

# Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)



## Кафедра теоретических основ материаловедения

### **НАНОМАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 4.0**

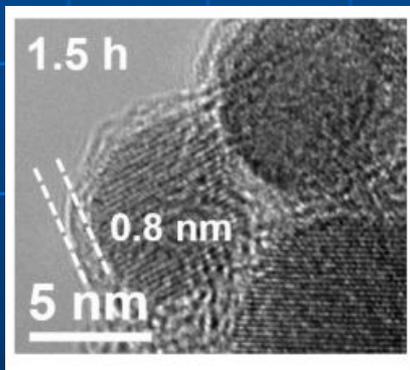
Факультет № 3

Направление 28.04.03  
**НАНОМАТЕРИАЛЫ**

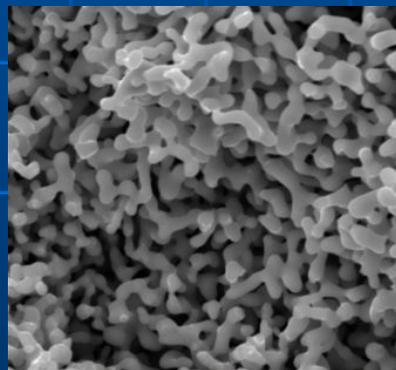
Кафедра ТОМ СПбГТИ(ТУ) приглашает на **госбюджетные места** в магистратуру по новому перспективному направлению «НАНОМАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 4.0». **Окончившие специалитет имеют право на бесплатное обучение**, т.к. специалитет приравнивается к бакалавриату.

**«Промышленность 4.0»** (4-я промышленная революция) – концепция цифрового производства, пришедшая на смену технологиям основанным на изобретении парового двигателя, конвейера и автоматизированного робота. Заключается в том, что все этапы жизненного цикла продукции осуществляются на основе цифровых технологий. Включает в себя 3D конструирование объекта (виртуальная и дополненная реальность); компьютерное моделирование его свойств (прочности, теплопроводности и т.п.); моделирование его поведения в условиях эксплуатации во взаимодействии с другими элементами изделия; цифровые технологии изготовления (3D печать и др.), цифровое взаимодействие с другими объектами (Интернет вещей, Big data).

### Выполняемые проекты:



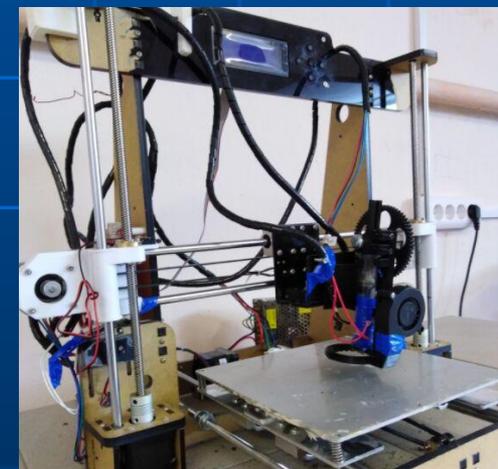
Наночастицы с нанопокрытиями для медицины, 3D печати, электроники, керамических материалов и т.д.



Синтез керамических материалов с регулируемой 3D наноструктурой



Наночастицы для экранов различного назначения (мобильная связь, ТВ, «умный дом»)

