

# *Наноматериалы.*

---

Выполнили: студентки 2 курса лечебного факультета Гончарова А.Д , Боянова Э. Н

# Наноматериалы — это ...

- вид продукции наноиндустрии, вещества и композиции веществ, представляющие собой искусственно или естественно упорядоченную систему базовых элементов с нанометрическими характеристическими размерами и особым проявлением физического и химического взаимодействий при кооперации наноразмерных элементов, обеспечивающих существенное улучшение или возникновение совокупности качественно новых механических, химических, электрофизических, оптических, теплофизических и других свойств данных материалов, определяемых проявлением наномасштабных факторов.

# Существует несколько подходов к определению понятия «наноматериал» :

## Терминологические подходы к понятию наноматериалов

Геометрические размеры  
 $D \sim 1 \dots 100 \text{ нм}$

Доля границ раздела  $\Delta V_{\text{гр}} \geq 50\%$   
 $\Delta V_{\text{гр}} \sim 3s/D$  при ширине приграничной области  $s \sim 1 \text{ нм}$   $D = 6 \text{ нм}$

Критический размер для физического эффекта  $D_{\text{кр}} > D$

Возникновение нового качества при уменьшении  $V$  вещества или его компоненты по 1, 2 или 3 координатам до нанодиапазона

### Комплексный подход

содержание в материалах структурных элементов с  $D < 100 \text{ нм}$  хотя бы в одном измерении и обладающие качественно новыми характеристиками

# Основы классификации наноматериалов.

Наноматериалы можно разделить на четыре основные категории:



# ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ.

## Основные методы получения наноматериалов

Методы порошковой металлургии

Методы с использованием аморфизации

Комплексные методы

Методы интенсивной пластической деформации

Поверхностные технологии

# Методы получения нанопорошков

## Методы получения нанопорошков

### технологии, основанные на химических процессах

#### Химическое осаждение из паровой фазы

- перенос через газовую фазу
- восстановление с последующим разложением

#### Высокоэнергетический синтез

- детонационный
- плазмохимический

#### Осаждение из растворов

- химическое осаждение
- золь-гель метод
- жидкофазное восстановление
- гидротермальный синтез
- микроэмульсионный метод
- криохимический метод

#### Разложение нестабильных соединений

- термическое
- радиационное

#### Восстановительные процессы

- водородное восстановление соединений металлов
- химико-металлургический метод

### технологии, основанные на физических процессах

#### Физическое осаждение из паровой фазы

- термическое испарение (индукционный, электродуговой, электронно-лучевой, лазерный нагрев)
- взрывное испарение (взрыв электропроводника, воздействие лазерного импульса)
- испарение в потоке инертного газа (левитационно-струйный метод)

