



ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

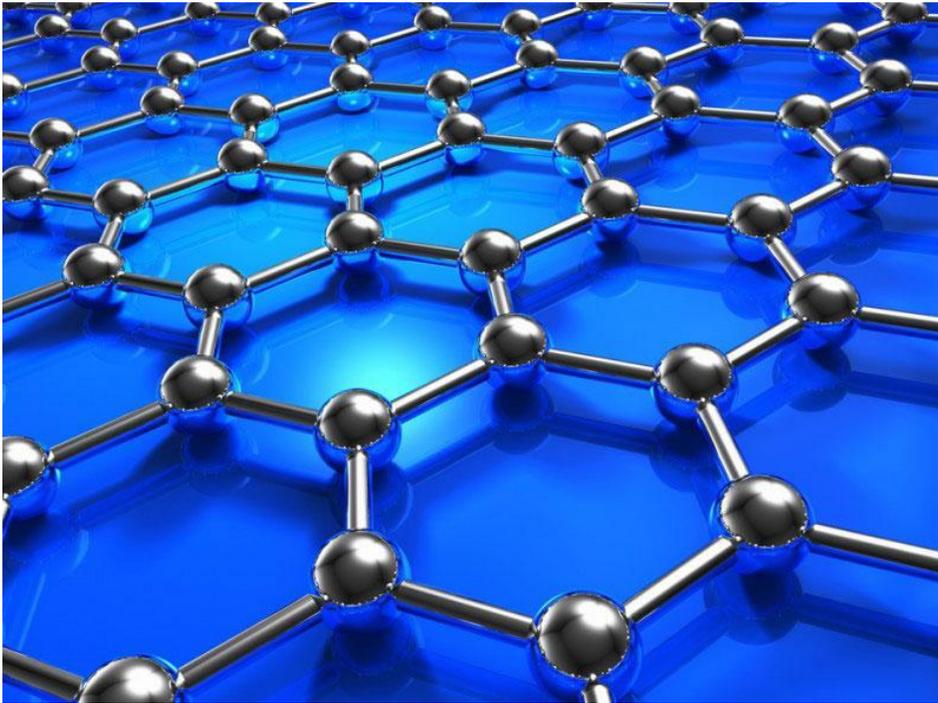
Решение кейса от ИФНиТ

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Команда ГБОУ гимназии

№116

Основные задачи



- Узнать что такое нанотехнологии
- Выяснить зачем ученым-физикам для прорывных исследований нужны нанотехнологии и получаемые с их помощью нанобъекты
- Выявить сложности в использовании нанотехнологий
- Найти альтернативные подходы современным методам

Нанотехнологии – что это?

Нанотехнологии

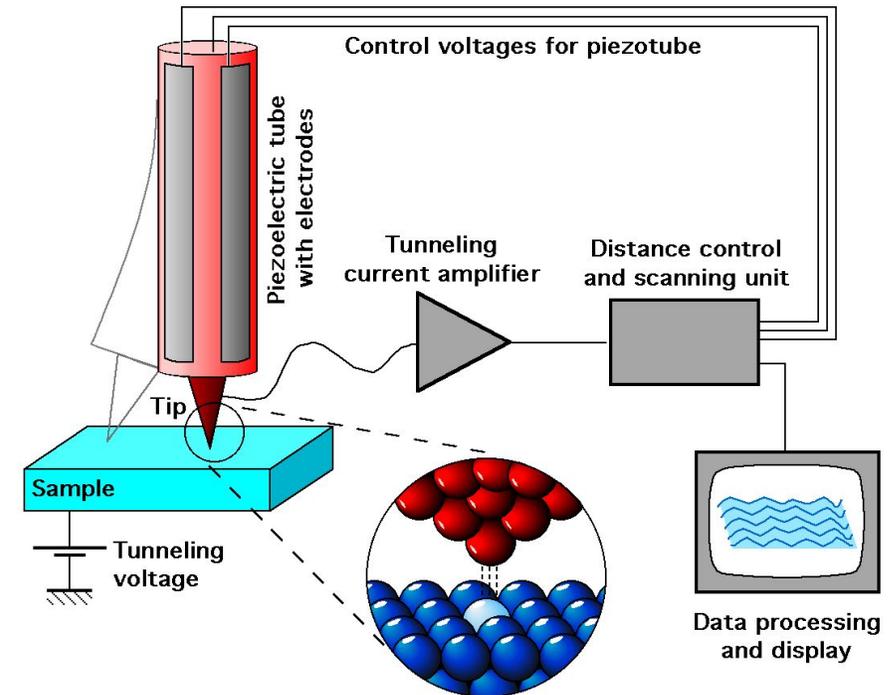
Знания и технологические методы, позволяющие работать с объектами, имеющие размеры от 1 до 100нм

