

Архангельск, 11-13 февраля 2013 г.



**ЦКП «Наноструктуры» в диагностическом
сопровождении фундаментальных и прикладных
исследований Сибирского региона**

А.В.Латышев, Д.В. Щеглов

*Институт физики полупроводников им А.В.Ржанова СО РАН г.
Новосибирск*



«Технологии наноструктурирования полупроводниковых, металлических, углеродных, биоорганических материалов и аналитические методы их исследования на наноуровне»
(ЦКП «НАНОСТРУКТУРЫ»)

руководитель - член-корр. РАН А.В.Латышев

Базовые подразделения ЦКП: лаборатория нанодиагностики и нанолитографии Института физики полупроводников им. А.В.Ржанова, лаборатории структурного анализа Института катализа им. Г.К.Борескова и Института неорганической химии СО РАН.

ЦКП «Наноструктуры» входит в состав «Ассоциации ЦКП СО РАН».
руководитель академик Р.З.Сагдеев

Кадровый состав ЦКП «Наноструктуры»: 33 научных сотрудника (из них 3 доктора наук, 18 кандидатов наук), инженерно-технический персонал – 9 человек, 8 аспирантов и 18 магистрантов.

2003 год ЦКП «НАНОСТРУКТУРЫ»

2001 год ЦКП «Сибирский центр исследования поверхности»

1996 год «Западно-Сибирский Центр коллективного пользования методами электронной микроскопии для исследования атомной структуры вещества»

Центр обеспечивает проведение следующих работ:

- исследования методами просвечивающей и растровой электронной микроскопии атомной структуры, морфологии и химического состава широкого класса материалов из различных областей фундаментальной и прикладной науки, включая полупроводниковое материаловедение, катализ, минералогию и биологию;
- оперативный бесконтактный контроль атомарных поверхностей методами атомно-силовой микроскопии;
- определение элементного и химического состава поверхности твердых тел методами Оже, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) и вторичной ионной масс-спектрометрии (ВИМС);
- создание структур пониженной размерности для наноэлектроники и наномеханики методами оптической, электронной, ионной и зондовой литографии;
- совершенствование и развитие экспериментальных методов диагностики и литографии применительно к системам пониженной размерности.



Основные направления ЦКП «Наноструктуры»:

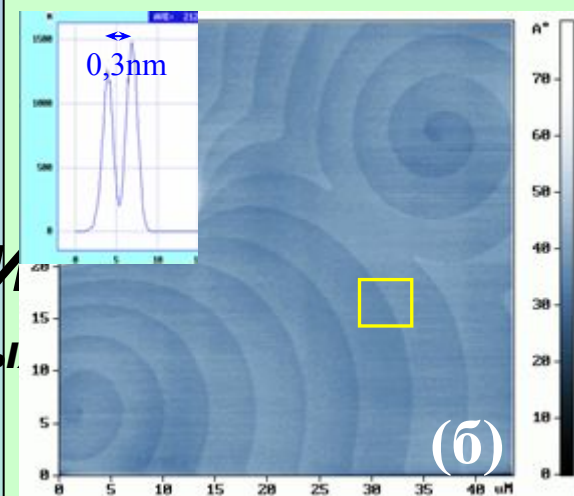
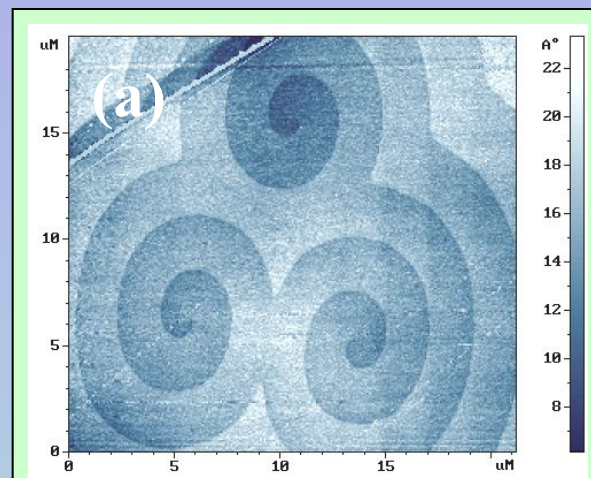
□ **ДИАГНОСТИКА** с атомным разрешением систем пониженной размерности в рамках комплекса метрологической и диагностической поддержки исследований в области нанотехнологий, наноматериалов и нанoeлектроники.

