

## Синтез и анализ нанобъектов

---

Регистрация [http://www.nanometer.ru/userc\\_u3.html](http://www.nanometer.ru/userc_u3.html)

Лекции <http://www.nanometer.ru/lectures.html?UP=221854>

Страница Олимпиады [http://www.nanometer.ru/olymp2\\_o5.html](http://www.nanometer.ru/olymp2_o5.html)

### 1. Введение

Синтез и анализ наноматериалов - ключевые темы развития нанотехнологии. Здесь Вы можете ответить на несколько простых вопросов теста "22. Методы синтеза и анализа нанобъектов" и загрузить файл Вашей работы по этой теме. *Лучшие работы будут рекомендованы к публикации в журналах "Доклады академии наук", "Российские нанотехнологии", "Альтернативная энергетика и экология", "Физико - химия поверхности и защита материалов", а также к участию в очередном Международном форуме по нанотехнологиям (РОСНАНО) и Международном молодежном научном форуме "Ломоносов - 2011"* (описанный ниже "графический абстракт" работы может быть 1:1 передан на "Ломоносов-2011"). Одну и ту же работу нежелательно, но в крайнем случае можно подавать в различные секции, если Вы не можете точно определиться с тематикой. Несмотря на то, что по каждой секции будут разные эксперты, призеров и победителей будут определять по общей совокупности работ всех участников. Просьба работы по **физическим, биологическим свойствам и применению** конструкционных, углеродных материалов, материалов для фотоники, микро- и нанoeлектроники, альтернативной энергетике, биологии и медицины подавать в соответствующие секции, если только речь не идет в основном об особенностях инструментального оформления их синтеза и / или анализа. Направление данной секции - **инструментальное и технологическое**. Перед подачей работы можете посмотреть [ЛЕКЦИИ](#).

### 2. Типы работ

Научно - исследовательские работы студентов, аспирантов, молодых ученых, учителей и других участников Олимпиады. Основные (примерные) направления конкурса (конкретные темы работ могут отличаться от приводимых ниже):

- Сканирующая зондовая микроскопия и ее новые модификации при получении и анализе наноматериалов
- Электронная микроскопия (сканирующая, просвечивающая, высокого разрешения, электронная дифракция, локальный анализ состава и пр.) и ее новые модификации при анализе наноматериалов
- Дифракционные методы анализа наноматериалов (рентгеновская, нейтронная дифракция и пр.)

- Малоугловое рассеяние при анализе наноматериалов, динамическое светорассеяния и пр.
- Резонансные методы анализа нанообъектов (ЯМР, ЯГР, ЭПР и др.)
- Спектральные методы анализа нанообъектов (ИК, УФ-вид., СКР, ГКР и др.)
- Тонкая структура полосы поглощения рентгеновских лучей (XANES, EXAFS), РФЭС и др. методы в анализе наноматериалов
- Конфокальная микроскопия в анализе биологических объектов с "наномаркерами", методы визуализации для биологии и медицины
- Методы анализа состава наноматериалов
- Методы анализа механических свойств наноматериалов, нанотрибология
- Методы анализа магнитных и электрических характеристик нанообъектов, в том числе единичных
- Разработка новых методов получения наноматериалов
- Разработка новых методов анализа наноматериалов
- Программное обеспечение методов синтеза и анализа наноматериалов
- Нанометрология
- ... другие направления по теме "22. Методы синтеза и анализа нанообъектов"

На конкурс могут быть поданы специально оформленные для Олимпиады и ранее не участвовавшие в конкурсах оригинальные научно - исследовательские работы, авторефераты бакалаврских, магистерских, кандидатских диссертаций, курсовых и дипломных работ и работы, ранее участвовавшие в других конкурсах, если это разрешается условиями предыдущего конкурса.

### **3. Участники**

Студенты, аспиранты, молодые ученые, другие участники. Блок необходим для передачи членам жюри научно - исследовательских работ участников по теме конкурса. Лучшие участники из этого блока смогут принять участие в школе - конференции очного тура и бороться за памятные подарки и призы Оргкомитета. Помимо этого блока участники могут подавать работы в другие блоки (секции) и на общих основаниях участвовать в соответствующих мероприятиях Олимпиады.