Дают возможность использовать свойства наноматериалов

Позволяют создавать вещества с изначально заданной атомной структурой

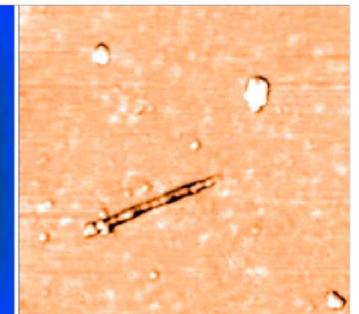
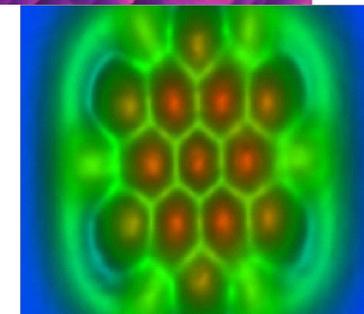
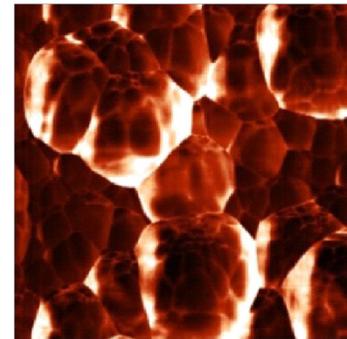
Сканирующая туннельная микроскопия

- Современные сканирующие микроскопы имеют разрешающую способность по вертикали на уровне 0,01 нм, а по горизонтали - около 0,2 нм
- Образец должен быть электропроводящим



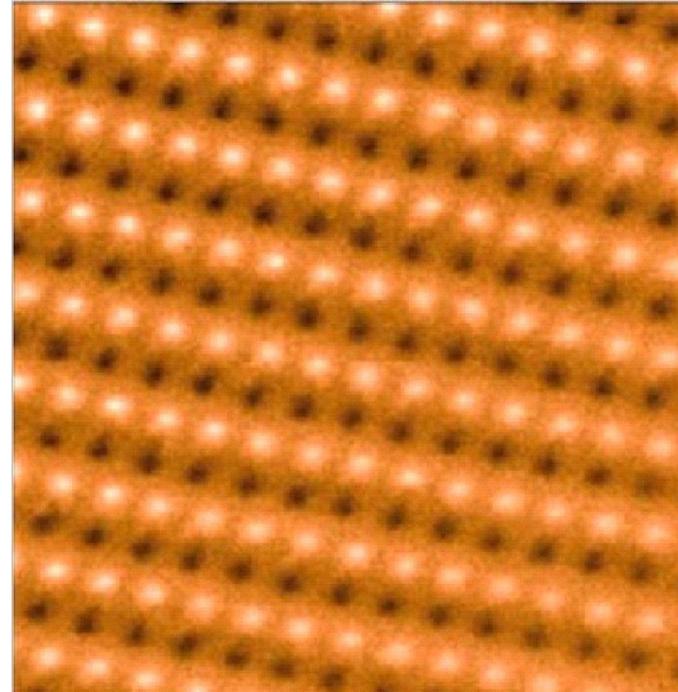
Атомно-силовая микроскопия

- Позволяет исследовать на атомарном уровне не только поверхности проводящих образцов, но и образцов диэлектрических



