

Научно-образовательные центры: наука или образование

А.Р.Хохлов

Проректор МГУ

Директор НОЦ по нанотехнологиям МГУ

Научно-образовательный центр по нанотехнологиям МГУ имени М.В.Ломоносова

Основная проблема подготовки кадров для
междисциплинарных исследований:

Имеющаяся структура образования стимулирует
укрепление междисциплинарных **барьеров**, тогда как
основные “**точки роста**” находятся на **стыках** дисциплин.

- **Цель создания НОЦ** - объединение усилий подразделений МГУ по проведению научных исследований, подготовки и переподготовки кадров в области наук о наносистемах, наноматериалах и нанотехнологии и для обеспечения истинной **междисциплинарности образования** по этим направлениям в Московском университете.



Научно-образовательный центр по нанотехнологиям МГУ имени М.В.Ломоносова

- Как правило, современные выпускники МГУ **не достаточно подготовлены** для реализации своих инновационных идей **на практике**
- Дополнительная цель создания НОЦ: усилить **технологическую** составляющую классического естественнонаучного образования, дать знания по **современным технологиям**, не снижая планку уровня образования МГУ



Особенности НОЦ

- **Свобода** выбора образовательной траектории студентами при сохранении преемственности научных школ и фундаментальности образования.
- Максимальная **гибкость и мультидисциплинарность** учебного процесса, способность к внедрению и реализации образовательных программ всех уровней.
- Быстрая **адаптация учебного процесса** под кадровые запросы государственных структур, научных учреждений, высокотехнологичных компаний.
- **Открытость** системы – любое подразделение МГУ может принять участие в работе НОЦ со своими собственными разработками.
- **Доступ** учащихся в НОЦ ко всему оборудованию ЦКП.



Схема организации НОЦ по нанотехнологиям МГУ имени М.В.Ломоносова



Открытый курс лекций «Фундаментальные основы нанотехнологий».

С февраля 2009 года в весеннем семестре читается вводный курс из 28 лекций

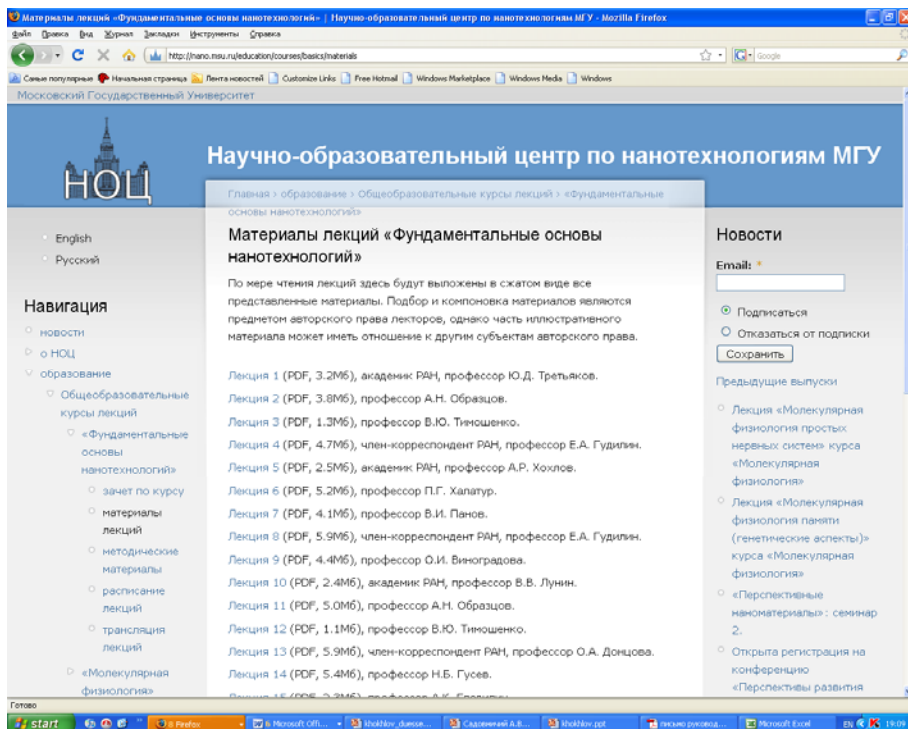
«Фундаментальные основы нанотехнологий».

В числе лекторов – ведущие ученые в области физики, химии, биологии наносистем и наноматериалов, 13 академиков РАН.