□ **МЕТОДЫ АТОМНОЙ СБОРКИ:**

In situ нанодиагностика атомных процессов на поверхности и эффектов самоорганизации для формирования наноразмерных элементов в методе молекулярно-лучевой эпитаксии.

□ **НАНОСТРУКТУРИРОВАНИЕ МЕТОДАМИ**

ЛИТОГРАФИИ на основе остросфокусированных электронных и ионных пучков и зонда атомно-силового микроскопа для создания экспериментальных образцов для изучения квантовых эффектов, эффектов электронной интерференции и одноэлектронных эффектов.



АСМ-изображения винтовых дислокаций, выходящих на поверхность GaAs(001) (а) и Si(111) (б), формирующих спиральные моноатомные ступени.



Применение высокоразрешающего электронного микроскопа позволяет характеризовать структурные дефекты, определять такие важные параметры низкоразмерных систем, как размеры квантовых объектов и их пространственное расположение, степень упорядочения, резкость границ раздела объект-матрица, наличие структурных дефектов и их местонахождение относительно границ раздела.

Перечень лабораторий, аккредитованных Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ

- **Лаборатория физических методов исследований (аттестат Росс.RU.0001.510485)**
- **Лаборатория экологических исследований и хроматографического анализа (аттестат Росс.RU.0001.510486)**
- **Лаборатория микроанализа (аттестат Росс.RU.0001.510484)**
- **Лаборатория фармакологических исследований (аттестат Росс.RU.0001.514430)**



Аттестована 21 методика

8 человек получили удостоверения Академии сертификации и метрологии и 1 человек получил удостоверение РоснаноТех (Наносертифика)

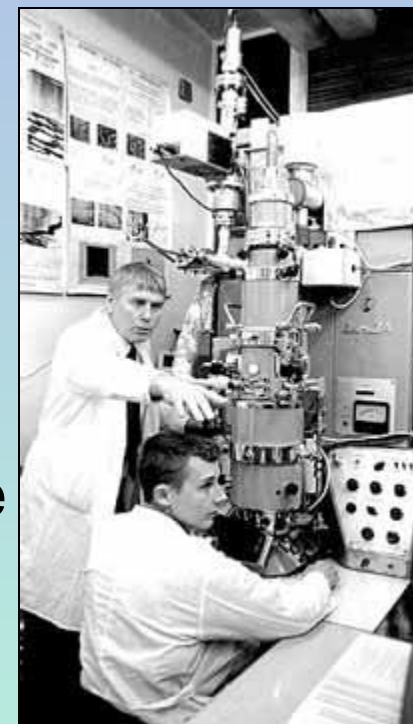


«Создание элемента инфраструктуры Центра метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий и продукции nanoиндустрии в СФО»

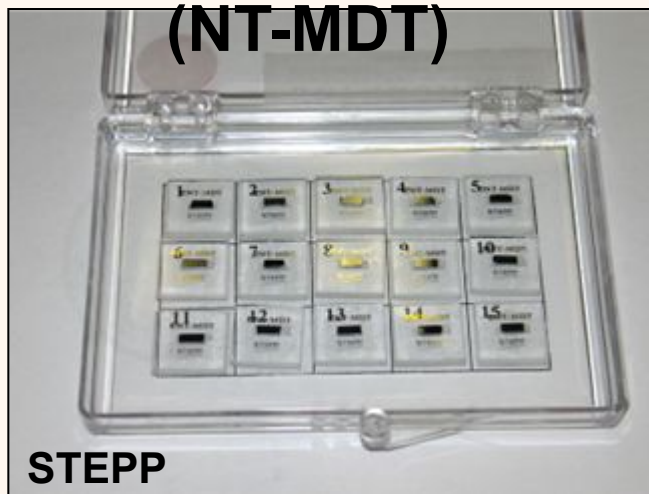
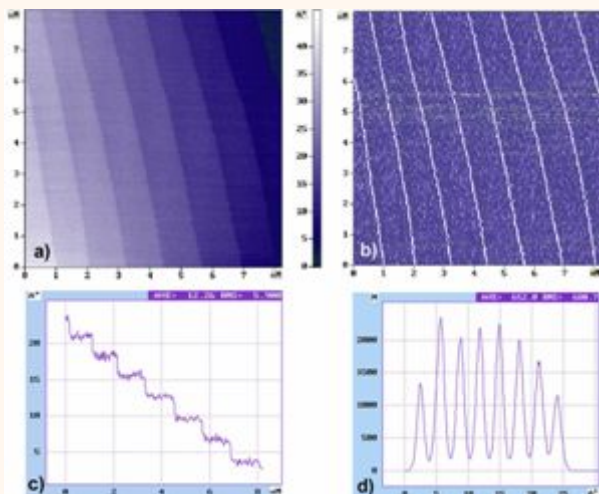
ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии», г. Новосибирск;

Соисполнители:

- ФГУ «НЦСМ», г. Новосибирск;
- Предприятия и организации СФО, имеющие инфраструктуру nanoиндустрии и нанотехнологий, а также центры коллективного пользования оборудованием нанотехнологий и nanoизмерений, г.г. Новосибирск, Томск, Красноярск и Омск .

