



# О развитии физического образования в Псковском государственном университете

**Соловьев В.Г.,  
заведующий кафедрой физики  
физико-математического факультета**

*Псковский государственный университет  
180 000 г. Псков, пл. Ленина, д. 2  
E-mail: [kaf-phy@psksu.ru](mailto:kaf-phy@psksu.ru)*

**Кафедра физики  
ФМФ  
основана в 1932 г.**



**Кафедра общей  
физики ФАИ  
основана в 1974 г.**



**Научная школа в области физики  
конденсированного состояния и  
наноструктур основана в 1950 г.**

# Преимственность научных школ

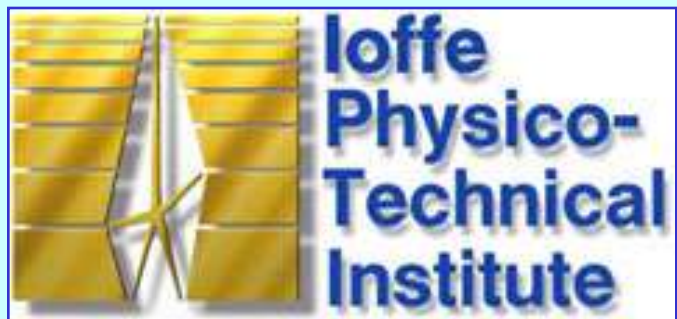


**Я.Н. Першиц**



**П.С. Тартаковский  
и А.Ф. Иоффе**

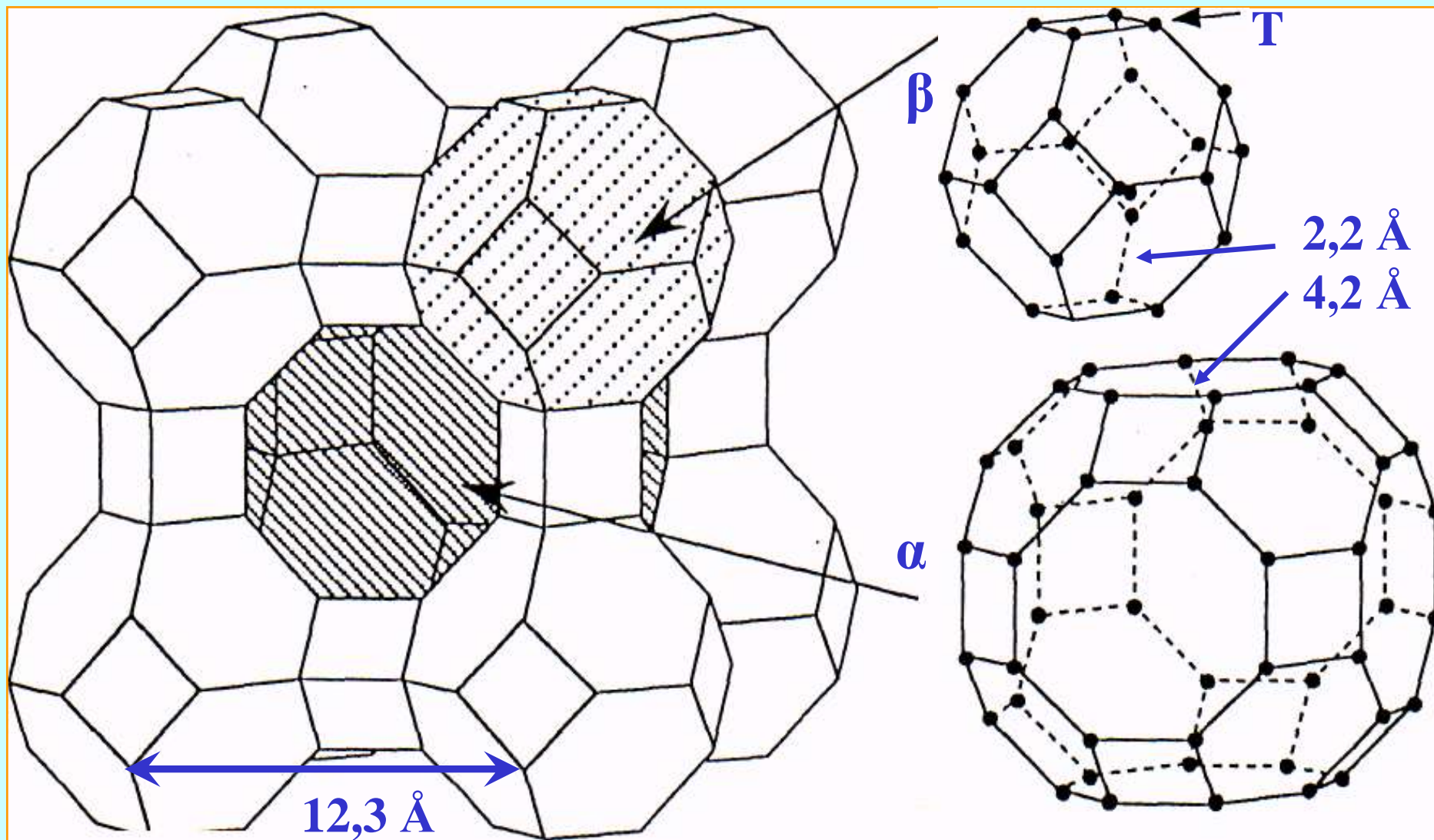
# 30 лет сотрудничества



Совместная научно-учебная лаборатория физики нанокomпозиционных материалов ПГПУ им. С.М. Кирова и ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН создана в 2006 году и успешно продолжает работу