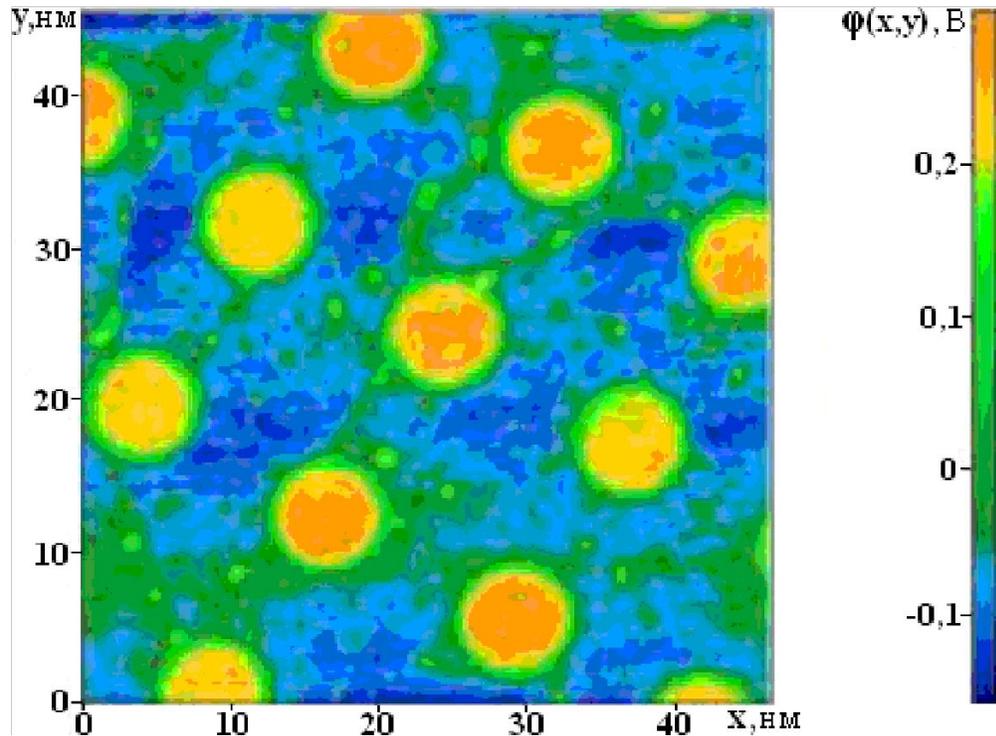
Магнитно-силовая микроскопия

- С помощью МСМ можно регистрировать магнитные микрополя, создаваемые образцом, и получать, например, изображение доменной структуры



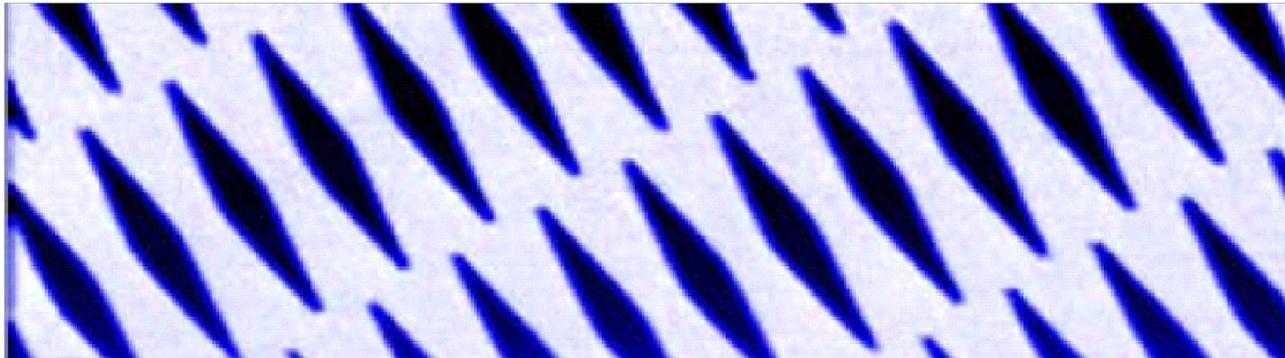
Магнитные наночастицы, полученные лазерным отжигом пленок Fe-Cr с размером скана $8 \times 8 \text{ мкм}^2$