Все лекции курса «Фундаментальные основы нанотехнологий» были записаны и обработаны

- Велась прямая трансляция в сети интернет (nano.msu.ru)
- Созданы диски с записями лекций
- Интерактивные лекции в ближайшее время будут размещены на сайте НОЦ



Образовательные программы НОЦ для студентов МГУ: С 1 сентября 2009 года введены 3 новые межфакультетские специализации:

«Функциональные наноматериалы»

«Нанобиоматериалы и нанобиотехнологии»

«Наносистемы и наноустройства»

- Начиная с 4 курса, 6-7 обязательных курсов лекций и более 80 спецкурсов по выбору.
- 460 часов аудиторных и около 300 часов практических занятий.



В МГУ создана сеть центров коллективного пользования самым востребованным и современным научным оборудованием (ЦКП)

ЦКП МГУ «Технологии получения новых наноструктурированных материалов и их комплексное исследование»

создан на базе следующих факультетов МГУ:

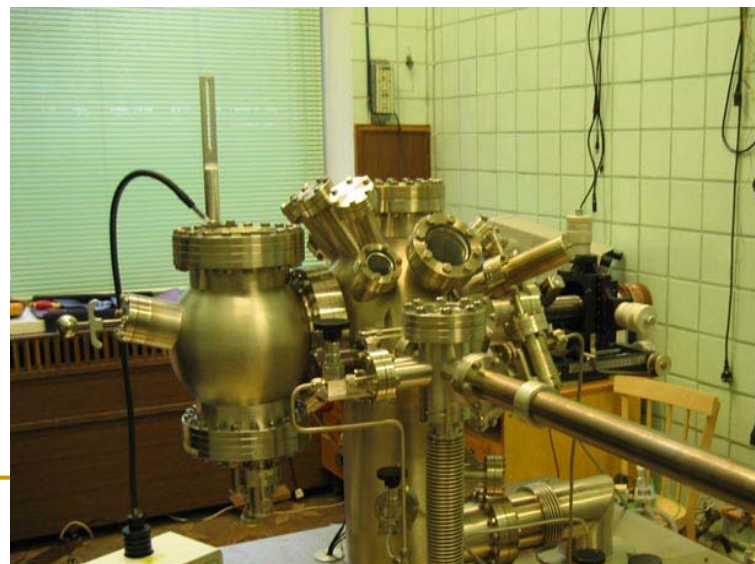
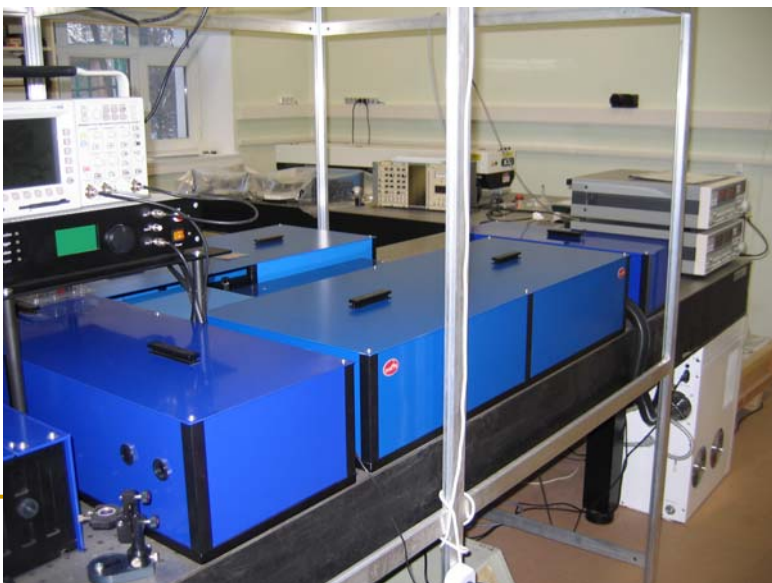
- Физического факультета
- Химического факультета
- Факультета наук о материалах.

Представлены **все современные методы** и **виды** исследований в области нанотехнологий.