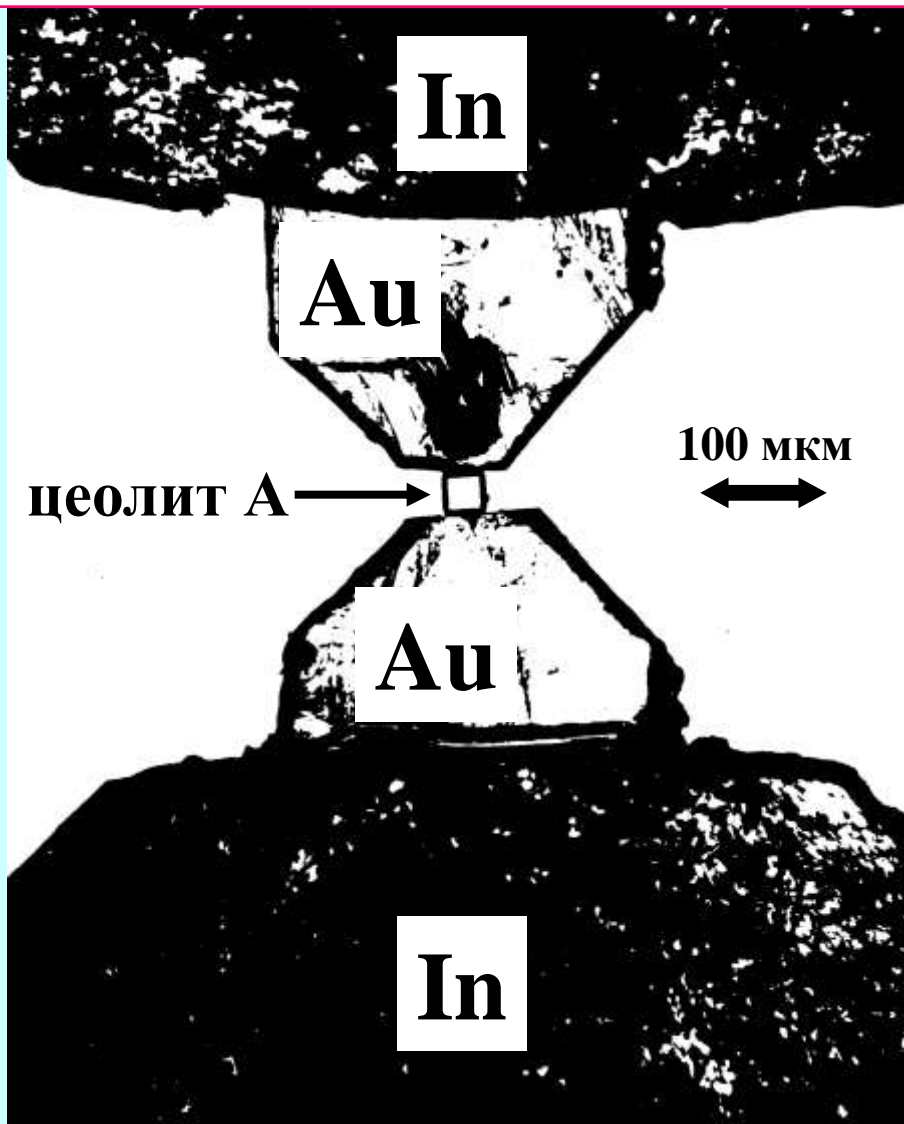
**Цель создания лаборатории:** дальнейшая интеграция вузовской и академической науки. **Основные направления деятельности лаборатории:** экспериментальное и теоретическое исследование нанокomпозиционных материалов на основе регулярных пористых диэлектрических матриц цеолитов и опалов, совершенствование подготовки специалистов в области физики конденсированного состояния и физики наноструктур.