### **4. Что требуется? (формат и технические требования)**

Титульный лист не требуется (участник известен по своему идентификационному номеру, определяемому логином и паролем участника олимпиады), но у нее должно быть авторское название, а также указано название одного из типов работ из пункта 2. Общий объем всей работы - не более 20 листов формата А4 с отступами по 2 см от всех краев, кегль шрифта 12 точек, одиночный межстрочный интервал (если необходимо, в художественных или смысловых целях, то все эти параметры можно

изменять). На конкурс необходимо послать один файл в формате Winword или PDF, в который будут вставлены и картинки, и текст.

Структура работы:

- графическая аннотация работы на одну - две страницы (по указанному выше формату, в том же файле, что и остальные разделы работы), включающая 1 - 2 основные картинки с подписями, название, лаконично сформулированные актуальность, новизну, пояснение целей и задач работы, основные достигнутые результаты; **структура графического абстракта (сверху вниз):** 1. первая строка, выравнивание слева, надпись "Форум-олимпиада по нанотехнологиям", 2. пустая строка, 3. третья строка - название темы из п.2, выравнивание справа, 4. четвертая строка - пустая, 5. пятая и шестая строки - название работы (жирный шрифт, выравнивание по центру), 6. седьмая строка - фамилия, имя отчество автора работы (полностью, жирный наклонный шрифт, выравнивание по центру), 7. восьмая строка - должность автора работы (студент, аспирант, соискатель,... и пр., наклонный шрифт, выравнивание по центру). 8. девятая и десятая строки - официальное (полное) наименование ВУЗа (места работы) - наклонный шрифт, выравнивание по центру, 9. одиннадцатая строка - контактные данные (адрес электронной почты обязателен) - наклонный шрифт, выравнивание по центру, 10. пустая строка, 11. текст тезисов (абстракта), обычный (НЕ жирный и НЕ наклонный шрифт), выравнивание по ширине страницы, 12. благодарности (проекты и пр.), 13. небольшой пронумерованный список литературы, начинающийся с заголовка "Литература" (выделенный жирным шрифтом).
- введение к работе (вводная, установочная часть)
- экспериментальная (методическая) часть (если требуется)
- основная часть (обсуждение результатов, если требуется)
- выводы (или заключение)
- список использованной литературы и собственных публикаций (если есть)
- приложения (если требуется)
- сведения об авторе в произвольной форме, которые позволят судить о творческом вкладе в работу (не более 1 страницы)

Предельный размер файла – 10 Мб.

## 5. Критерии оценки

1. Актуальность и новизна работы (**5 баллов**)
2. Логика, методичность, оригинальность (**10 баллов**)
3. Стиль написания и оформления работы (**5 баллов**)

## 6. Ограничения

Чужие работы на конкурс не принимаются. На конкурс могут быть поданы работы, ранее участвовавшие в других конкурсах по близкой теме. Права на

работу остаются за авторским коллективом, лучшие присланные работы могут быть опубликованы с указанием авторства работы.