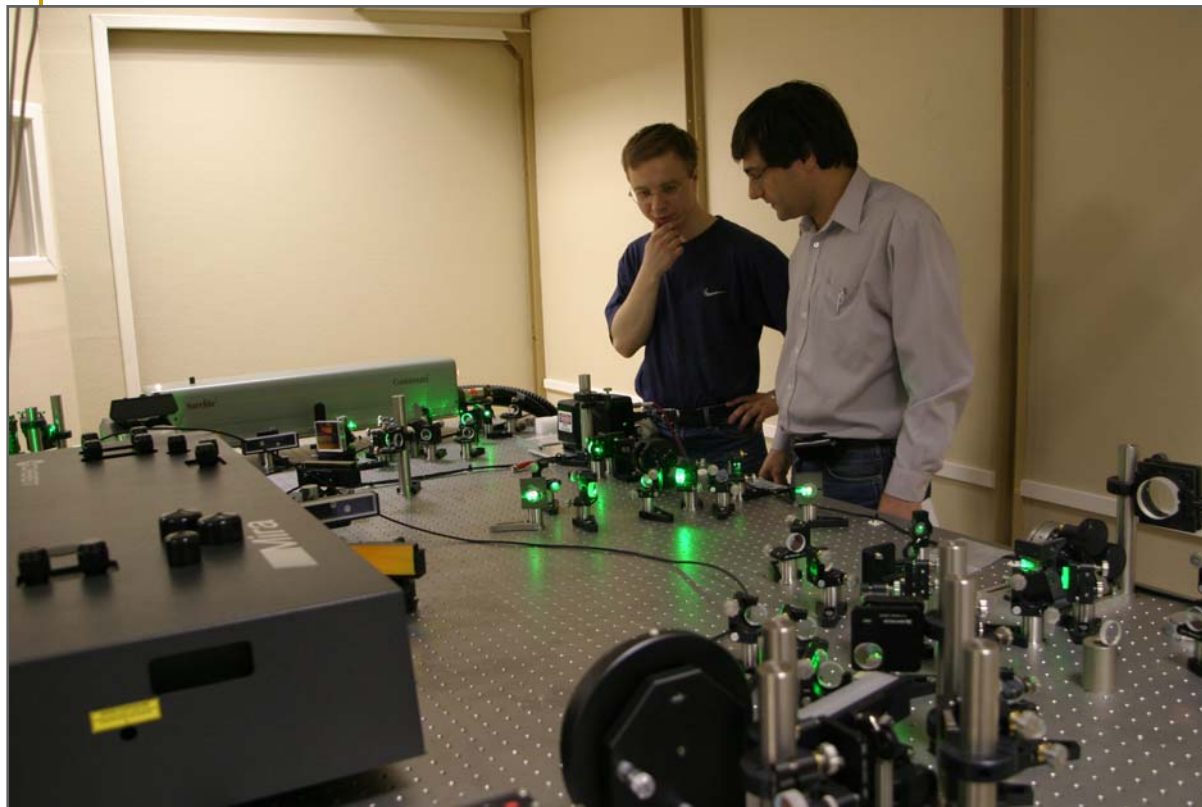
Все оборудование новое, выпуска **после 2004 года**.



Лаборатории ЦКП МГУ



Работа практикума наностистем



Суперкомпьютерный центр МГУ

Московский университет,
машинный зал НИВЦ 1956 г.



2008 г.



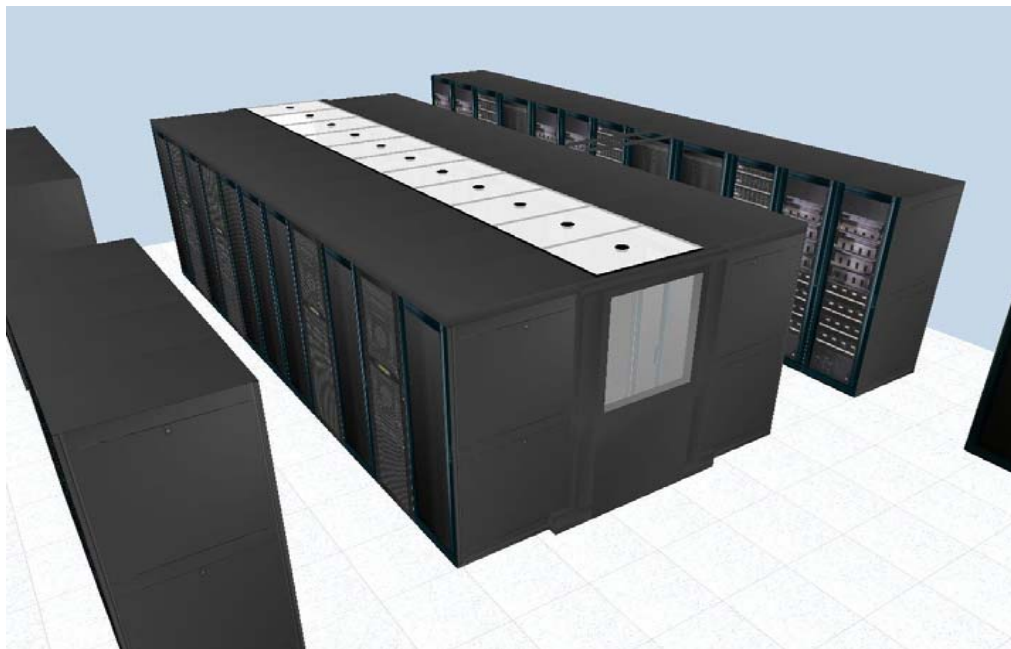
Выполняет до 60 Тфлоп: **6×10^{13} оп/с**