#### Распыление расплава

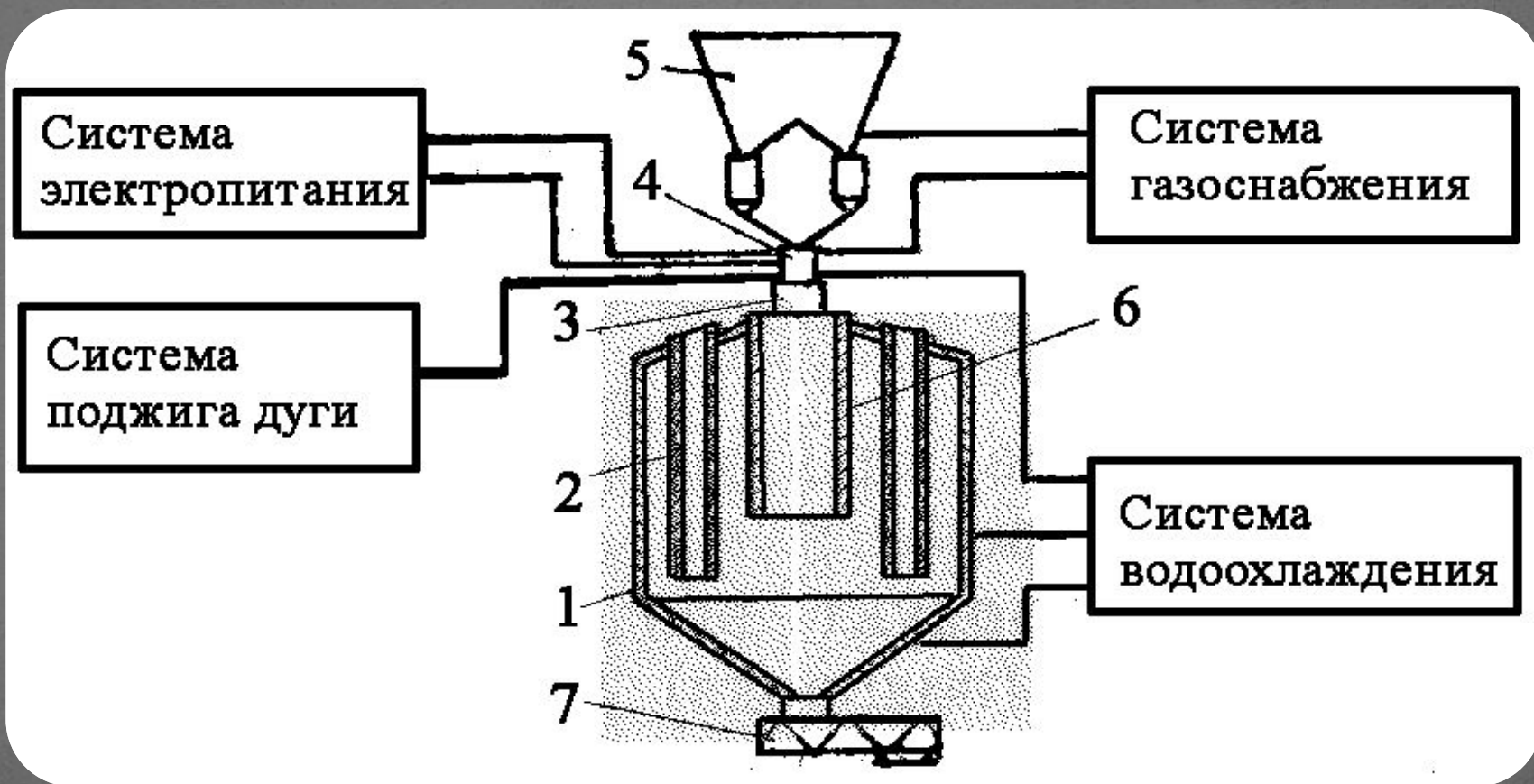
- с помощью водоохлаждаемого диска или барабана
- ударное распыление
- электродинамическое