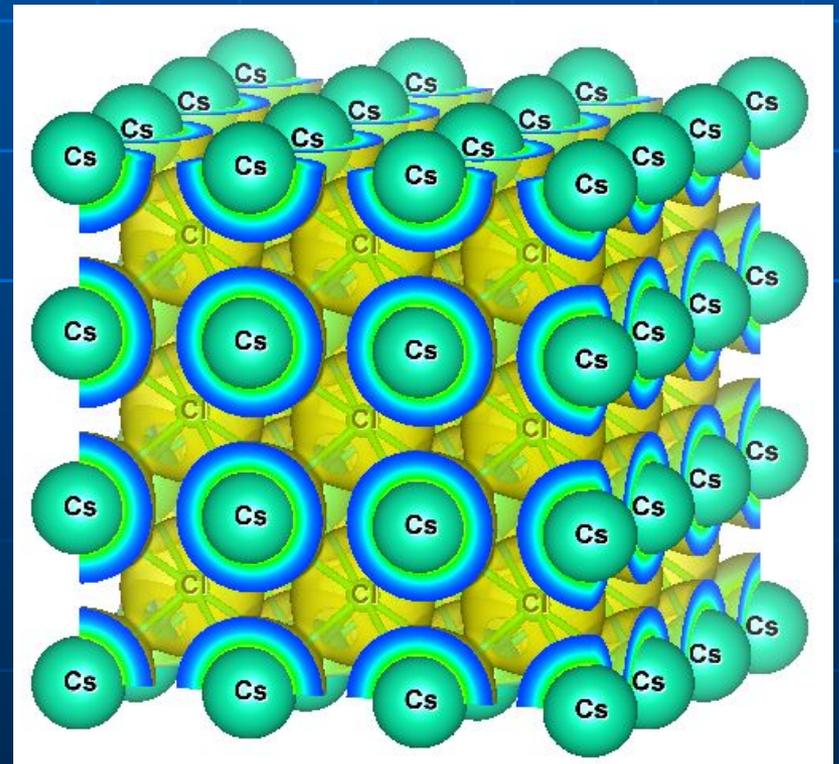
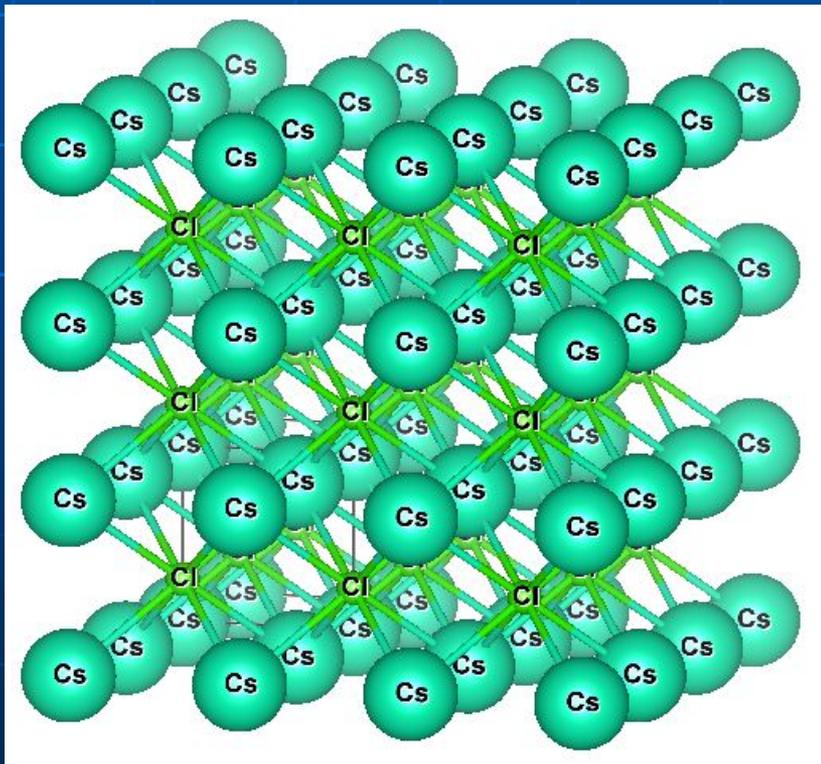


3D печать с использованием наноматериалов (собственная разработка)



Компьютерное моделирование строения  
вещества, химических процессов его  
получения, свойств материалов,  
проектирование изделий и технологического  
оборудования их получения

Компьютерное моделирование  
Электронной плотности в кристалле CsCl



# Компьютерное моделирование химических процессов

Уравнение Тьюринга:

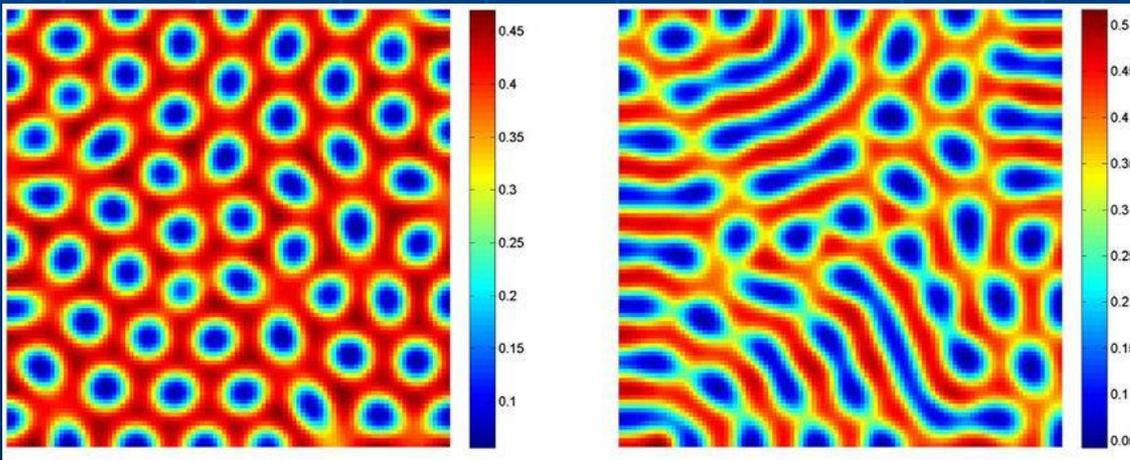
$$\frac{\delta a(x,t)}{\delta t} = Da \frac{\delta^2 a(x,t)}{\delta x^2} + R_a a(x,t), b(x,t)$$

$$\frac{\delta b(x,t)}{\delta t} = Db \frac{\delta^2 b(x,t)}{\delta x^2} + R_b a(x,t), b(x,t)$$