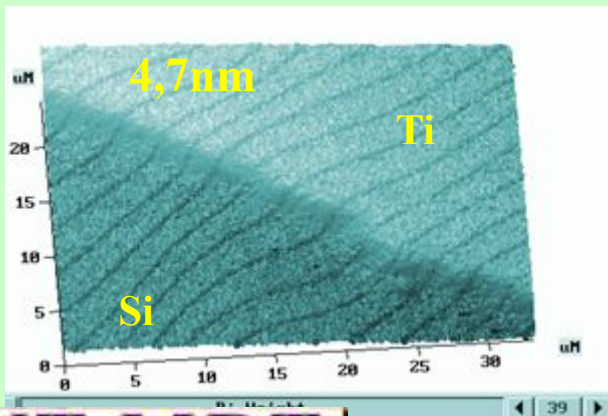


Разработка и изготовления калибровочных мер для АСМ (NT-MDT)

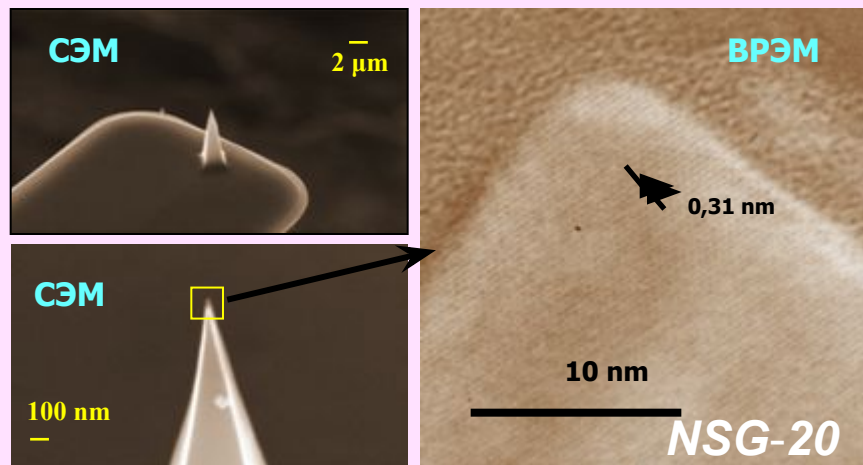


Изготовление малых серий тест-объектов на основе ступенчатых поверхностей кремния для калибровки нанометровых размеров для фирмы NT-MDT (В.А.Быков)