#### Механическое измельчение

- размол в мельницах
- противоточный размол в псевдооживленном слое

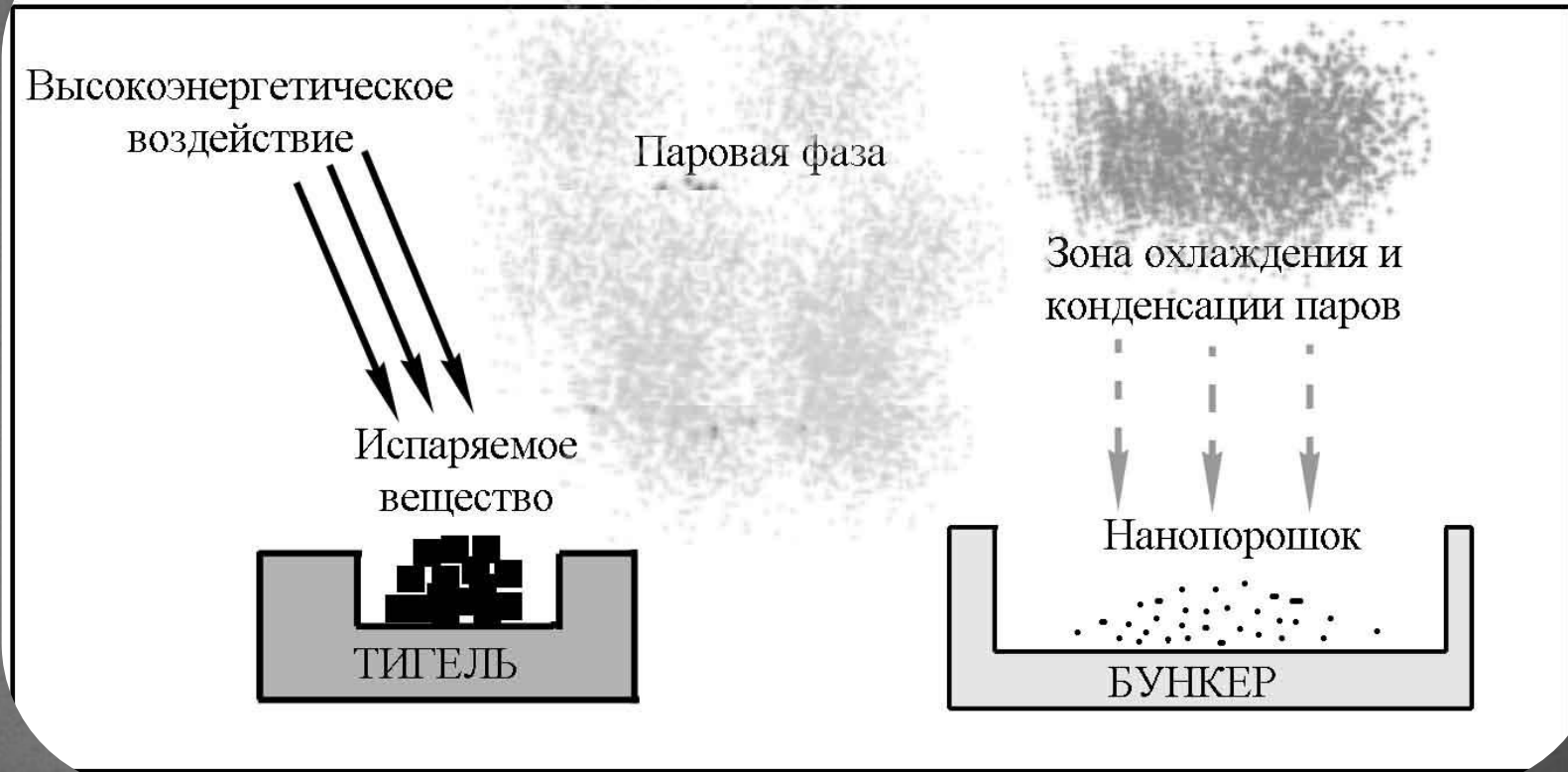
## синтеза.

Схема установки для получения порошков тугоплавких металлов методом плазмохимического синтеза : 1- корпус установки, 2- рукавные фильтры, 3- реакционная камера, 4- плазмотрон, 5- устройство ввода восстанавливаемого продукта в плазменную струю, 6- труба отжига порошка, 7- разгрузочное устройство.



В зависимости от вида процесса испарения можно выделить следующие разновидности методов:  
**Термическое испарение.** Схема получения нанопорошка.

КАМЕРА С КОНТРОЛИРУЕМОЙ АТМОСФЕРОЙ





**Контактное охлаждение при помощи водоохлаждаемого диска или барабана. Схема распыления порошка из расплава при помощи водоохлаждаемого барабана.**