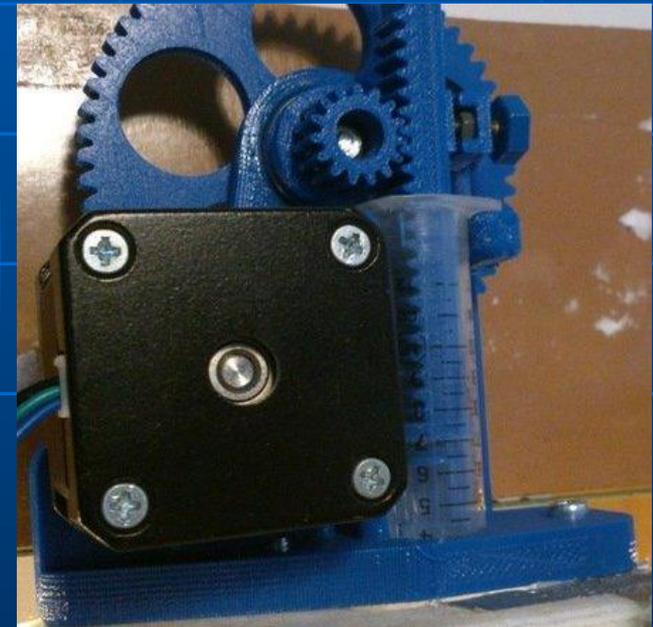
Диффузионная часть имеет аналитическое решение (2)

$$a(x,t) = \frac{a_0}{\sqrt{2\pi(\sigma_0^2 + 2D_a t)}} \exp\left(-\frac{x^2}{2(\sigma_0^2 + 2D_a t)}\right)$$

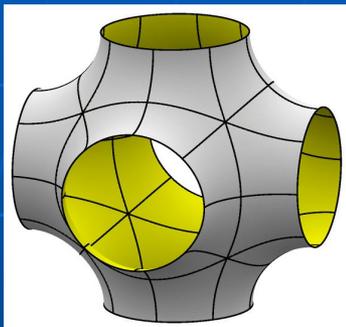
Результаты моделирования:



Проект 3D принтера для печати керамикой



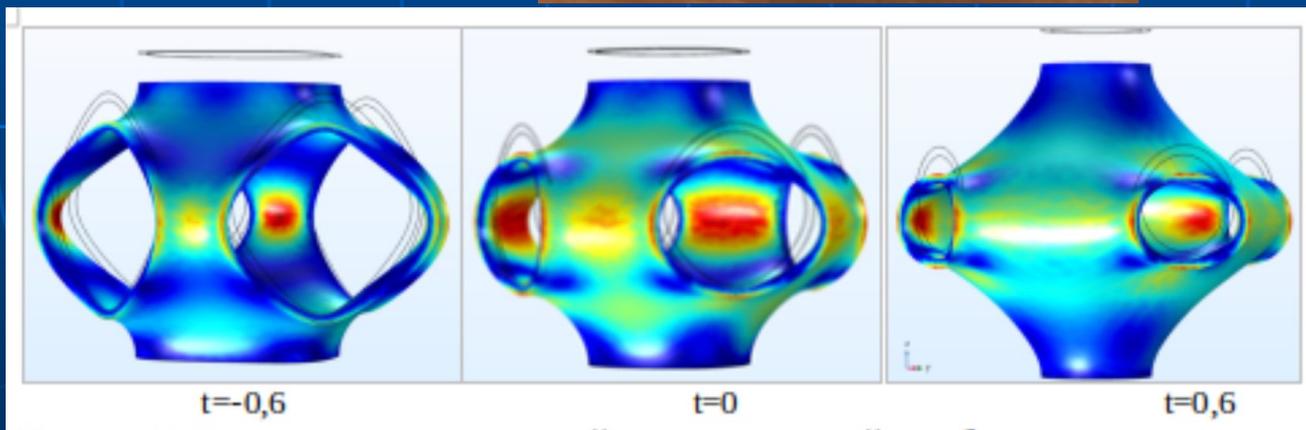
# МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D ПЕЧАТЬ СОТОВЫХ СТРУКТУР СО СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ – ДЕМПФЕРЫ ДЛЯ АВИАКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ, ТРАНСПОРТА, ЗАЩИТЫ ОТ ВЗРЫВОВ



3D модель



Напечатанное на 3D принтере изделие



Анализ распределения напряжений в сотовых структурах

# МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ 3D МАТЕРИАЛОВ

Schwarz.mph - COMSOL Multiphysics

File Home Definitions Geometry Materials Physics Mesh Study Results Developer

Application Builder Component Parameters Variables Functions Import Build All LiveLink Add Material Pressure Acoustics, Frequency Domain Add Physics Build Mesh Mesh Compute Study Add Study Reflectance Add Plot Group Windows Reset Desktop

### Model Builder

- Schwarz.mph (root)
  - Global Definitions
    - Parameters
    - Mesh Parts
    - Materials
  - Component 1 (comp1)
    - Definitions
    - Geometry 1
    - Materials
      - Water, liquid (mat1)
      - PDMS - Polydimethylsiloxane (mat2)
      - Steel AISI 4340 (mat3)
    - Pressure Acoustics, Frequency Domain (acpr)
    - Solid Mechanics (solid)
    - Multiphysics
    - Mesh 1
      - Size
      - Free Tetrahedral 1
      - Boundary Layers 1
  - Study 1
  - Results

