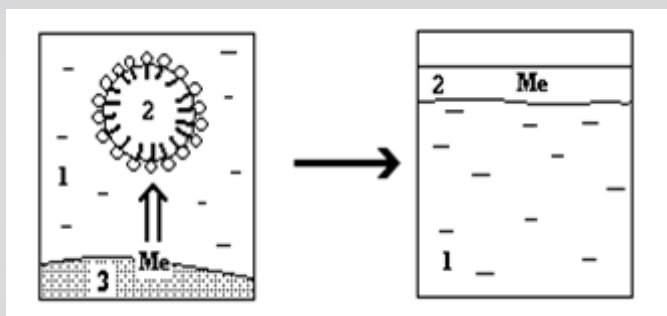
- Magnetic fluids owing to a combination of fluidity and magnetization possess many important properties.
- There is a certain experience of application of magnetic fluids in various areas, for example, space technology, robot-technique, building, chemical technology, medicine and others.
- Magnetic fluids have been received on the basis of various liquids; among them some are practically nontoxic.



- Magnetic fluids are also used in education. Magnetic fluids of various structures and properties were produced and their structure formation and properties were investigated.

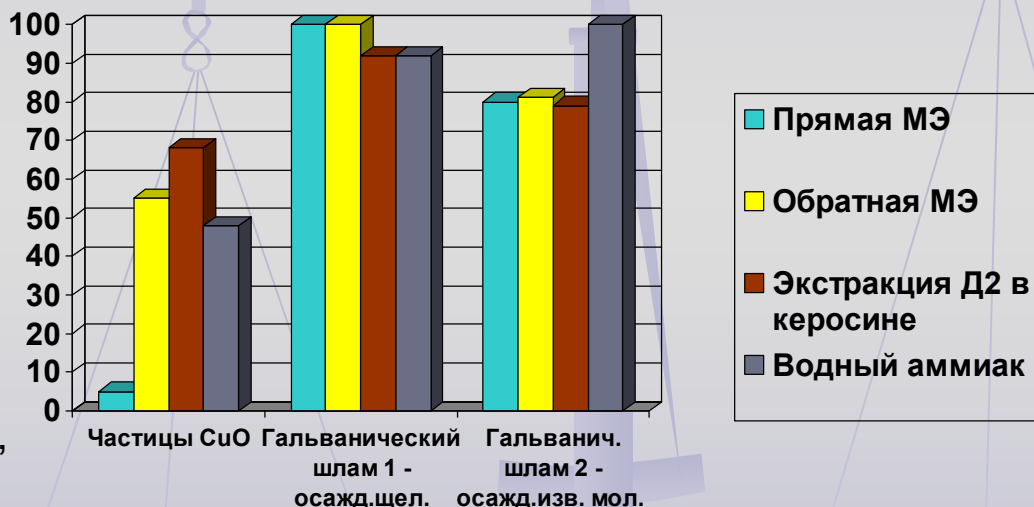
Разделение и концентрирование веществ с участием наноструктур

Использование наноструктур (микроэмульсии и др.) для извлечения металлов из концентратов, шламов и др.



Выщелачивание **Разделение фаз**

1 – водная фаза, 2 – органическая фаза,
3 – твердая фаза



- Упрощает технологическую схему, ,
- Ведет к экономии сырья, реагентов и энергии,
- Снижает количество сточных вод,
- Обеспечивает проведение процесса в «мягких условиях», Снижает пожарную опасность.

ИОНХ РАН им. Н.С.Курнакова



Академик Кузнецов Н.Т.



ГЕОХИ им. В.И.Вернадского РАН

В музее внеземного вещества



Метеориты

В музее В.И.Вернадского



У лунного грунта



Выделение и разделение наночастиц из природных объектов

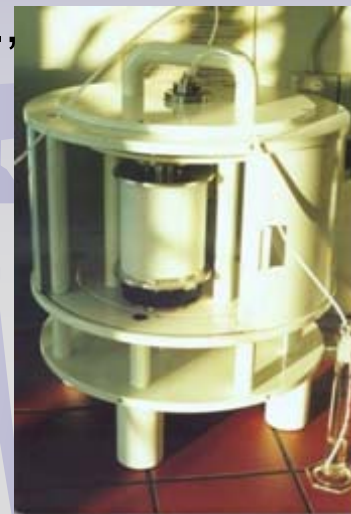
ГЕОХИ им. В.И.Вернадского

1. Минимальное нарушение равновесий(физический, химических, биологических и других) в образцах и соответствие требованиям последующего анализа
2. Разработка и использование стандартных образцов наночастиц
3. Разработка условий хранения образцов и фракций, транспортировки проб
4. Соответствие состояния фракций для последующей обработки (разделения, анализа)

ГЕОХИ им. В.И.Вернадского

Зав. филиалом кафедры член-корр.РАН Спиваков Б.Я.,
Шкинев В.М. и др.