# Регулярная пористая матрица цеолита А



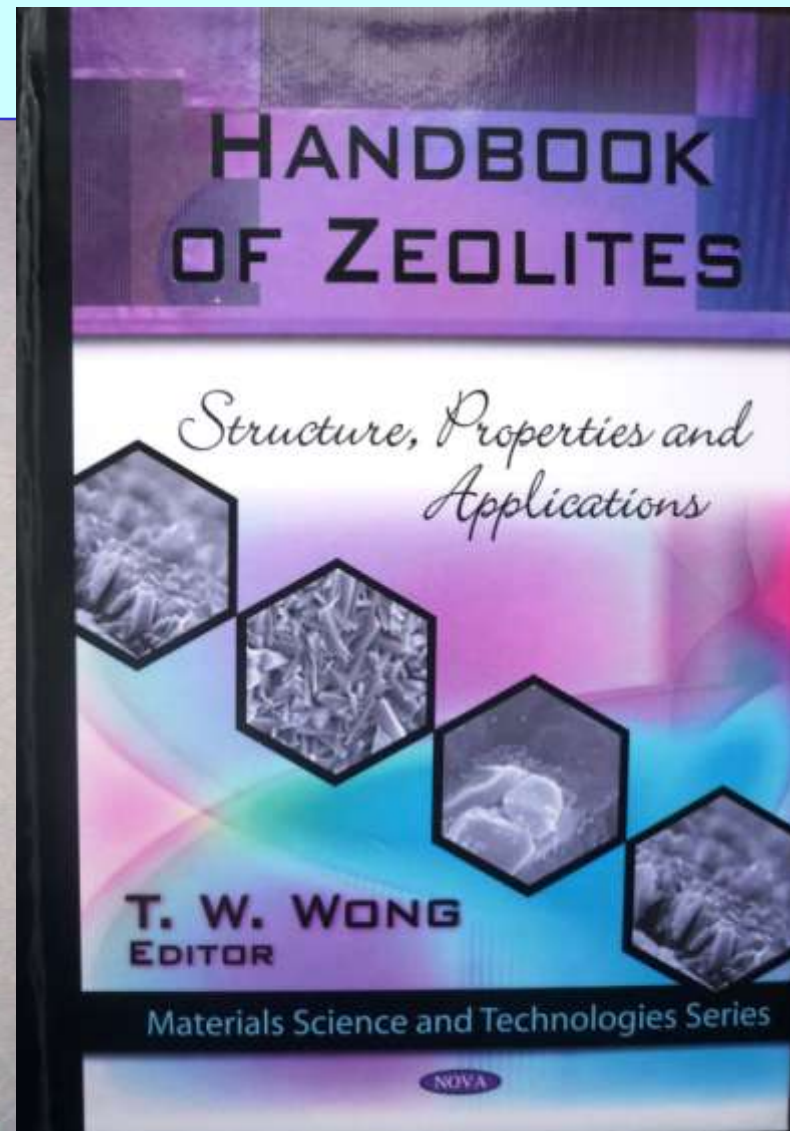
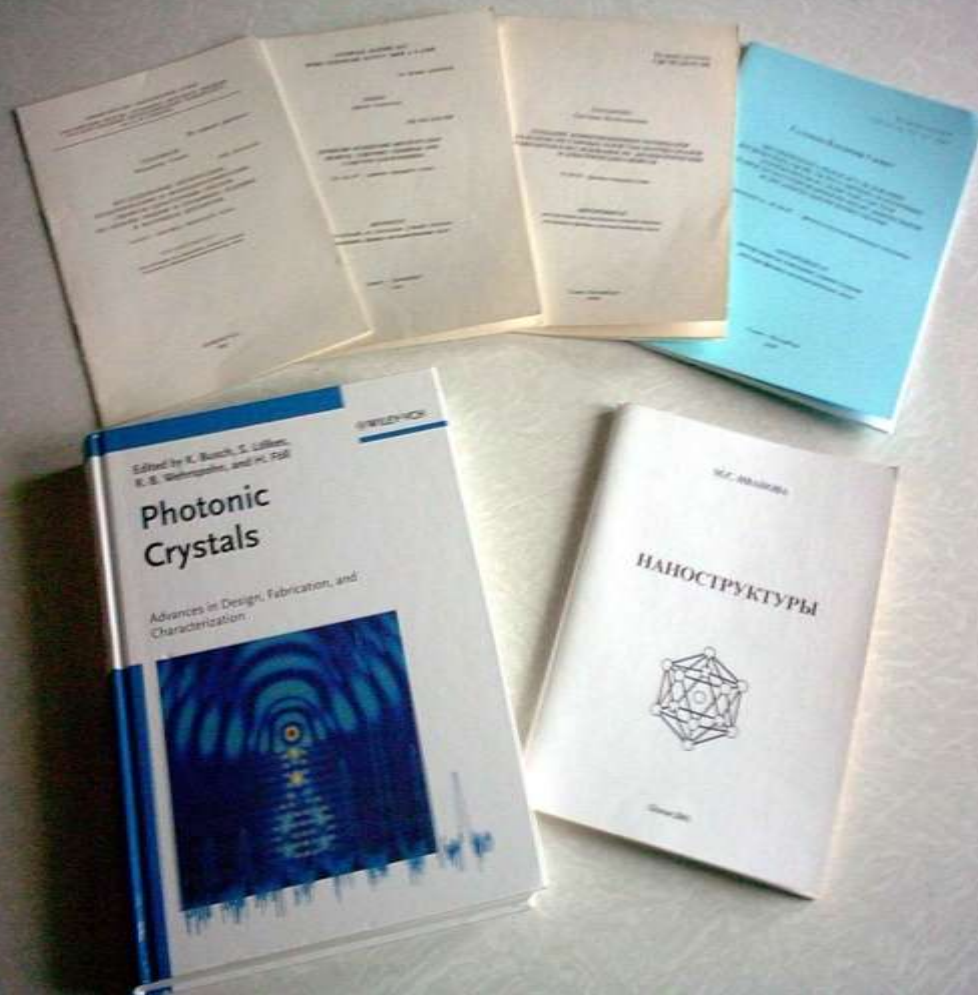
$\alpha$ -полость:  $d_\alpha = 11,4 \text{ \AA}$ ;  $\beta$ -полость:  $d_\beta = 6,6 \text{ \AA}$ ; тетраэдр  $TO_4$ :  $T = Si, Al$

# Измерительная ячейка для исследования фотоэлектрических свойств монокристаллов цеолитов типов А и Х



Микрофотография монокристалла цеолита типа А, имеющего форму куба с длиной ребра 30 мкм, установленного между золотыми контактами, укрепленными на кварцевой подложке с помощью двух полосок индия.

# Публикации



**4 монографии, десятки научных статей, I место в итоговом рейтинге эффективности научной работы в 2012-2013 гг. среди 62 кафедр ПсковГУ**

# Специальности, направления и профили подготовки по физике в ПсковГУ

## Бакалавриат:

Педагогическое образование («Физика», «Информатика и физика»)

Физика («Физика конденсированного состояния»)

Инженерные направления

## Магистратура:

Педагогическое образование («Физическое образование»)

Физика («Физика конденсированного состояния»)

Инженерные направления

## Аспирантура:

Физика и астрономия («Физика конденсированного состояния»)

Инженерные научные специальности



# Дисциплины по выбору

**Современная оптика.**

**Физика наноструктур.**

**Основы сканирующей зондовой микроскопии.**

**Фотонные кристаллы.**

**Основы наноплазмоники.**

**Поля, частицы, взаимодействия.**

**Физическая картина мира.**

**Физика и современная цивилизация.**

**История физики.**

**Олимпиадные задачи по физике.**

Одаренные школьники

Перспективные студенты

Элитные выпускники магистратуры

Способные аспиранты

Научные сотрудники  
высшей квалификации

# Сотрудничество с образовательными учреждениями



**Занимательные опыты в начальной школе**

# Сотрудничество с образовательными учреждениями

Учебные занятия в университетских классах



# Сотрудничество с образовательными учреждениями



Лекции для старшеклассников (г. Остров)