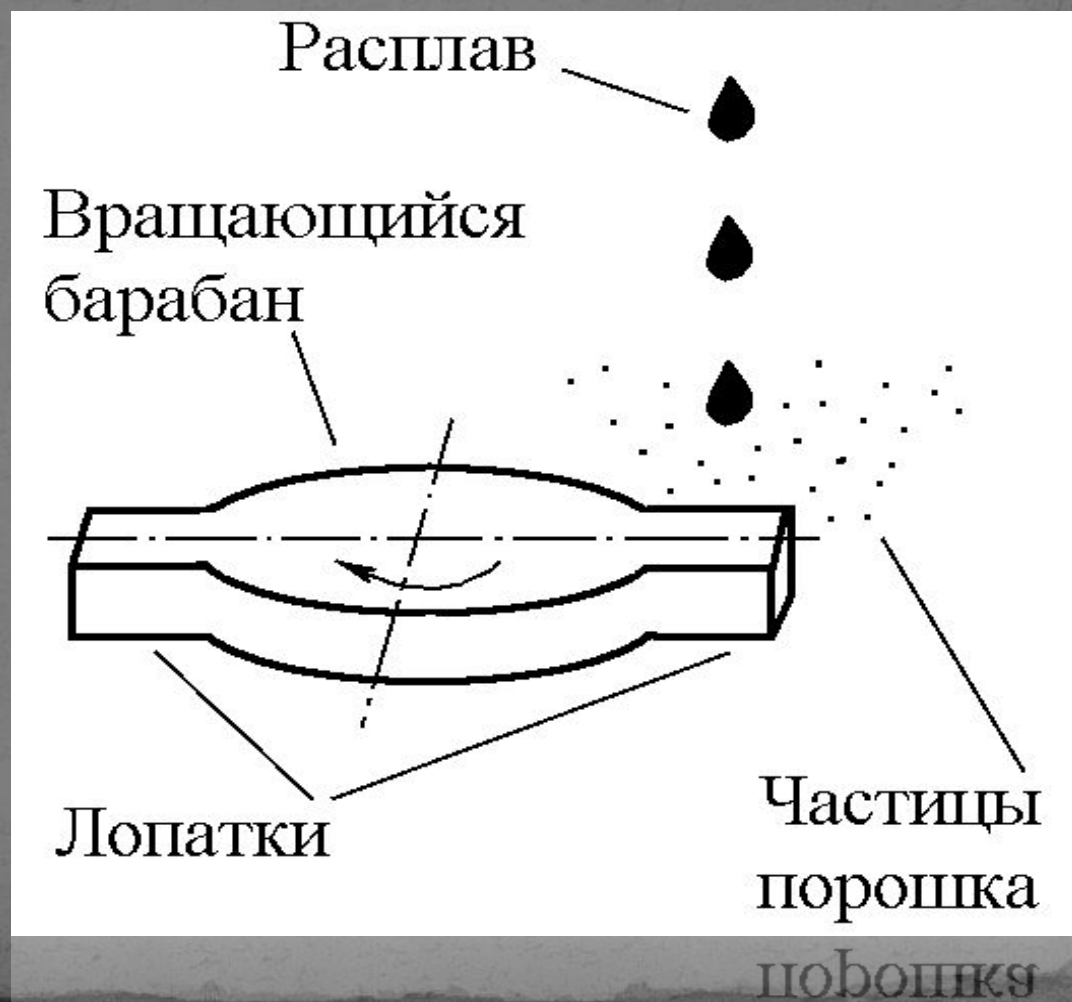


027202H

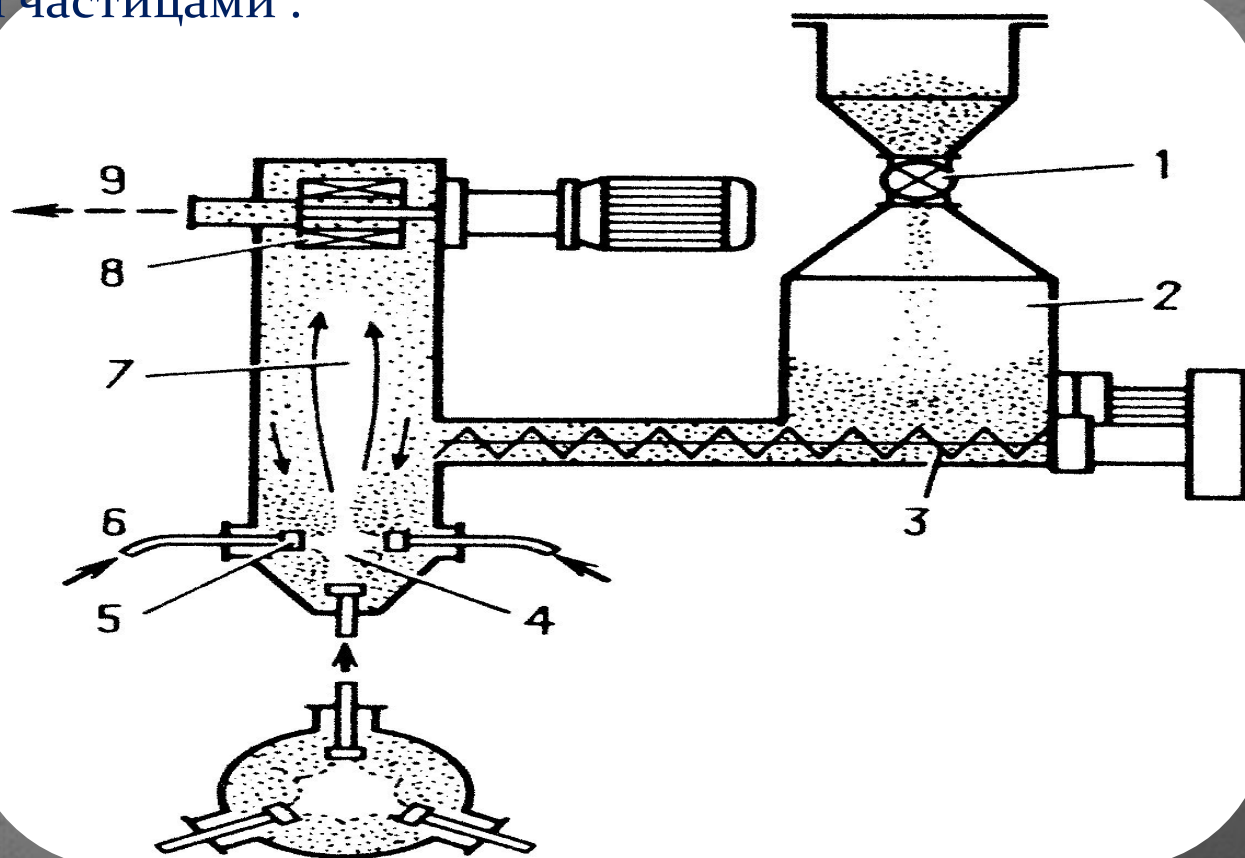
ВОДООХЛАЖДАЕМЫЙ

РАСПЫЛИТЕЛЬНЫЙ

# Ударное распыление расплава. Схема процесса ударного распыления расплава.



**Механическое размельчение.** Схема установки для противоточного размола в псевдооживленном слое: 1-питающее устройство, 2- бункер с исходными частицами вещества, 3- система подачи частиц в камеру размола, 4- псевдооживленный слой, 5- сопла подачи газа, 6- трубопровод подачи газа высокого давления, 7- камера для размола, 8- сепаратор, 9- выходной коллектор газа с мелкими частицами .