Планетарная центрифуга



Электронный микроскоп
высокого разрешения
JSM-6700



Мембранная установка для
фракционирования компонентов вод

ЛЯР ОИЯИ (Дубна)

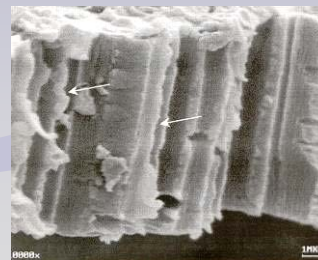
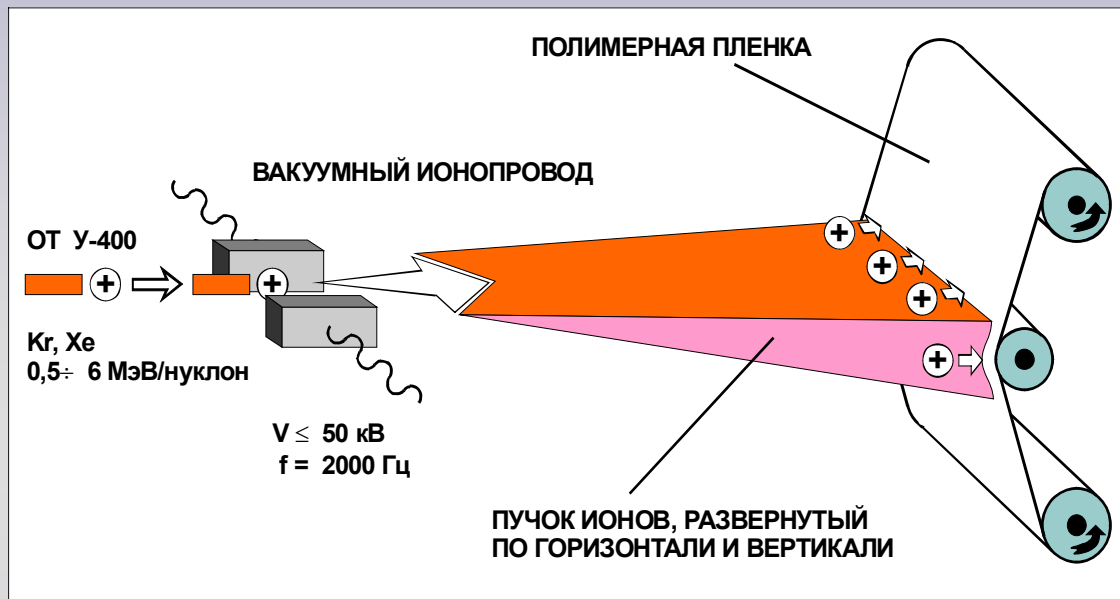


Академик Оганесян Ю.Ц.
Директор ЛЯР проф. Дмитриев С.Н.,
проф. Апель П.Ю., проф. Реутов В.Ф.
и др.

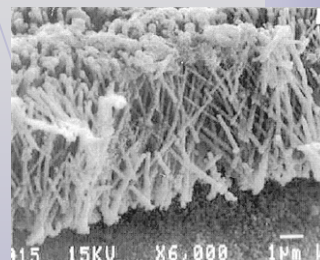
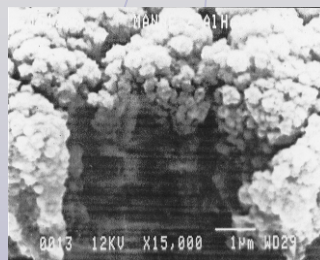
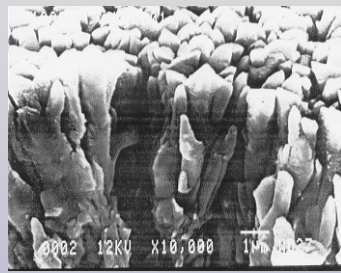
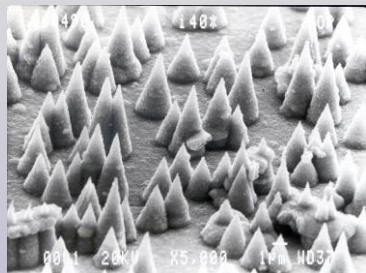