# Сотрудничество с образовательными учреждениями

Совместная работа с учителями физики



informpskov.ru



# В учебных лабораториях



# В учебных лабораториях

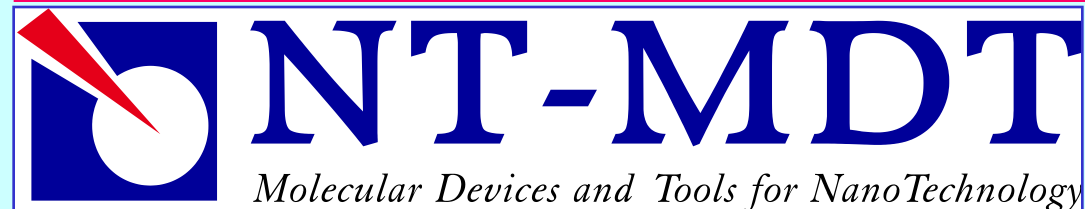




# В учебных лабораториях



# Сканирующие зондовые микроскопы (STM, AFM)



**ЗАО «Нанотехнология МДТ»**



Отбор пилотных учреждений ВПО -  
получателей оборудования и  
методического обеспечения в рамках  
реализации проекта **«Поставка и  
ввод в эксплуатацию учебных  
лабораторий по нанотехнологии  
для кабинетов физики, химии и  
биологии базовых  
общеобразовательных учреждений  
профильных вузов»**

Мероприятие ФЦП развития  
образования на 2006-2010 годы



# В лаборатории статистической физики



Установка для изучения  
распределения Больцмана

Учебный эксперимент  
по теории протекания



# Установки для изучения интерференции и дифракции света



# Гониометры разных поколений



# Изучение свойств атома и атомного ядра



Опыт Франка и Герца



ЭПР



Определение пробега  $\alpha$ -частиц



Экскурсия на ЛАЭС

# Программа стратегического развития ПсковГУ (2012 – 2014 гг.)



**В обновленной лаборатории оптики и электричества**

# Программа стратегического развития Псковского государственного университета (2012 – 2014 гг.)

Современная  
рентгеновская установка





# Программа стратегического развития ПсковГУ

Современное  
научное  
оборудование



Спектроэллипсометр «Эллипс-1891»  
(ИФП СО РАН, г. Новосибирск)



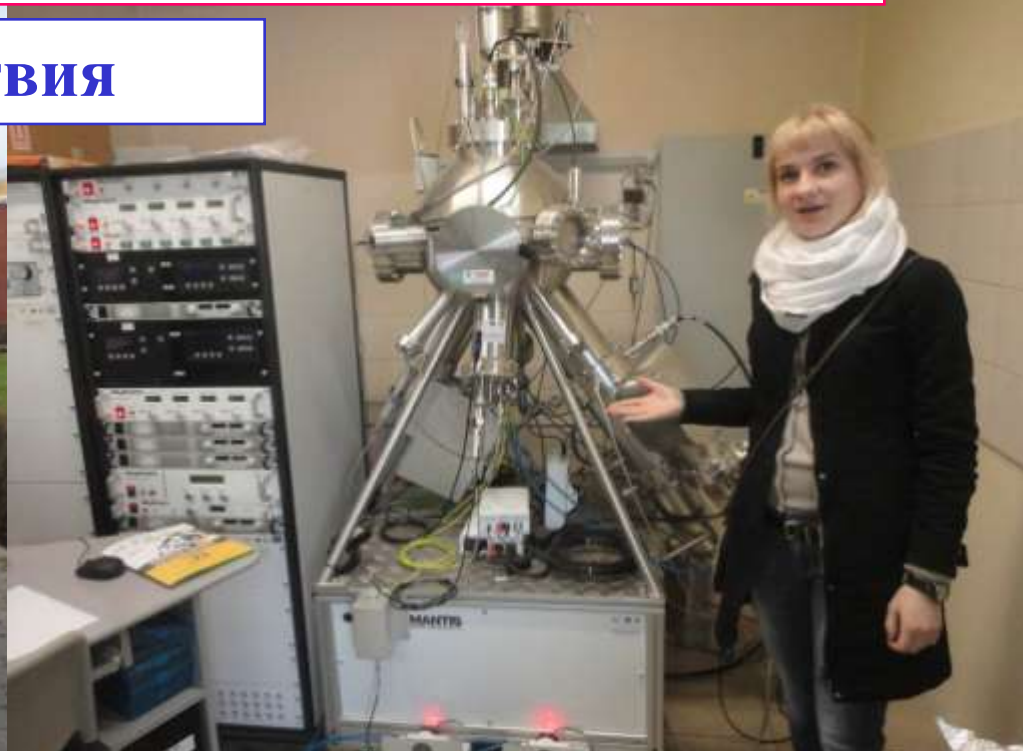
Азотный лазер АИЛ-3  
(ОАО «Плазма»,  
г. Рязань)



Электрометр Keithley 6517B (США)

# Международное сотрудничество

## Латвия



## Германия



## Япония

# Научно-исследовательская работа студентов



**Международные научные конференции: Физика.СПб, «Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы», «Современные методы анализа дифракционных данных и актуальные проблемы рентгеновской оптики».**

# Перспективы, проблемы, задачи

1. Совершенствовать и развивать подготовку бакалавров и магистров по направлению подготовки «Физика», аспирантов по направлению подготовки «Физика и астрономия» (специальность 01.04.07 Физика конденсированного состояния).
2. Укреплять материально-техническую базу учебных и научных физических лабораторий.
3. Просить Министерство образования и науки выделять в виде исключения в рамках КЦП места для обучения за счет средств федерального бюджета по лицензированным, но еще не аккредитованным направлениям подготовки в области физики в соответствии с образовательными программами ВПО.
4. Предложить Совету по олимпиадам школьников заблаговременно предоставлять задания олимпиады по физике членам региональных жюри с целью своевременной проверки условий задач и их решений (особенно при проведении экспериментального тура).
5. Рассматривать образование в области физики в средней школе как важнейшую общественную и государственную функцию, которую выполняют школьные учителя. Остановить катастрофическое падение уровня подготовки по физике и астрономии в школе, увеличив с этой целью число уроков физики и астрономии и исключив использование результатов ЕГЭ при оценке работы учителя, школы, региона.