### **7. Как пройти тест и загрузить работу (скучная, но необходимая инструкция)**

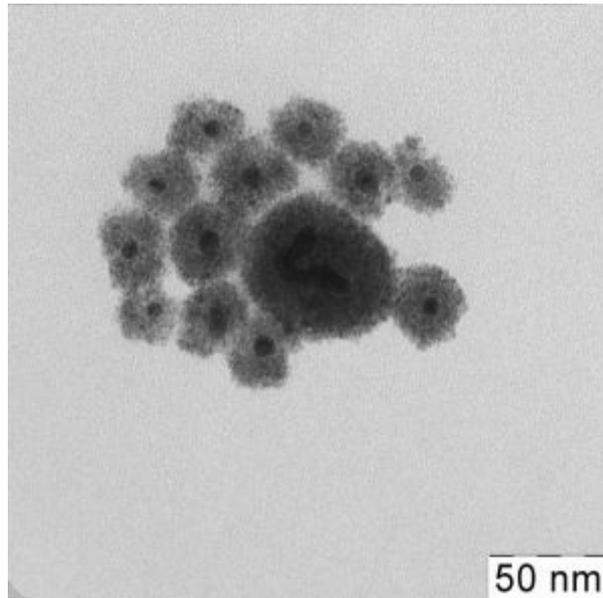
Для загрузки файла (или файла архива) в самом низу есть окошко и кнопка "ОБЗОР" (для выбора файла, затем необходимо нажать кнопку "СОХРАНИТЬ"). Вместе с подгрузкой файла работы настоятельно рекомендуется **одновременно пройти** приводимый ниже простой тест. В этом тесте должен быть загружен файл с работой именно по этому конкурсу (один единый файл, в худшем случае - архивный файл с файлами). Ответы на другие конкурсы ([http://www.nanometer.ru/2011/01/08/internet\\_olimpiada\\_po\\_nanotehnologiam\\_240191.html](http://www.nanometer.ru/2011/01/08/internet_olimpiada_po_nanotehnologiam_240191.html)) должны загружаться в соответствующих тестах по другим курсам (но не здесь, чтобы не создавать путаницы). Результаты данного автоматического теста (ответы на вопросы) и баллы за работу конкурса НИР **суммируются ("ручная" проверка членами жюри и обсуждение после 1 марта)**. Правильные ответы на тестовые вопросы повышают общую оценку за этот конкурс. Результаты разных конкурсов НИР **не суммируются** друг с другом (то есть стремиться победить следует не по совокупности средних по уровню работ, а путем написания максимально сильных работ по тем или иным конкурсам). Загружать файл с работой и изменять порядок Ваших ответов можно многократно, вплоть до окончания срока приема работ. Последняя версия и будет окончательно принятой на конкурс работой (до **1 марта включительно**).



Каким из методов, скорее всего, можно было бы увидеть этих нанороботов (на коллаже)?

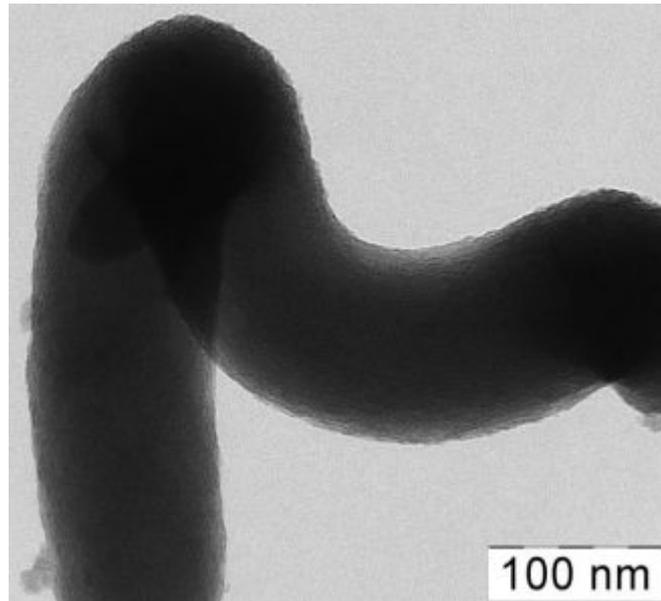
- атомно - силовая микроскопия
- конфокальная микроскопия

- ближнепольная оптическая микроскопия
- туннельная сканирующая микроскопия
- сканирующая электронная микроскопия
- просвечивающая электронная микроскопия
- электронная микроскопия высокого разрешения
  - магнито-резонансная томография
  - рентгеновская топография