### Settings Properties

Material

Label: PDMS - Polydimethylsiloxane

Geometric Entity Selection

Geometric entity level: Domain

Selection: Manual

Active: 3

Override

Material Properties

Material Contents

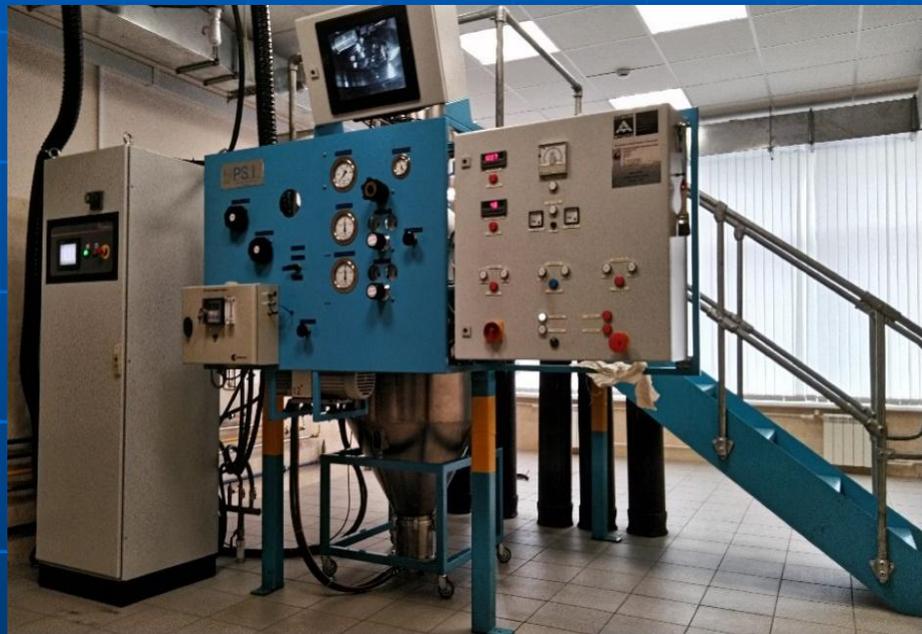
Property	Name	Value	Unit	Proj
<input checked="" type="checkbox"/> Density	rho	rho0	kg/m <sup>3</sup>	Basic
<input checked="" type="checkbox"/> Pressure-wave speed	cp	cp0	m/s	Pressure
<input checked="" type="checkbox"/> Shear-wave speed	cs	cs0	m/s	Pressure
Coefficient of thermal expansi...	alpha	9e-4[1/K]	1/K	Basic
Heat capacity at constant pres...	Cp	1460[J/(kg·K)]	J/(kg·K)	Basic
Relative permittivity	epsilon_r	2.75	1	Basic
Thermal conductivity	k	0.16[W/(m·K)]	W/(m·K)	Basic