Прецизионное измерение толщины нанометровых покрытий

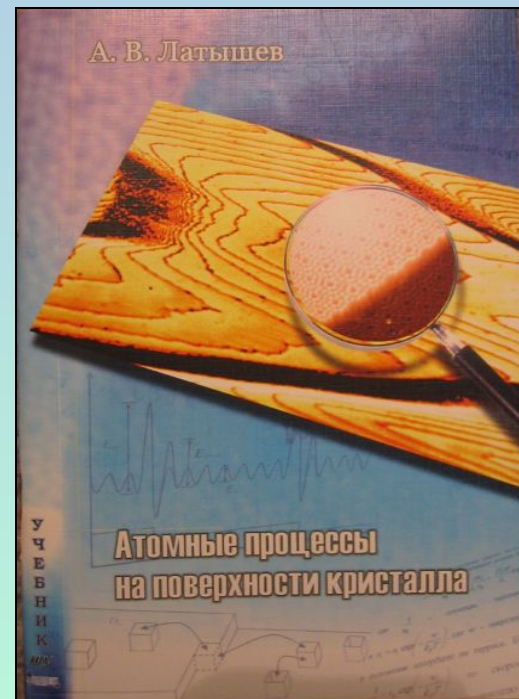


Измерение кривизны острия кантилевера





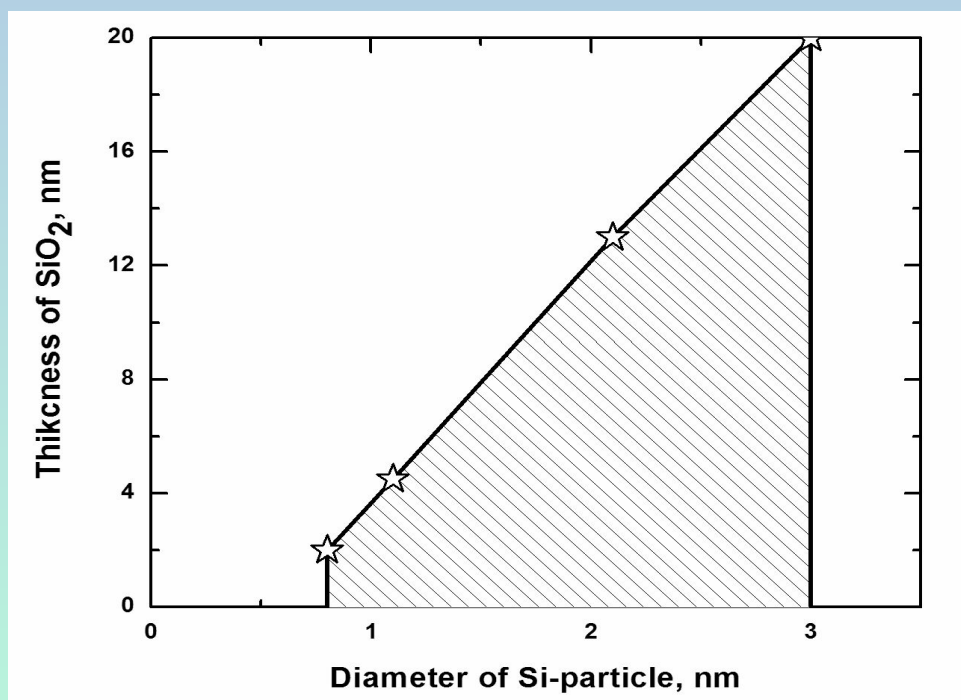
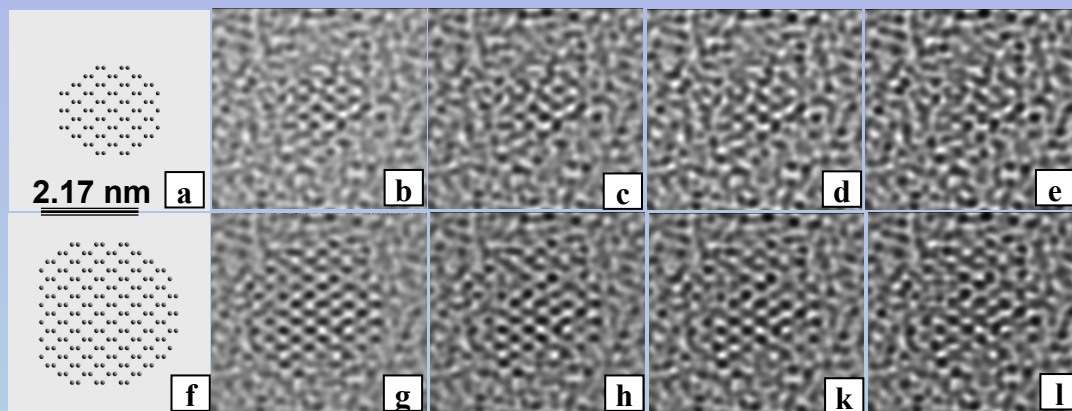
ЦКП «Наноструктуры» активно участвует в работе с молодежью по подготовке научных и инженерных кадров в области технологии создания низкоразмерных полупроводниковых систем в рамках проектов интеграции с Новосибирским госуниверситетом и Сибирским Отделением РАН.



