

Название(я): Методы сканирующей зондовой микроскопии в изучении современных материалов, наноматериалов и биологических объектов

Номер в каталоге: 21

Основной предмет (школа): физика, химия

Область знания (ВУЗ): методы исследования наносистем

Актуальность: Обеспечение школ сканирующими зондовыми микроскопами различных производителей или сотрудничество с ВУЗами, у которых имеется соответствующее оборудование, сделали возможным реализацию достаточно популярного сейчас направления школьных проектов, связанного с использованием сканирующей зондовой микроскопии. В то же время, не всегда качество выполнения подобных работ делает их конкурентоспособными. В качестве основного конкурентного преимущества работ по СЗМ должны выступать достаточно оригинальные объекты исследования живой и неживой природы, например, скелеты водорослей, поверхность листьев растений, бактерии и пр., материалы, полученные самими участниками проекта (производные графена, наночастицы на слюде, пористые материалы и нанокompозиты, фотонные кристаллы и т.д.), современные материалы, для исследования которых целесообразно использовать СЗМ (электронные микросхемы, супергидрофобные покрытия, полимеры различной структуры и др.). Очевидно, что исследование этих объектов должно сопровождаться четким пониманием постановки задач, цели работы и особенностей самого объекта исследования, которые обусловили его выбор. Обычно целесообразно также проводить анализ серии образцов (или одного и того же образца после серии различных воздействий или химического модифицирования) для установления корреляций состав - структура - свойства. В ряде случаев целесообразно продемонстрировать специальные возможности СЗМ, например, использование магнито - силовой микроскопии для анализа доменных структур, использование проводящих зондов для анализа сегнетоэлектриков, биологической силовой микроскопии для изучения биологических объектов и т.д. Во всех случаях школьник должен понимать как основы метода, его важнейшие преимущества и ограничения, уметь корректно интерпретировать полученные результаты.

Новизна: определяется, в основном, осознанным выбором объектов исследования и адекватностью использованных подходов

Цель: изучение свойств объекта исследований с помощью подходящей методики СЗМ

Задачи:

1. выбор объекта исследований, литературный анализ его особенностей и основных характеристик
2. теоретическое ознакомление с методом СЗМ
3. выбор адекватной методики анализа объектов исследований
4. проведение СЗМ - сканирования и количественная обработка полученных результатов (сами СЗМ изображения уже давно не являются экзотикой)
5. интерпретация полученных результатов с физико - химической (физической) точки зрения с подробным объяснением корреляций полученных результатов и структурной (химической, физической) природы объекта исследований.

Экспериментальные подходы: сканирующая зондовая микроскопия

Методические подходы: освоение методики СЗМ

Требующиеся нестандартные реактивы и ресурсы: в зависимости от выбора объектов исследований, требуется сканирующий зондовый микроскоп, с которым можем работать сам школьник

Освоение школьником теоретического материала: межмолекулярные взаимодействия, доменная структура (сегнетоэлектрики, ферромагнетики), высокомолекулярные соединения (в зависимости от выбора объекта исследований).

Навыки, получаемые школьником: работа со СЗМ

Предшествующий материал по школьной программе: теория химической связи, химия кремния, физические свойства металлов, полупроводников

Роль учителя: общее руководство проектом, помощь в работе со сканирующим зондовым микроскопом

Возможная помощь тьюторов: поиск специальной литературы, консультативная помощь, обеспечение работы сканирующего зондового микроскопа, пробоподготовка

Техника безопасности: работа с лазерным излучением

Примечания: основной упор должен быть сделан не на метод, а на полученные результаты и их интерпретацию

Первичные литературные ссылки для начала поиска:

http://www.nanometer.ru/2009/06/26/nt_mdt_klassi_nanoobrazovania_szm_nanoedkator_156058.html