### Graphics

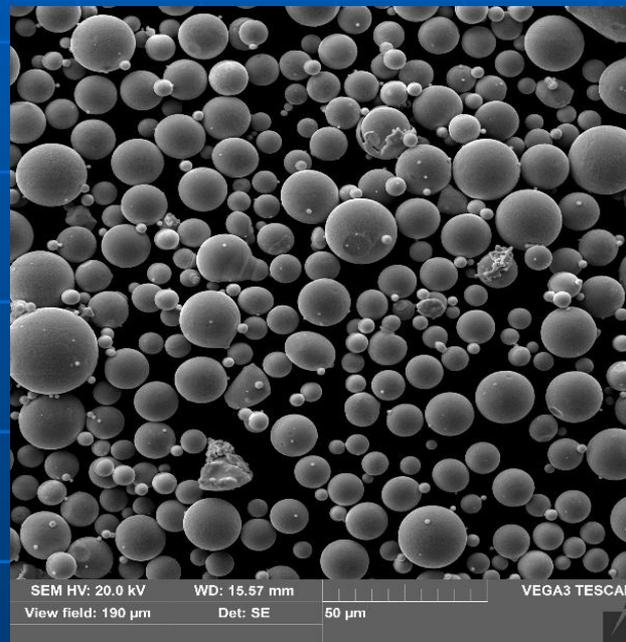
Messages Progress Log

Opened file: C:\Users\Надежда\Desktop\COMSOL\Schwarz.mph

# Получение сферического металлического порошка для **3D** печати металлических изделий

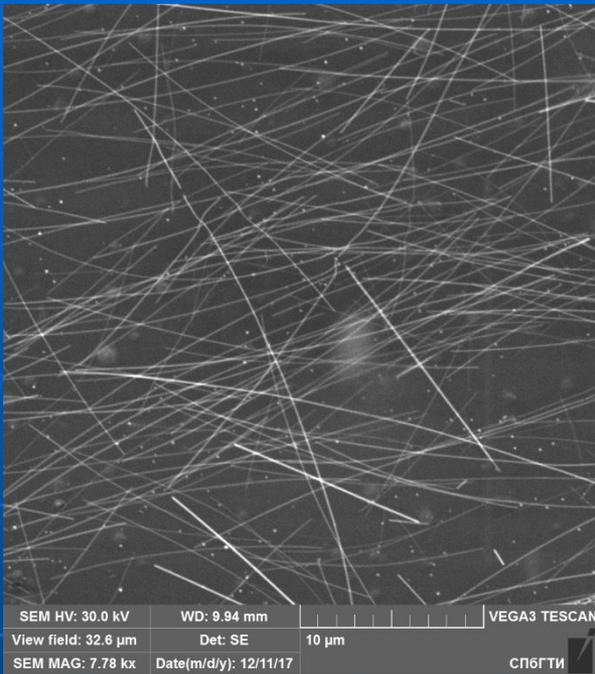


**Установка получения порошков методом распыления расплава**

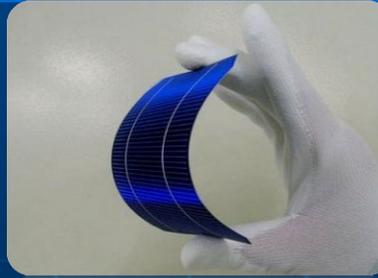


**Морфология частиц полученного порошка**

# Получение прозрачных проводящих слоёв на основе нановолокон серебра на стеклянных и полимерных подложках



Степень светопропускания от  
60 до 85 %  
Поверхностное  
сопротивление  
от 10 Ом/□

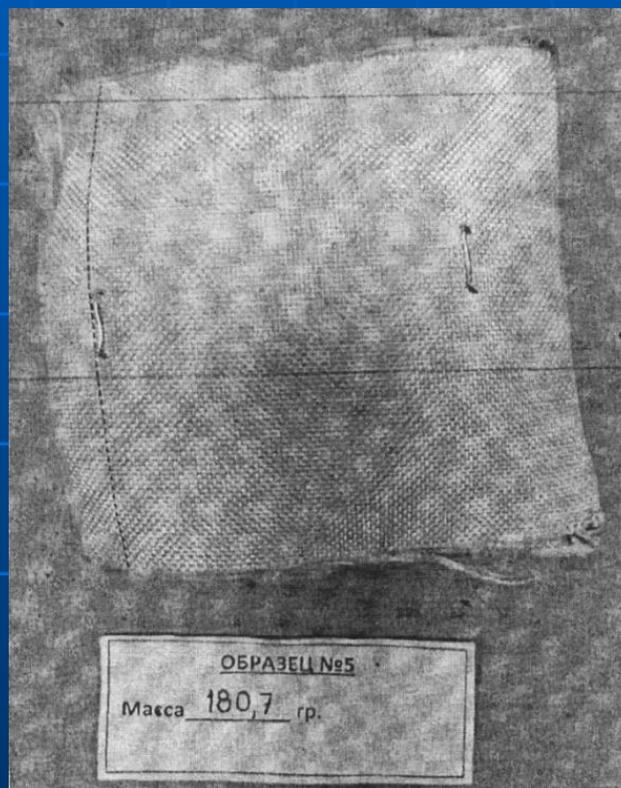


## Броня на основе алмазных композитов

Лицевая сторона керамической плитки, образец № 5 после выстрела из СВД (Б-32),  $V=814$  м/с.



Тыльная сторона керамической плитки, образец № 5 после выстрела из СВД (Б-32),  $V=814$  м/с.



**Испытанные образцы выдерживают попадание:**

- пули 7Н10 при обстреле с дистанции 10 метров из автомата АК-74
- пули Б-32 калибра 7,62 мм с термоупрочненным сердечником патрона инд. 7-БЗ-3
- Пули 7Н37 при обстреле с дистанции 10 метров из винтовки СВД

# Схема усовершенствованной методики терапии с использованием фармакологического препарата, включающего фотосенсибилизатор и люминофор – конвертер излучения

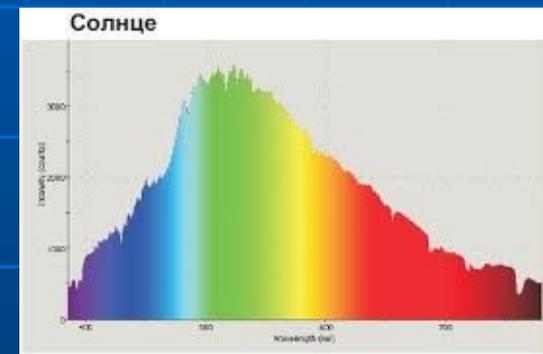
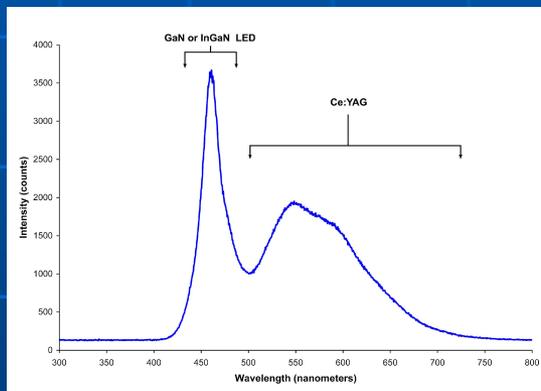


${}^3\text{O}_2$  – кислород тканей.

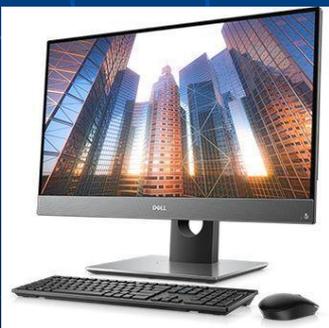
${}^1\text{O}_2$  – синглетный кислород.