ТРЕКОВЫЕ МЕМБРАНЫ

КОМПОЗИТНЫЕ СИСТЕМЫ



Металлические нанотрубки



ИГОЛЬЧАТЫЕ
СТРУКТУРЫ

ФРАКТАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ

НАНОПРОВОЛОЧКИ НА МАССИВНОЙ ПОДЛОЖКЕ

НЦ волоконной оптики ИОФ РАН

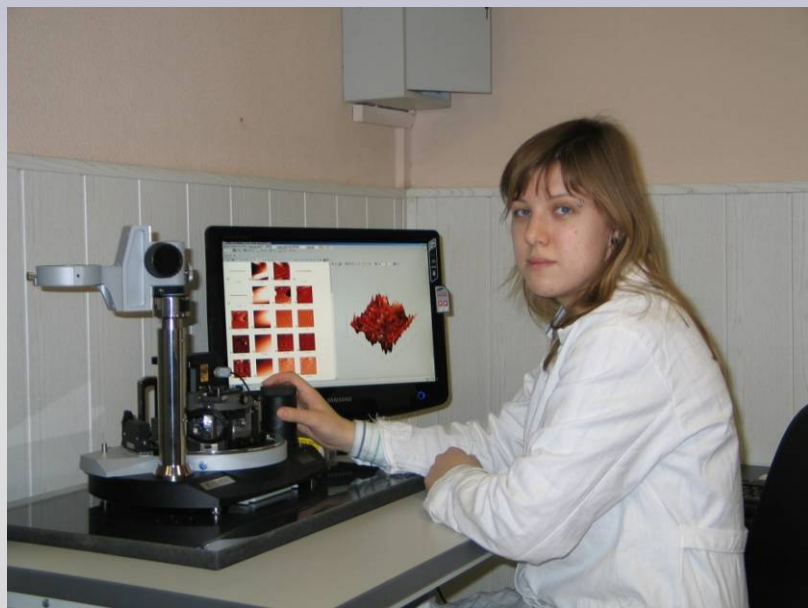


Академик Дианов Е.М.
член-корр. РАН
Буфетов И.А.,
проф. Бирюков А.С.

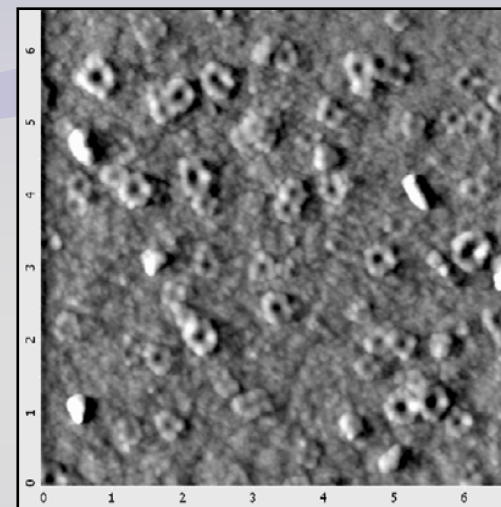
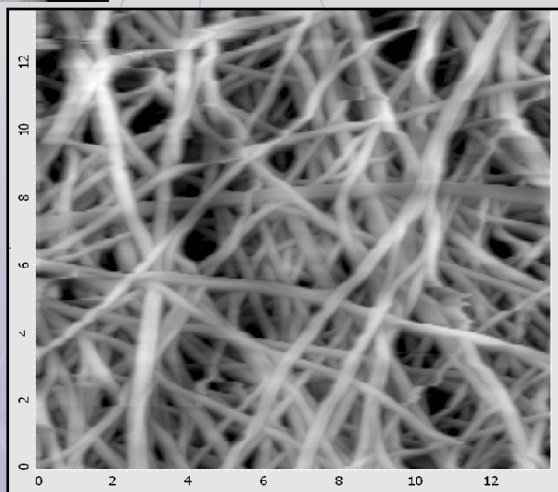


Взаимодействие с ВУЗами

Наноцентр в МГТУ им. А.Н.Косыгина



Изображение
модифицированного
нано волокна,
полученного на АСМ*
13x13 μm



Изображение
полимерной пленки,
модифицированной
наноалмазами**
6x6 μm

*Образец проф. Юдановой Т.Н.

**образец проф.Сафонова В.В.



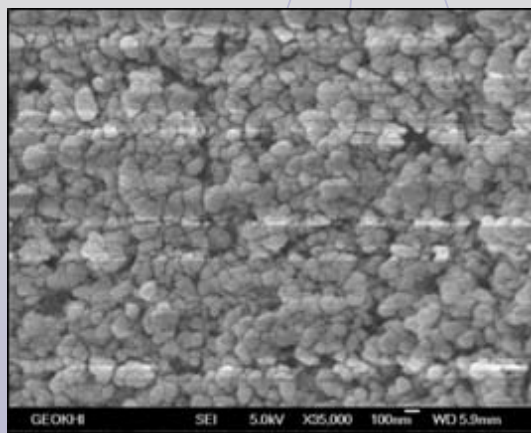
Снижение горючести полимерных материалов

Способы снижения горючести:

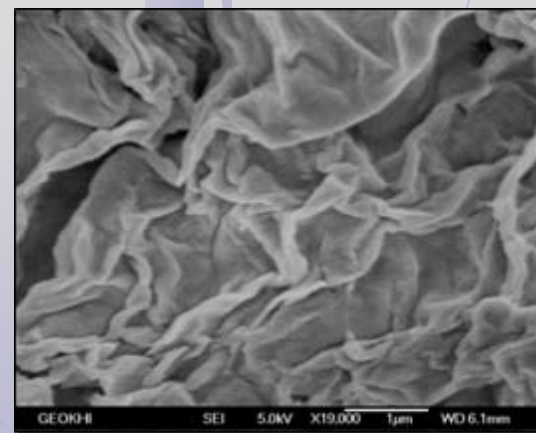
- 1) Химическая модификация полимеров
- 2) Применение наполнителей
- 3) Применение антипиренов
- 4) Нанесение огнезащитных покрытий
- 5) Применение наночастиц оксидов металлов



**Синтез
наноструктур
оксида цинка при
осаждении с УЗ
воздействием**



Гранулы размером 50 – 100 нм



Гофрированные
тонкие слои



Кадровое обеспечение

- В РХТУ им. Д. И. Менделеева в 2003 г. был осуществлен первый набор студентов по специальности 07380 «Наноматериалы». В 2008 г. был первый выпуск специалистов.
- Ведется подготовка по магистерской программе «Химическая технология наноматериалов и нанотехнология» направления «Химическая технология и биотехнология»
- Магистранты из Китая и стран СНГ: Украина, Белоруссия, Казахстан, Азербайджан, Узбекистан, Киргизия, Молдова и др.



Действующий образовательный стандарт в РФ (ГОС 2)

В 2003 г. в нашей стране было создано направление подготовки дипломированных специалистов «Нанотехнология» и специальностей «Нанотехнология в электронике» и «Наноматериалы».

В 2004 г. - создано соответствующее направление «Нанотехнология» подготовки бакалавров и магистров.

В РХТУ им. Д.И.Менделеева в 2003 г. был осуществлен первый в России набор студентов по новой специальности «Наноматериалы».



Подготовка химиков-технологов по специальности «наноматериалы» в РХТУ

- Лучшая подготовка по химии среди вузов, готовящих специалистов по наноматериалам
Неорганическая химия - как для неоргаников, органическая химия - как для органиков
- Учитывает основные направления исследований наносистем и наноматериалов: от физико-химии нано- и ультрадисперсных порошков и объемных наноструктурированных материалов до супрамолекулярной химии и биологических наноструктур
- Сохранены основы химико-технологической подготовки с учетом специальности

ГОС 3. Разработка профиля «Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества».

Основные соисполнители

МГУ им. М.В.Ломоносова	Третьяков Ю.Д., академик, декан факультета наук о материалах, МГУ им. М.В.Ломоносова
	Гудилин Е.А., член-корреспондент РАН, профессор МГУ им. М.В.Ломоносова
МИСИС	Филонов М.Р., проректор МИСИС, профессор
	Астахов М.В., зав. кафедрой «Физической химии» МИСИС, профессор
	Левашов Е.А., зав. кафедрой, профессор
	Ягодкин Ю.Д., директор НОЦ «Наноматериалов и нанотехнологий» МИСИС, профессор
СПбГТИ(ТУ)	Малыгин А.А., проректор, зав. кафедрой, профессор
СПбГПУ	Александров С.Е., зав. кафедрой, профессор
МАТИ	Бабаевский П.Г., проректор МАТИ, профессор
СамГТУ	Климочкин Ю.Н., проректор СамГТУ, профессор
ИГХТУ	Светцов В.И., зав. кафедрой, профессор

ГОС 3. Разработка профиля «Функциональные наноматериалы и высокоочищенные вещества». Магистры

□ Профессиональный цикл

1. Процессы получения наночастиц и наноматериалов
2. Методы и приборы для изучения и анализа наночастиц и наноматериалов
3. Физико-химия и технология высокоочищенных веществ

□ Дисциплины по выбору

4. Супрамолекулярные полимеры
5. Компьютерное моделирование наноразмерных систем
6. Керамические функциональные наноматериалы
7. Современные процессы глубокой очистки
8. Вакуумно-плазменные процессы в технологии функциональных наноматериалов
9. Магнитные наноматериалы
10. Технология функциональных материалов для электроники
11. Функциональные нанопозиционные материалы и покрытия
12. Молекулярный дизайн наноструктур
13. Специальные методы исследования функциональных наноматериалов

Студенты на конференциях, конкурсах



- Ежегодный Круглый стол
«Химическая технология
наноматериалов и наноструктур»

- Конкурс студенческих работ по
направлению «Функциональные
наноматериалы и высокочистые
вещества»



Новый корпус РХТУ им. Д.И.Менделеева в Тушино



НОЦ и кафедра наноматериалов и нанотехнологии
размещены на первом и втором этажах нового корпуса



<http://nano.muctr.ru/index.html>