**Спасибо за  
внимание!**

# Создание нанокompозитов матричным методом



**В.Н. БОГОМОЛОВ**



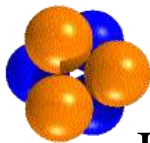
**Богомолов В.Н. Жидкости в ультратонких каналах (Нитяные и кластерные кристаллы) // Успехи физических наук. – 1978. – Т. 124. – № 1. – С. 171–182.**

**Astratov V.N., Bogomolov V.N., Kaplyanskii A.A., Prokofiev A.V., Samoilovich L.A., Samoilovich S.M., Vlasov Yu.A. Optical spectroscopy of opal matrices with CdS embedded in its pores: Quantum confinement and photonic band gap effects // Il Nuovo Cimento. – 1995. – V. 17D. - No. 11 - 12. – P. 1349 – 1354.**

# Наноструктуры

$$1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$$

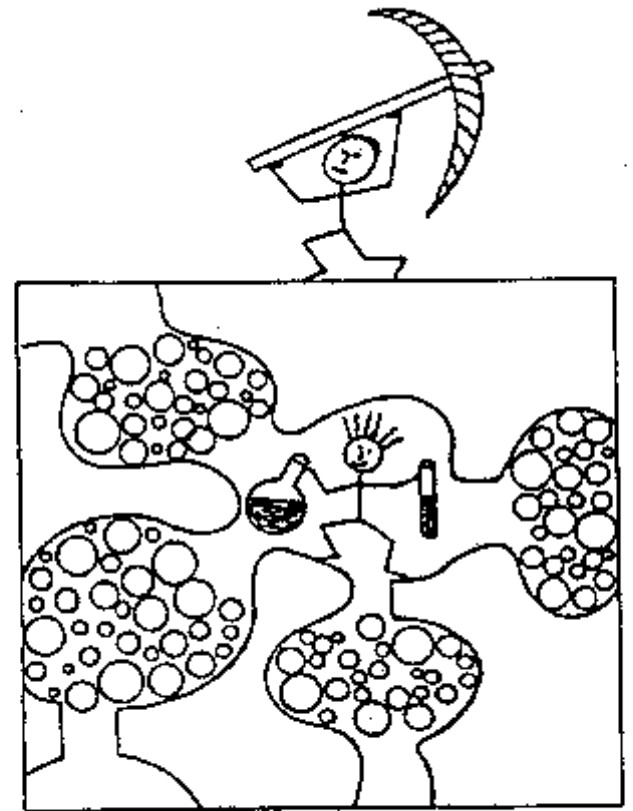
атом



наночастица:  
~ (1-100) нм

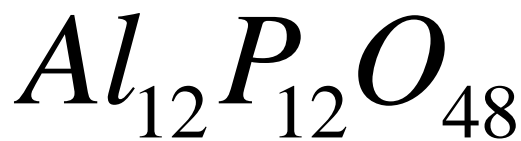
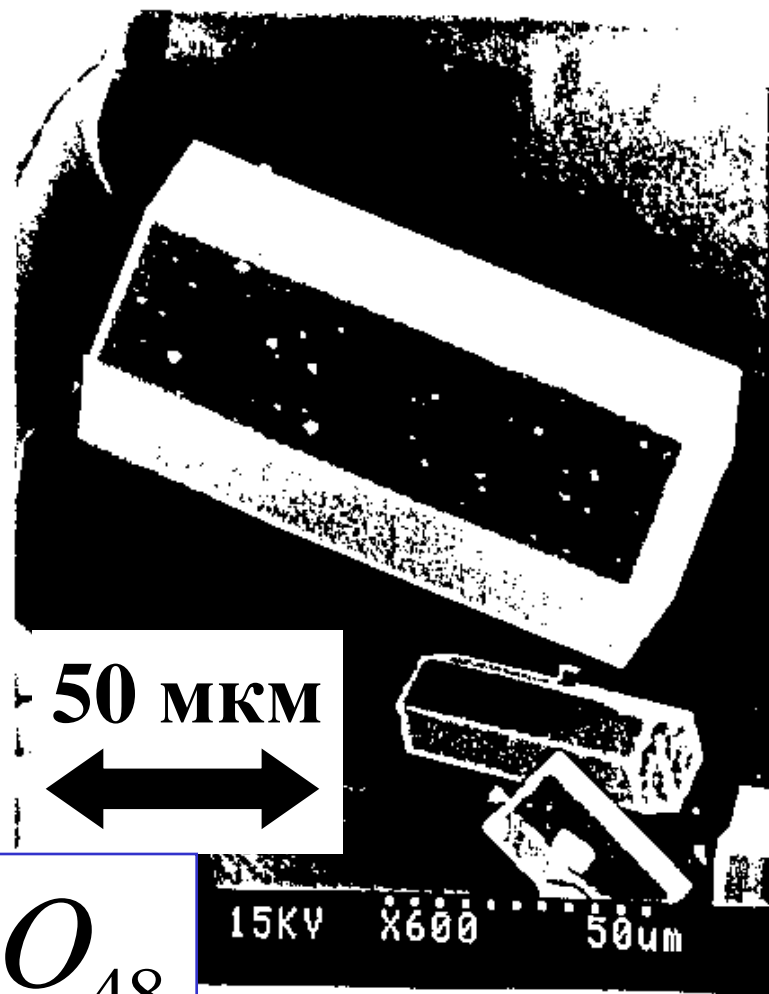
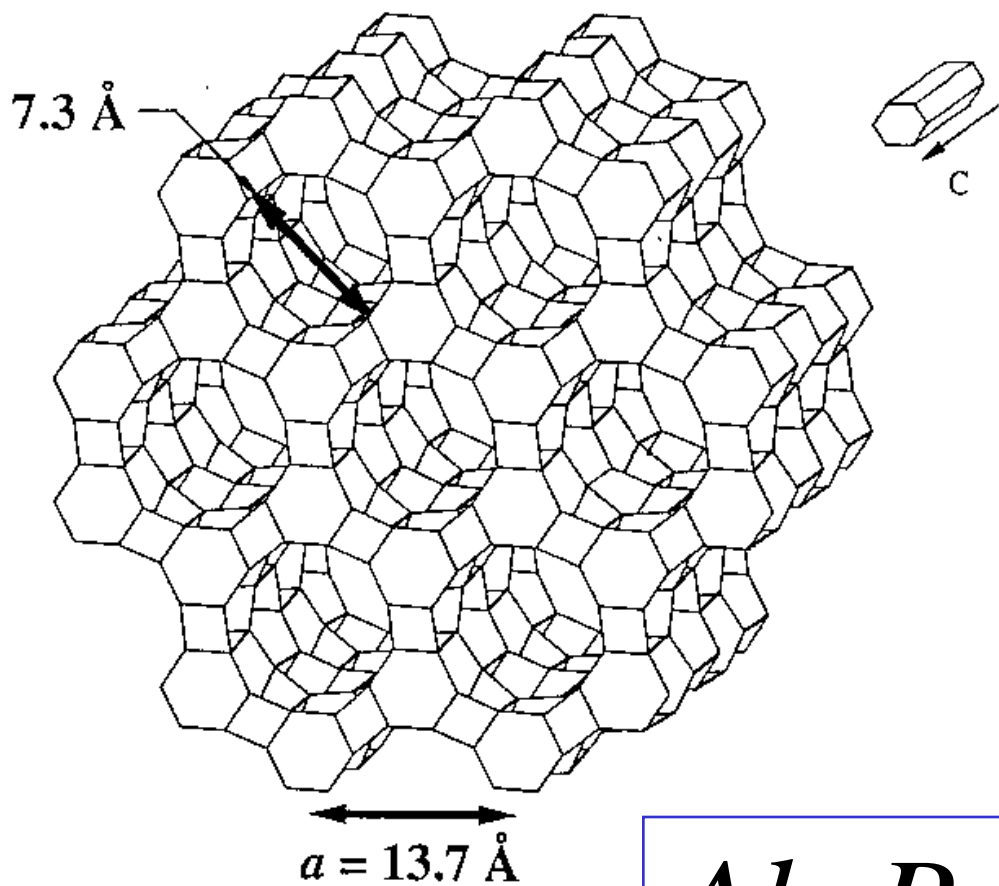