# Нанолекарства



- Наномедицина - это исправление, конструирование и контроль над биологическими системами человека на молекулярном уровне с использованием разработанных наноустройств и наноструктур

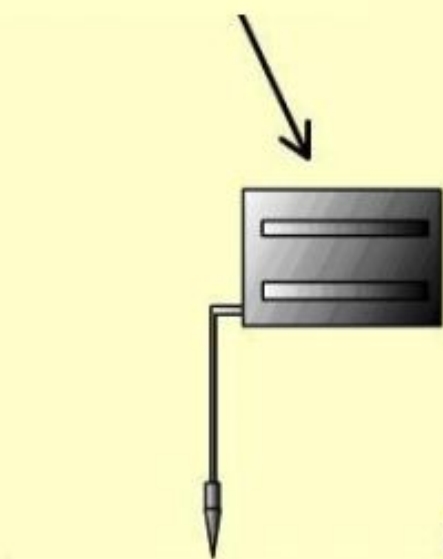
# Направления(классификация):

- Нанодиагностикумы
- Наноботы
- Нанобиоинженерия
- Наночастицы как контейнеры для доставки

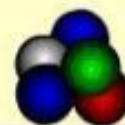
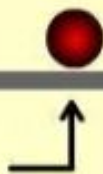
# Нанодиагностикумы