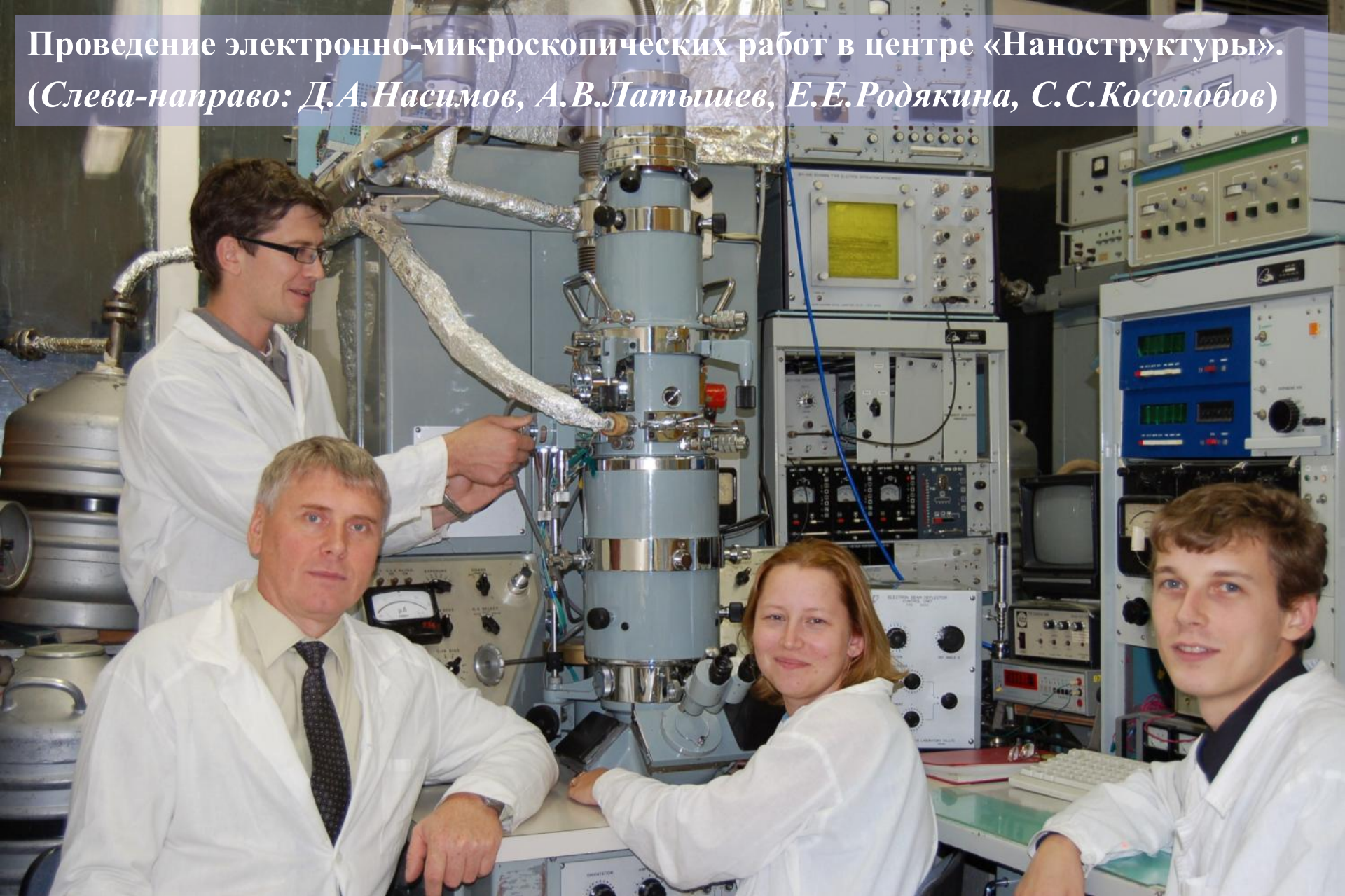
Расчеты ВРЭМ изображений для нанокристаллов в аморфной матрице



Определение минимального размера кристаллита для визуализации в ВРЭМ (300кВ)
(к.ф.-м.н. Д.В.Щеглов)



Проведение электронно-микроскопических работ в центре «Наноструктуры».
(Слева-направо: Д.А.Насимов, А.В.Латышев, Е.Е.Родякина, С.С.Косолобов)



ПОДДЕРЖКА ВЕДУЩИХ НАУЧНЫХ ШКОЛ



**РАЗВИТИЕ СЕТИ ЦЕНТРОВ КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ СПОСОБСТВУЕТ
ДОСТУПНОСТИ ПРЕЦИЗИОННОЙ
ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ШИРОКОГО КРУГА
ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ, РАЗРАБОТЧИКОВ И
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Опережающая разработка тест-объектов для суб-нанометрового диапазона.*
- Сертифицирование необходимо не только в области традиционного метрологического и диагностического обеспечения, но и технологического обеспечения.*
- Создание системы опережающей подготовки высококвалифицированного персонала для нанотехнологической сети.*
- Обеспечение мирового уровня оснащенности диагностическим и метрологическим оборудованием.*
- Создание единого информационного пространства для метрологического и диагностического обеспечения нанотехнологий.*
- Разработка новых методик обработки экспериментальных данных для получения количественной информации о низкоразмерных системах и наноматериалах.*
- Проведение комплекса мероприятий по обеспечению единства измерений.*