МАССИВ



Ozin G. //Adv. Mater., 4, 612  
(1992).

# Регулярная пористая матрица цеолитоподобного алюмофосфата типа АFI

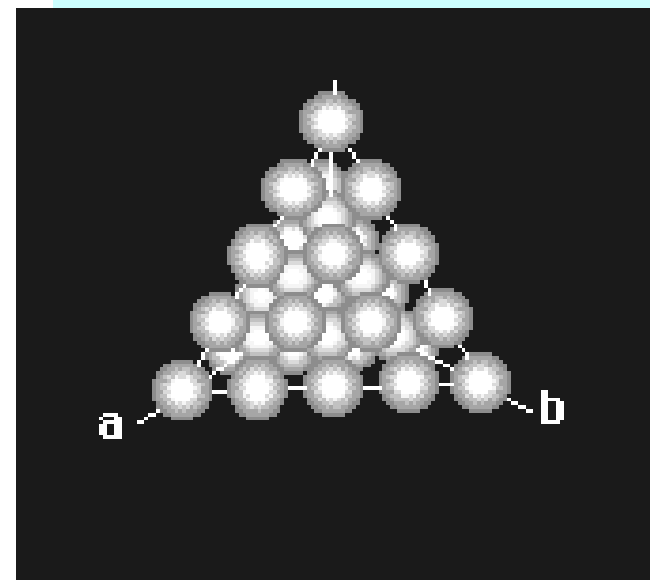
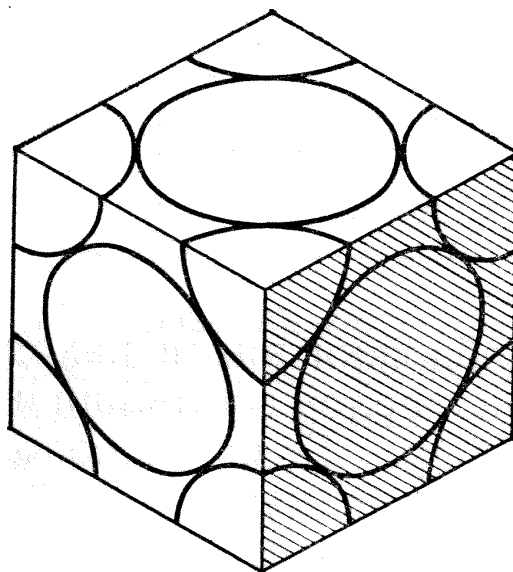
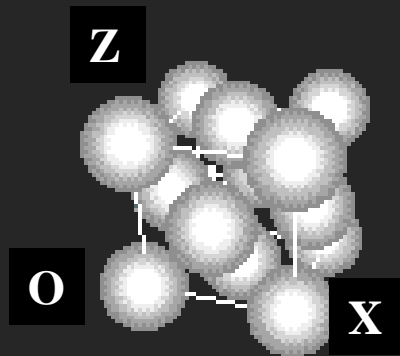




**Измерительная ячейка для исследования термоэлектрических свойств нанокompозитов на основе микрокристаллов цеолита типа АFI**