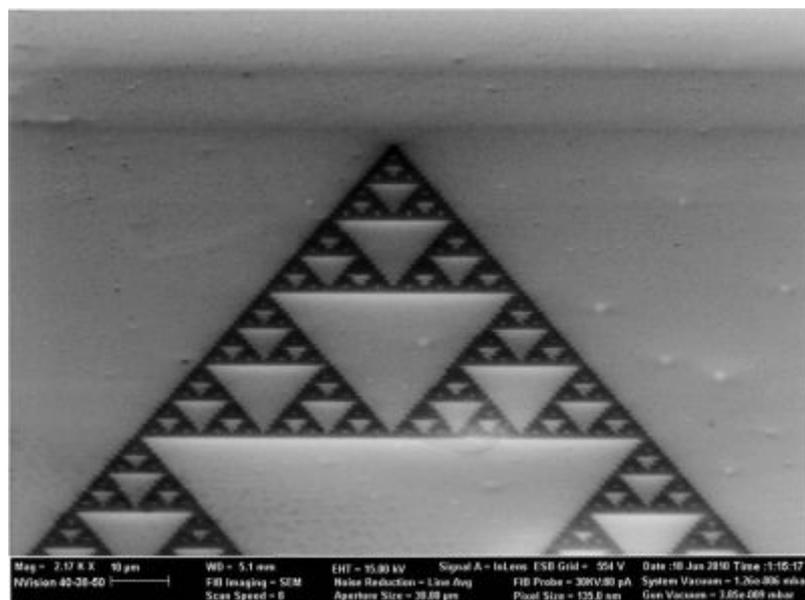
Каким образом проще и надежнее всего было бы подтвердить наличие наночастиц золота в оболочках на основе диоксида церия, показанных на микрофотографии?

- инфракрасной спектроскопией
  - уф-вид. спектроскопией
- мессбауэровской спектроскопией
  - SQUID - магнетометрией
- вибрационной магнетометрией
  - термогравиметрией
  - вискозиметрией
- импеданс-спектроскопией



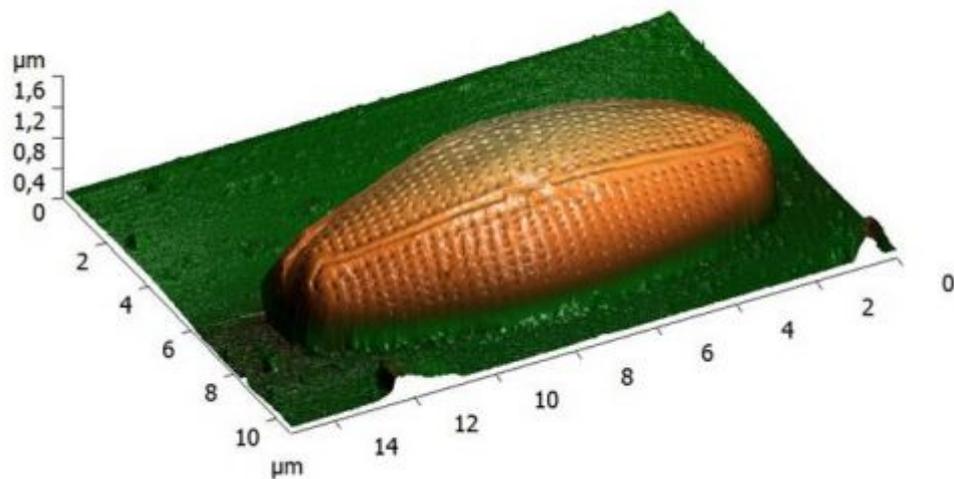
Каким методом, скорее всего, получен этот мезопористый диоксид кремния из исходных реагентов?

- электровзрыв нанопроволоки
- сверхкритическая сушка
  - золь - гель метод
  - пиролиз аэрозолей
- сжигание нанокристаллического кремния
  - рентгеновская литография
  - dip-реп литография
  - "мягкая" литография
- самосборка наночастиц аэросила



Как эта структура ("ковёр Серпинского"), скорее всего, была получена на кремнии?

- ионной имплантацией
- ионным травлением
- блоксополимерной литографией
- MO CVD
- струйной 3D - микропечатью
- электростатической самосборкой сверхрешетки
- анодированием поверхности



Что здесь может быть изображено?

- вирус гриппа
- улитка
- клетка лука
- вирус табачной мозаики
- наночастица золота
- планктон
- мезопористый диоксид кремния
- сверхрешетка магнитных наночастиц оксида железа (III)
- фотонный кристалл