# Люминофоры для дисплеев и источников света

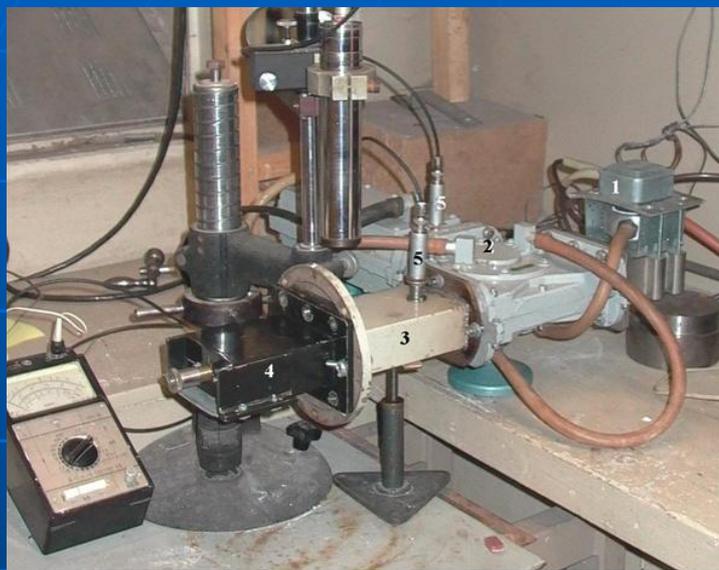
Спектр белого светодиода на основе YAG:Ce



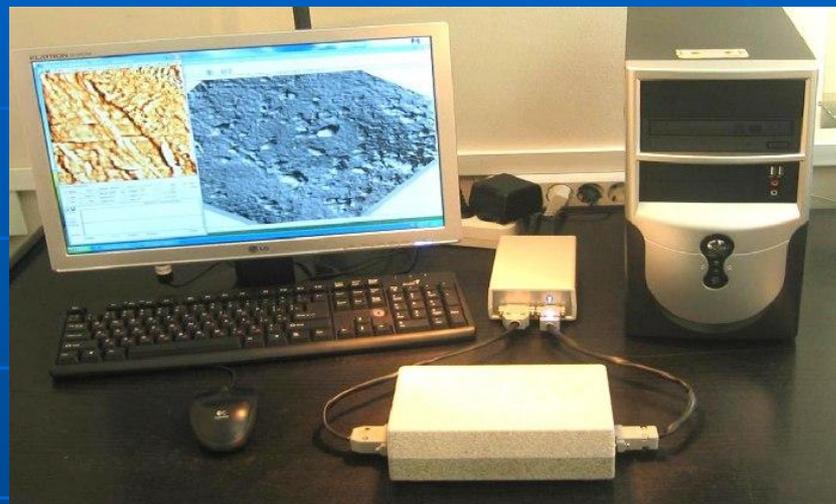
- Стабильность
- Термостабильность
- Долговечность
- Высокие показатели люминесценции



Собственная разработка – установка СВЧ синтеза наноструктурированных керамик с повышенными механическими свойствами



Атомно-силовой микроскоп – строение поверхности на наноуровне



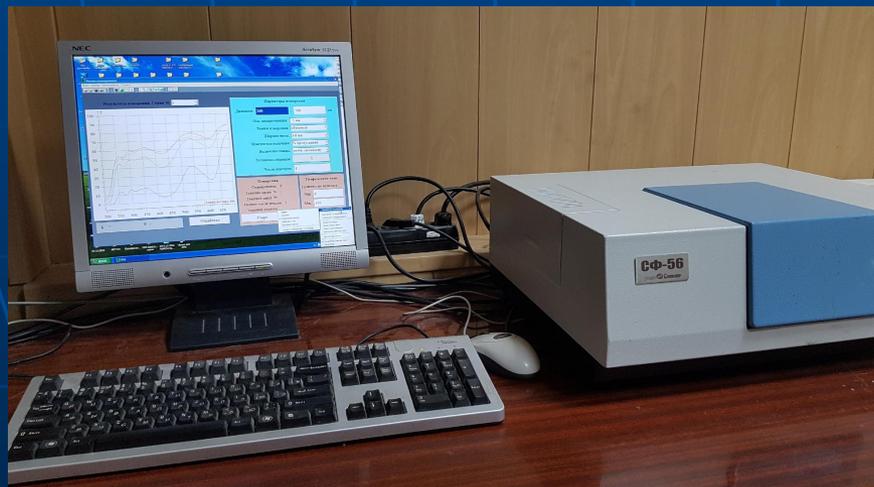
Измерение электрических свойств материалов