# Регулярная пористая матрица опала

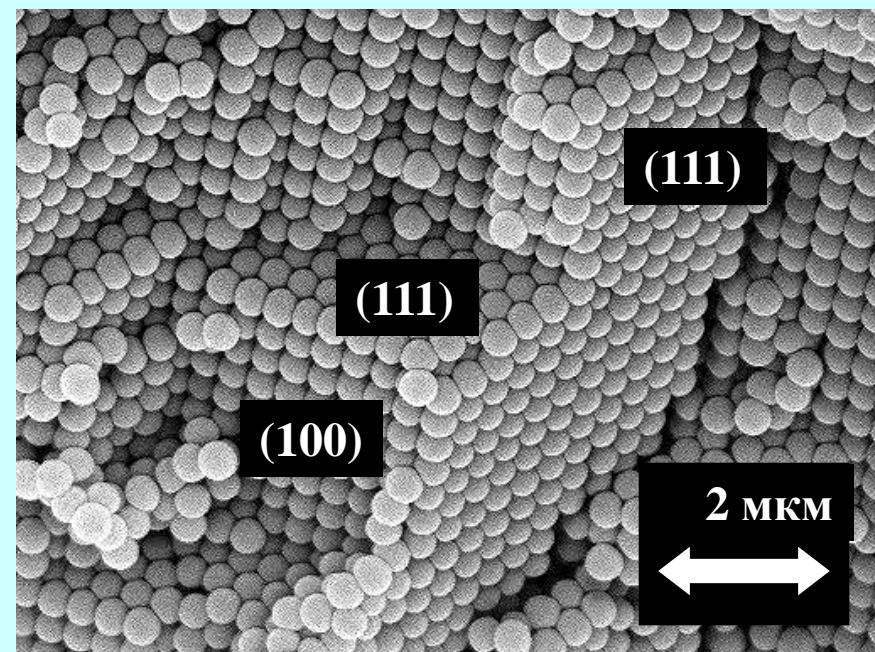


*Пористость первого порядка:*

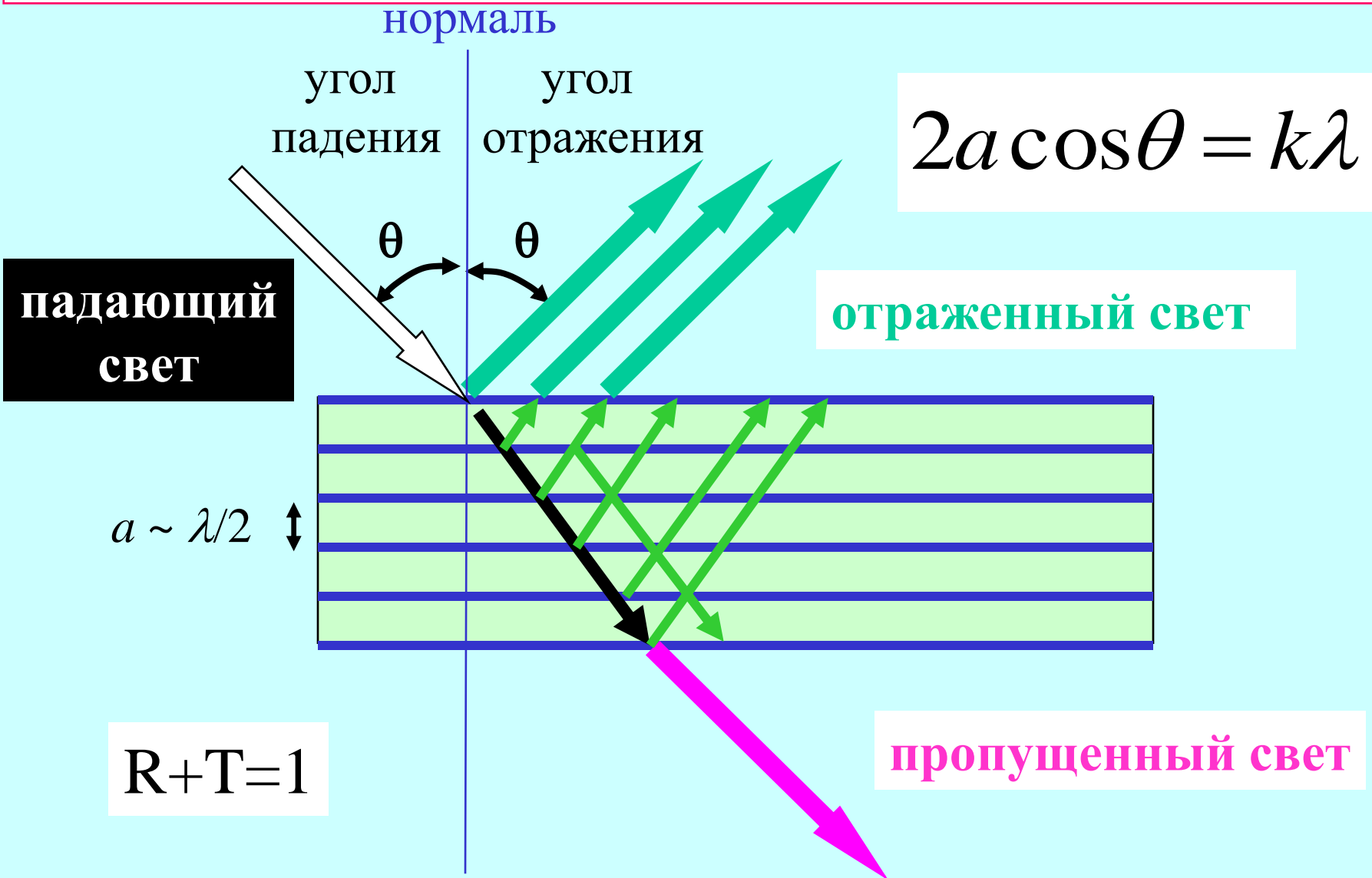
$$f = V_g / V_0 = 1 - \pi \sqrt{2} / 6 = 0,26$$

СЭМ - изображение образца опала (диаметр сфер  $D = 415$  нм).

Указаны индексы Миллера различных плоскостей ГЦК структуры опала.