Электро-силовая микроскопия

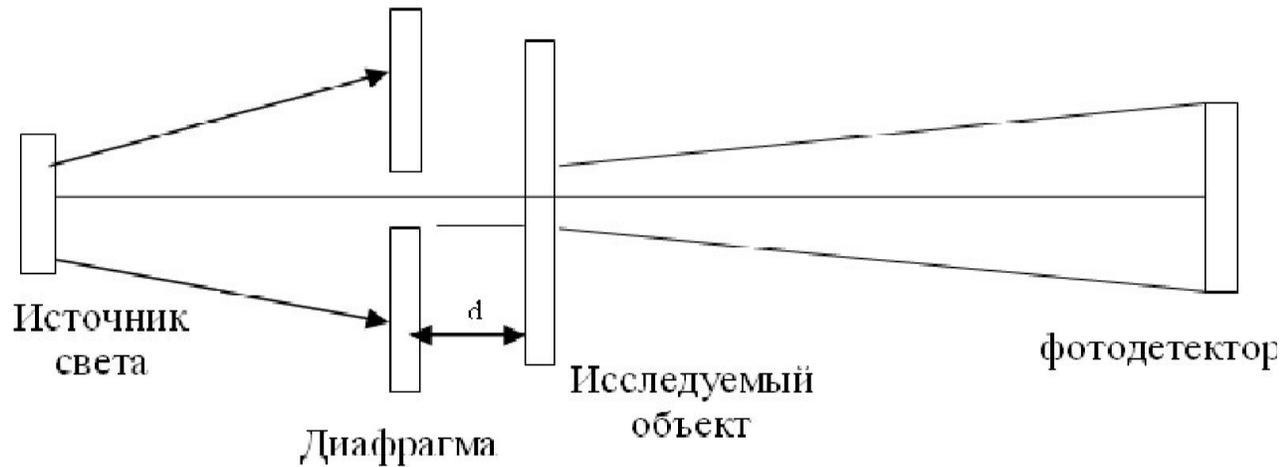


- Позволяет получать информацию о градиенте электрического поля над поверхностью образца, а также о величине и знаке локализованных на ней зарядов

сканирующая оптическая микроскопия

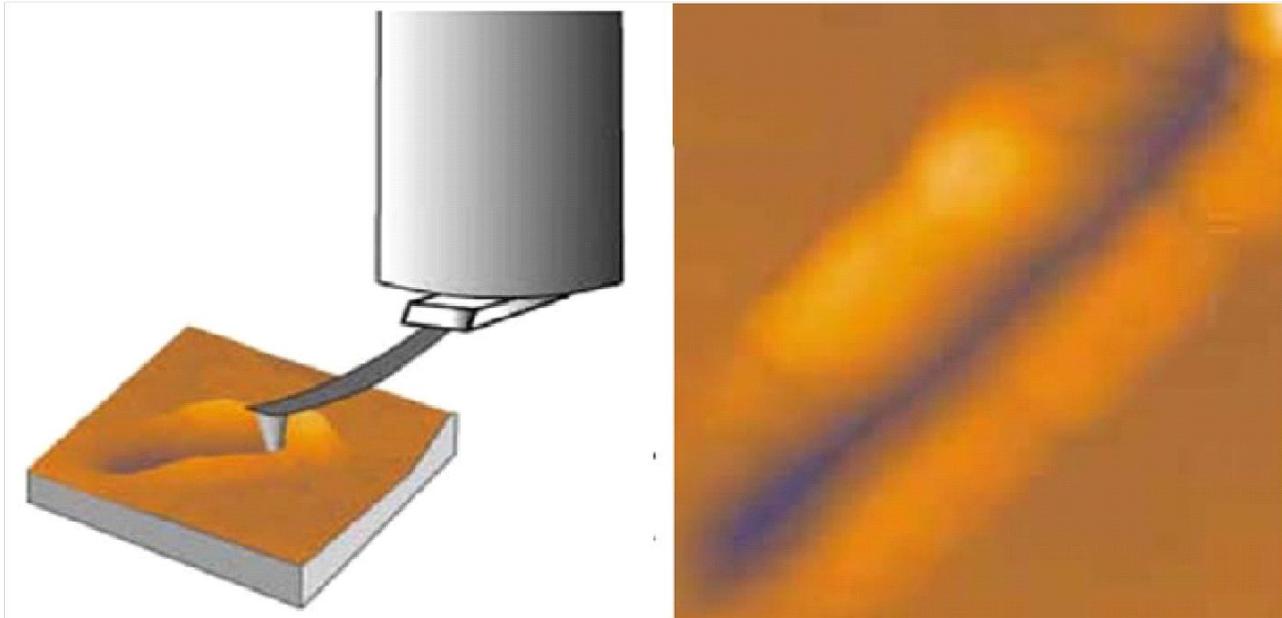


Изображения тестовой
ванадиевой решетки,
полученные с помощью БСОМ



Принцип действия
ближнепольного сканирующего
микроскопа: объект расположен
перед диафрагмой

Сканирующая зондовая литография



Схематическое изображение процесса статической силовой литографии и изображение поверхности алюминия размером $1,6 \times 1,6$ $\mu\text{м}^2$ с царапиной

Нанотехнологии

- Новая область современной науки
- Сильно отличается от традиционных дисциплин
- Размеры объектов от 1нм до 100нм
- Развитие нанотехнологий вносит огромные изменения во многие отрасли промышленности