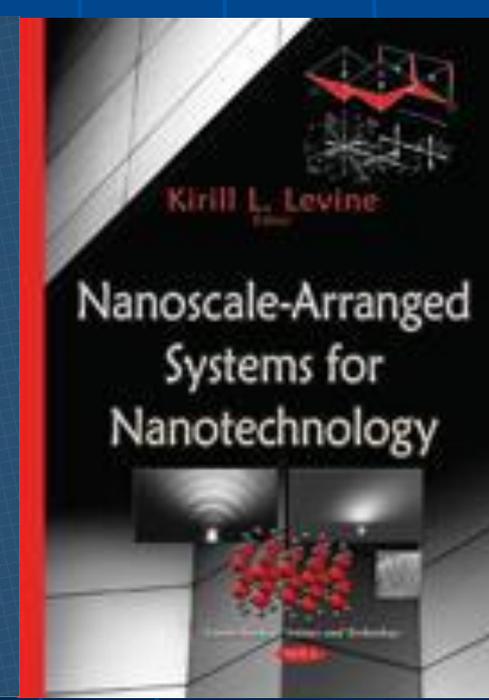
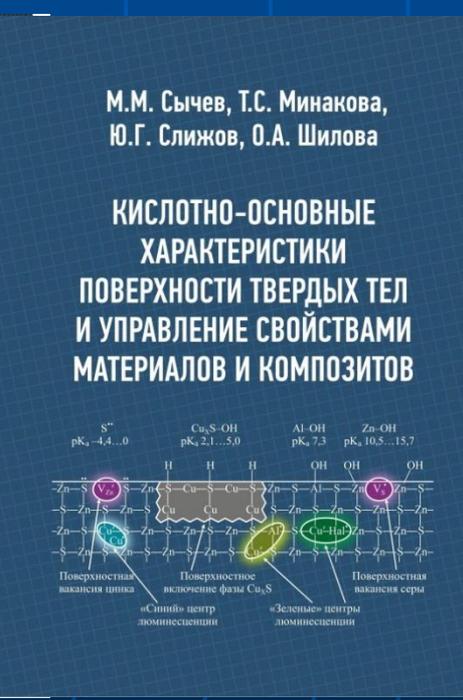
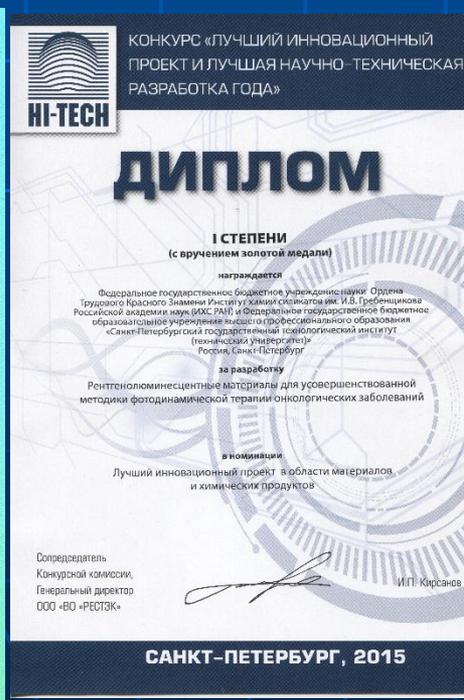
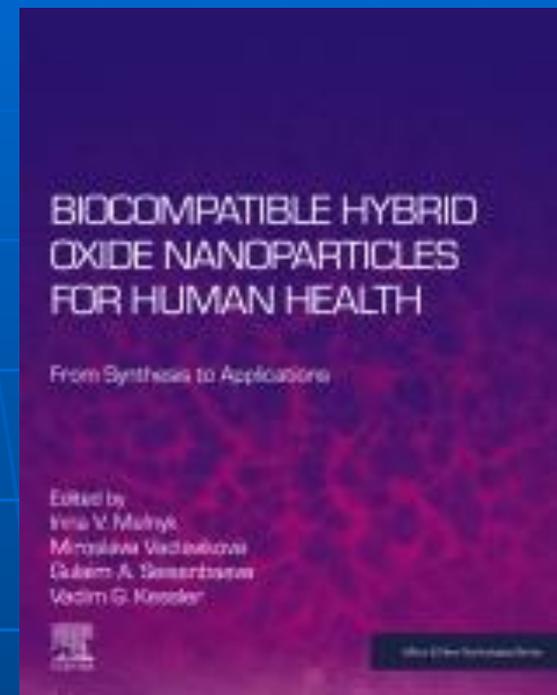
Атомно-адсорбционный спектрометр для прецизионного определения химического состава материалов



## Исследование структуры и свойств наноматериалов



- СПбГТИ(ТУ) и ИХС РАН совместно получили две золотых медали на выставках научных достижений
- опубликовано три монографии
- получено финансирование по программе ОХНМ РАН, грантам РФФ, РФФИ, договорам с предприятиями Санкт-Петербурга, Японии, Кореи.



# ВЫПУСКНИКИ

Матвейчикова Полина Владимировна – лучшая выпускница года.



# МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРОЕКТЫ

- Студентам предлагается двойное дипломирование, стажировки и обмены с ВУЗами Франции, Германии, Японии, Австрии, Кореи, Финляндии, Португалии, Греции и др. стран.



# ДИПЛОМЫ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

N&N-2019



## ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

Награждается аспирант СПбГТИУ) **Парвиз Шухратович Устабаев** за лучший доклад среди молодых ученых на Международном симпозиуме "Нанопластика и Наноматериалы" (Нин-2019), прошедшем 27-28 ноября 2019 г. в Санкт-Петербургском горном университете.