# Опалы как фотонные кристаллы (ФК): Брэгговское отражение света

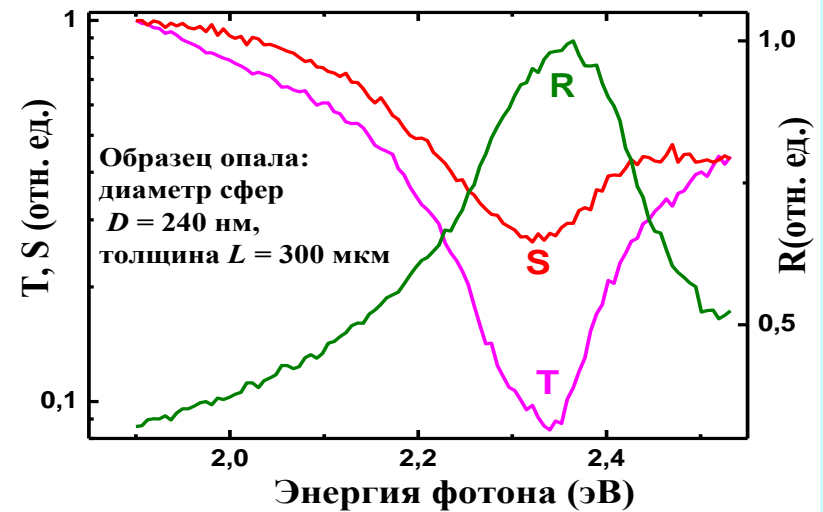


# Рассеяние, пропускание и отражение света опалом

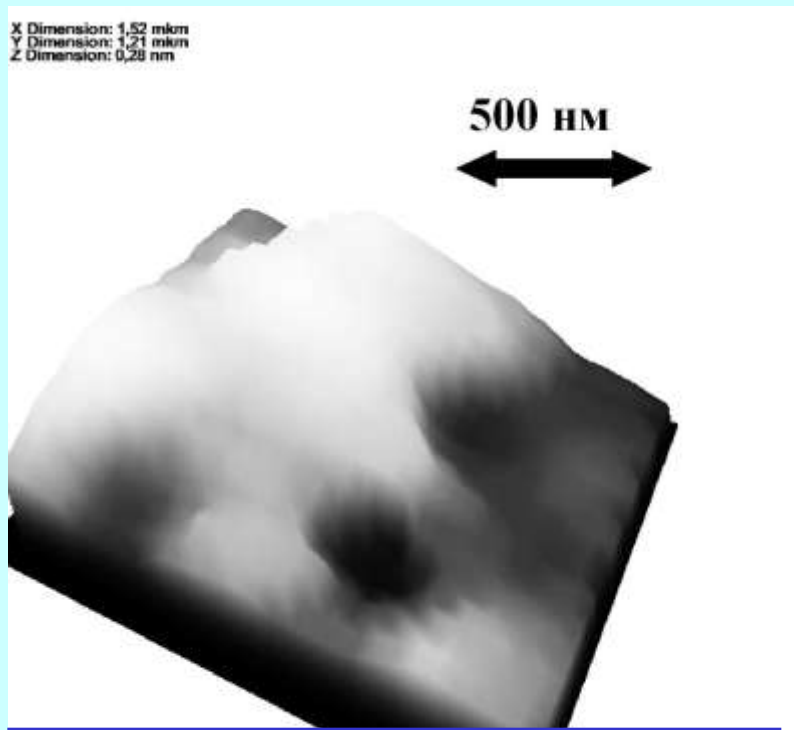
Рассеяние

Отражение

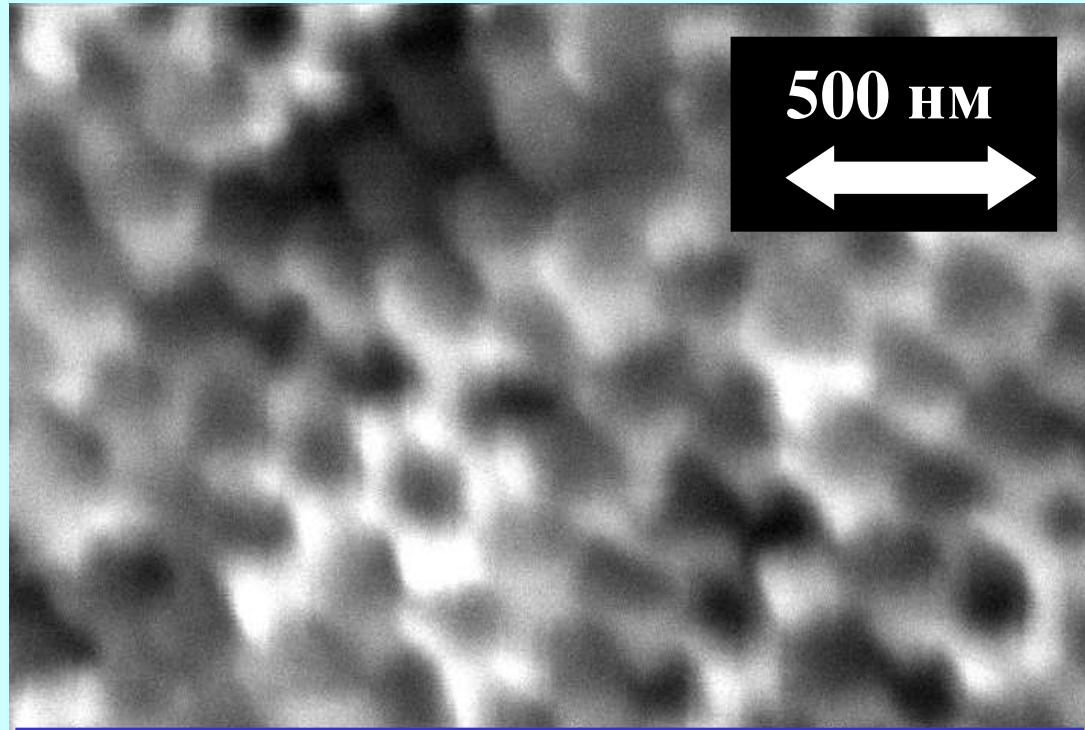
Пропускание



# STM – и SEM - изображения образца нанокompозита o-InSb на основе матрицы опала



Сканирующий  
туннельный  
микроскоп «Умка»



Сканирующий  
электронный  
микроскоп Philips XL30