Число процессоров: 1250,
Тип процессоров: Intel Xeon E5472 3.0 GHz,
Число процессоров на узел: 2,
Число ядер на процессор: 4,
Быстрая связь между процессорами: Infiniband

На момент ввода в эксплуатацию находился на 36 месте
в мировом рейтинге (сегодня 54 позиция, 2-е место среди стран СНГ).

Новый супервычислитель в МГУ

25 ноября 2009 года Д.А.Медведев торжественно открыл новый кластер «Ломоносов» на **500 Терафлоп** (7-е место в мировом рейтинге и второе место в Европейском).



Популяризация науки, проведение nanoОлимпиад

Всероссийская Интернет-олимпиада школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых в области наносистем, наноматериалов и нанотехнологий

Организатор – НОЦ, ФНМ, **участники** – 8000 человек

География – 24 страны, 165 городов

Туры – 2 заочных + 1 очный



Издание русскоязычных версий современных зарубежных учебников

1. **Statistical Mechanics: Entropy, Order Parameters and Complexity** by James P. Sethna
2. **Introduction to Soft Matter: Polymers, Colloids, Amphiphiles and Liquid Crystals** by Ian W. Hamley
3. **Intermolecular and Surface Forces, Second Edition: With Applications to Colloidal and Biological Systems** by Jacob N. Israelachvili
4. **The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet** by D. Fennell Evans
5. **Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials** by G. A. Ozin
6. **Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications** by Guozhong Cao
7. **Principles of Nano-Optics** by Lukas Novotny
8. **Quantum Wells, Wires and Dots: Theoretical and Computational Physics of Semiconductor Nanostructures** by Paul Harrison
9. **Microsensors, MEMS and Smart Devices** by Julian W. Gardner
10. **Molecular Modelling Principles and Applications** by A. R. Leach
11. **Bionanotechnology: Lessons from Nature** by David S. Goodsell



Стандарты третьего поколения

- НОЦ МГУ в **инициативном** порядке подал в Министерство образования и науки РФ проект стандарта третьего поколения (ФГОС ВПО) для подготовки магистров по специальности **«Наносистемы и наноматериалы»**.



Наука или образование?

- В ФЦП «Кадры» научной стороне научно-образовательных центров уделяется **непропорционально много внимания**, в ущерб образовательной стороне
- В результате финансирование не приводит к существенным инфраструктурным изменениям.
- К тому же научные исследования финансируются из других ФЦП («Приоритетные направления...» и др.)
- То же замечание относится к ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии...»



Поэтому необходимо специальное **организационное и финансовое стимулирование** междисциплинарных **образовательных** программ:

- **межфакультетские учебные группы**
- **магистерские программы** по междисциплинарным тематикам
- Новые задачи **практикумов**
- Издание новых **учебных пособий**



НОЦ МГУ:

магистерская программа «композиционные наноматериалы»

В октябре 2009 г. ГК «Роснано» объявило конкурс на создание и апробацию (25 человек) **новых учебных программ** для ряда своих проектов.

НОЦ МГУ выиграл по направлению «**Композиционные наноматериалы**» для проекта «Препрег» (полимерные композиционные материалы с угольными волокнами в качестве наполнителя).

Это **первая** платная магистерская программа МГУ в области естественных наук

Документация по заявкам и отчетам.

- В настоящий момент подготовка документации требует большого времени. Перечень документов включает множество необязательных бумаг. С другой стороны, научная экспертиза проектов проводится во многом формально.
- Пожелания (не только по мероприятию 1.1):
 1. Создать специальную комиссию с привлечением 50% ученых, для упрощения процедуры подачи заявок, оформления отчетов и выработки критериев отбора.
 2. Публиковать в открытом доступе аннотационные отчеты по всем законченным проектам.
 3. Объявлять конкурсы ближе к началу года.