П.П. Вайнарски  
и.ф.д. СПб Горный университет  
N&N-2019  
СПб



Сопредседатель Оргкомитета Нин - 2019,  
профессор  
28.11.2019

Н.В. Прокопчук

Санкт-Петербург

УДОВОЛЕНИЕ № 172

## ДИПЛОМ

ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ КОНКУРСА ГРАНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ (МОЛОДЫЕ КАНДИДАТЫ НАУК 2009)

**Кашаева Юлия Александровна**

Президент Оргкомитета  
М.П. Фадеев

28 февраля 2004 года

УДОВОЛЕНИЕ № 172

## ДИПЛОМ

ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ КОНКУРСА ГРАНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ (МОЛОДЫЕ КАНДИДАТЫ НАУК 2009)

**Кашаева Юлия Александровна**

Президент Оргкомитета  
М.П. Фадеев

28 февраля 2004 года

УДОВОЛЕНИЕ № 172

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

Исполнитель: **Александров Александрович**

21 ноября 2004 года

Президент Оргкомитета  
М.П. Фадеев

28 февраля 2004 года

УДОВОЛЕНИЕ № 172

## ДИПЛОМ

ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ КОНКУРСА ГРАНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ (МОЛОДЫЕ КАНДИДАТЫ НАУК 2009)

**Ситникова Александра Александровна**

Президент Оргкомитета  
М.П. Фадеев

28 февраля 2004 года

УДОВОЛЕНИЕ № 172

## ДИПЛОМ III СТЕПЕНИ

ДИПЛОМ III СТЕПЕНИ

награждается учащийся кафедры студентского научного общества «Юниор-2000» Александр Александрович **Володюк Ольга Владимировна**, за работу на тему: «Влияние структурно-пространственных характеристик и композиционного и функционально-аналитического состава на полимерность

Президент Оргкомитета  
М.П. Фадеев

28 февраля 2004 года

УДОВОЛЕНИЕ № 172

## ДИПЛОМ

ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ КОНКУРСА ГРАНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ (МОЛОДЫЕ КАНДИДАТЫ НАУК 2009)

**Ситникова Александра Александровна**

Президент Оргкомитета  
М.П. Фадеев

28 февраля 2004 года

УДОВОЛЕНИЕ № 172

## ДИПЛОМ

ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ КОНКУРСА ГРАНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ (МОЛОДЫЕ КАНДИДАТЫ НАУК 2009)

**Ситникова Александра Александровна**

Президент Оргкомитета  
М.П. Фадеев

28 февраля 2004 года

УДОВОЛЕНИЕ № 172

## ДИПЛОМ

ДИПЛОМ ПОБЕДИТЕЛЯ КОНКУРСА ГРАНТОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ МОЛОДЫХ КАНДИДАТОВ НАУК 2003 г.

**Ситникова Александра Александровна**

Президент Оргкомитета  
М.П. Фадеев

28 февраля 2004 года

ДИПЛОМ

3 степени присуждается:

**Колованитов Е.С., Шейко Н.В., Мокану С.В.**

Санкт-Петербургский государственный технологический институт, г. Санкт-Петербург.

Ректор МГП ТУ **Резников Е.М.**

ДИПЛОМ

награждается аспирант СПбГТИУ) **В.Т. Катер**

Санкт-Петербург

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

награждается аспирант СПбГТИУ) **В.Т. Катер**

Санкт-Петербург

УДОВОЛЕНИЕ

награждается аспирант СПбГТИУ) **В.Т. Катер**

Санкт-Петербург

ПОЧЕТНАЯ ГРАМОДА

награждается аспирант СПбГТИУ) **В.Т. Катер**

Санкт-Петербург

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

награждается аспирант СПбГТИУ) **В.Т. Катер**

Санкт-Петербург

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

награждается аспирант СПбГТИУ) **В.Т. Катер**

Санкт-Петербург

ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ

награждается аспирант СПбГТИУ) **В.Т. Катер**

Санкт-Петербург

Диплом

награждается аспирант СПбГТИУ) **В.Т. Катер**

Санкт-Петербург

ДИПЛОМ

награждается аспирант СПбГТИУ) **В.Т. Катер**

Санкт-Петербург

Поиск    Максим 

- Моя страница
- Новости
- Сообщения 1
- Друзья
- Сообщества
- Фотографии
- Музыка
- Видео
- Игры
- VK Pay
- Товары
- Закладки
- Документы

Powered by NGINX

Блог Разработчикам  
Реклама Ещё ▾

## Кафедра теоретических основ материаловедения ТИ

изменить статус

Информация Свежие новости

Группа для тех, кому нужна информация по кафедре теоретических основ материаловедения. Расписания, методические пособия, материалы к лабораторным работам, важные объявления и наличие преподавателей :)  
Показать полностью...

<http://technolog.edu.ru/>

Московский проспект, 26, Санкт-Петербург Подробнее



Вы участник ▾

Обсуждения 1

### Поступление на магистратуру кафедры

3 сообщения · Последнее от Екатерины Васиной 5 июн 2015

Фотографии 2 альбомы



 Добавить аудиозапись

Статьи 1



Статистика

Комментарии

Участники

События

Включить уведомления

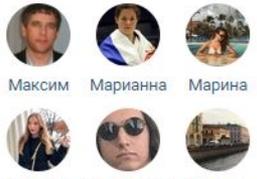
Рассказать друзьям

Пригласить друзей

Ещё

Добавить историю

Участники 507



Максим Марианна Марина  
Валентина Александр Марсель