- Хорошо известно, что своевременная, быстрая и высокочувствительная диагностика является важнейшим этапом в терапии любых заболеваний.
- Регистрировать белки – маркеры заболеваний можно используя молекулярные детекторы, то есть детекторы, измеряющие не концентрацию белков, а считающих единичные молекулы.  
Нанодиагностикумы на основе молекулярных детекторов подразделяются на два типа устройств:
- 1. Нанодиагностикумы на основе сканирующих микроскопов высокого разрешения;
- 2. Нанодиагностикумы на основе нанопроводов и нанопор

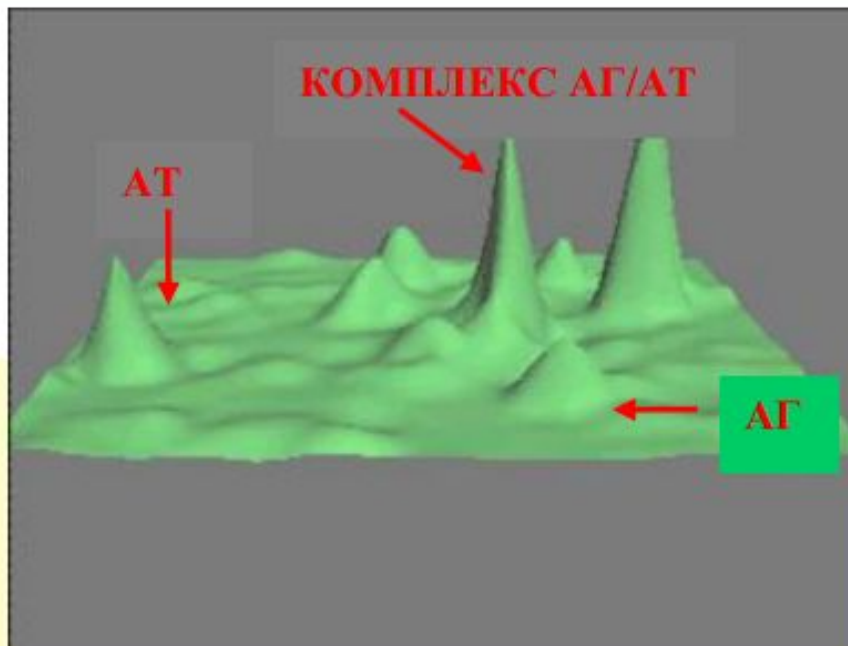
КАНТИЛЕВЕР



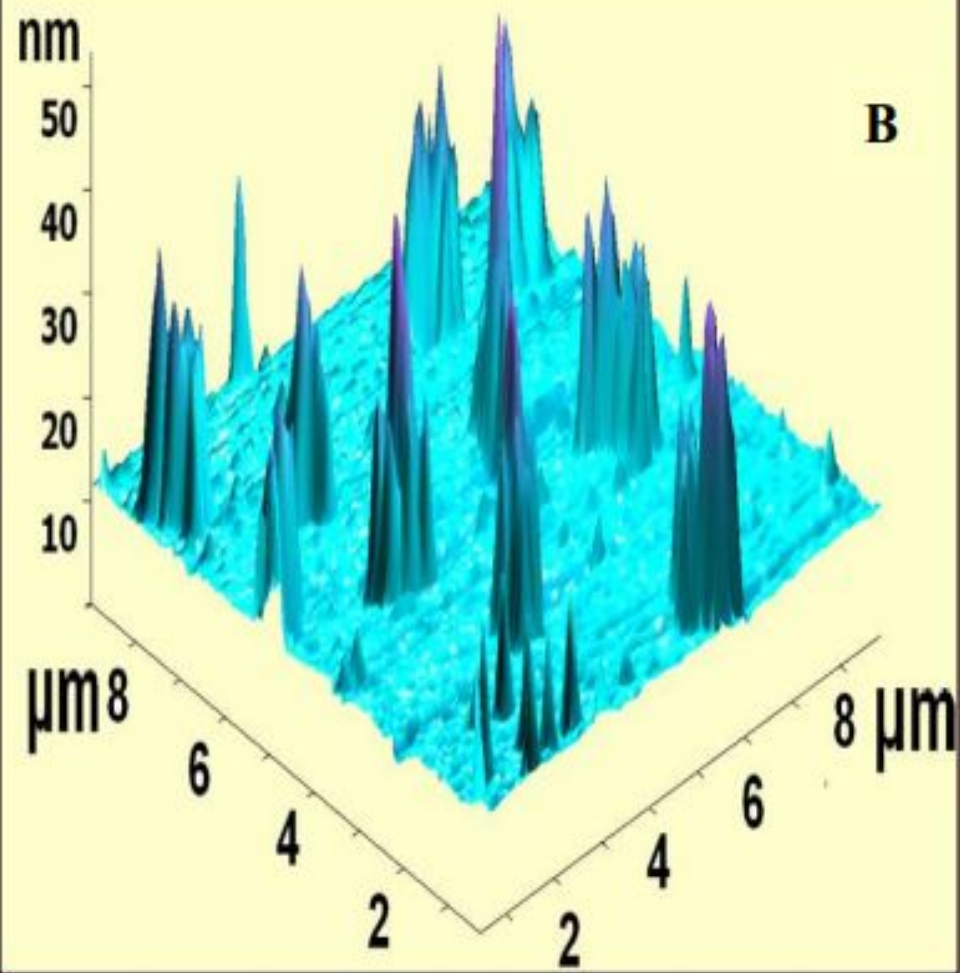
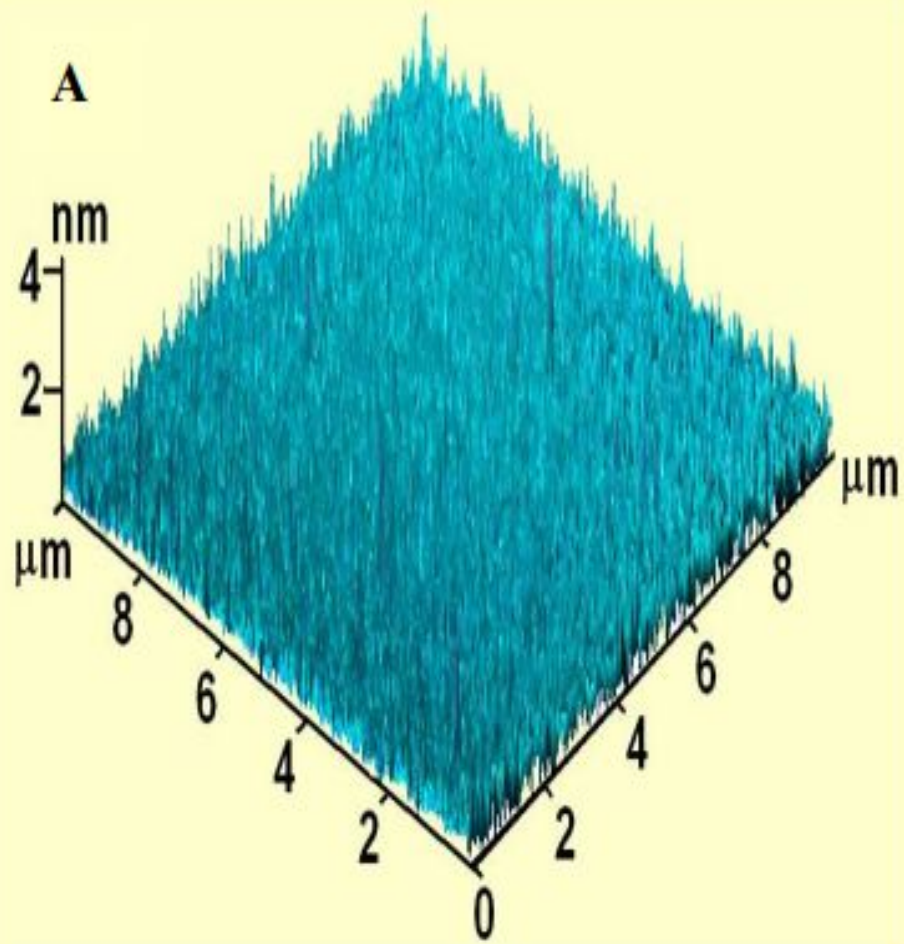
БЕЛОК



КОМПЛЕКС  
БЕЛКОВ

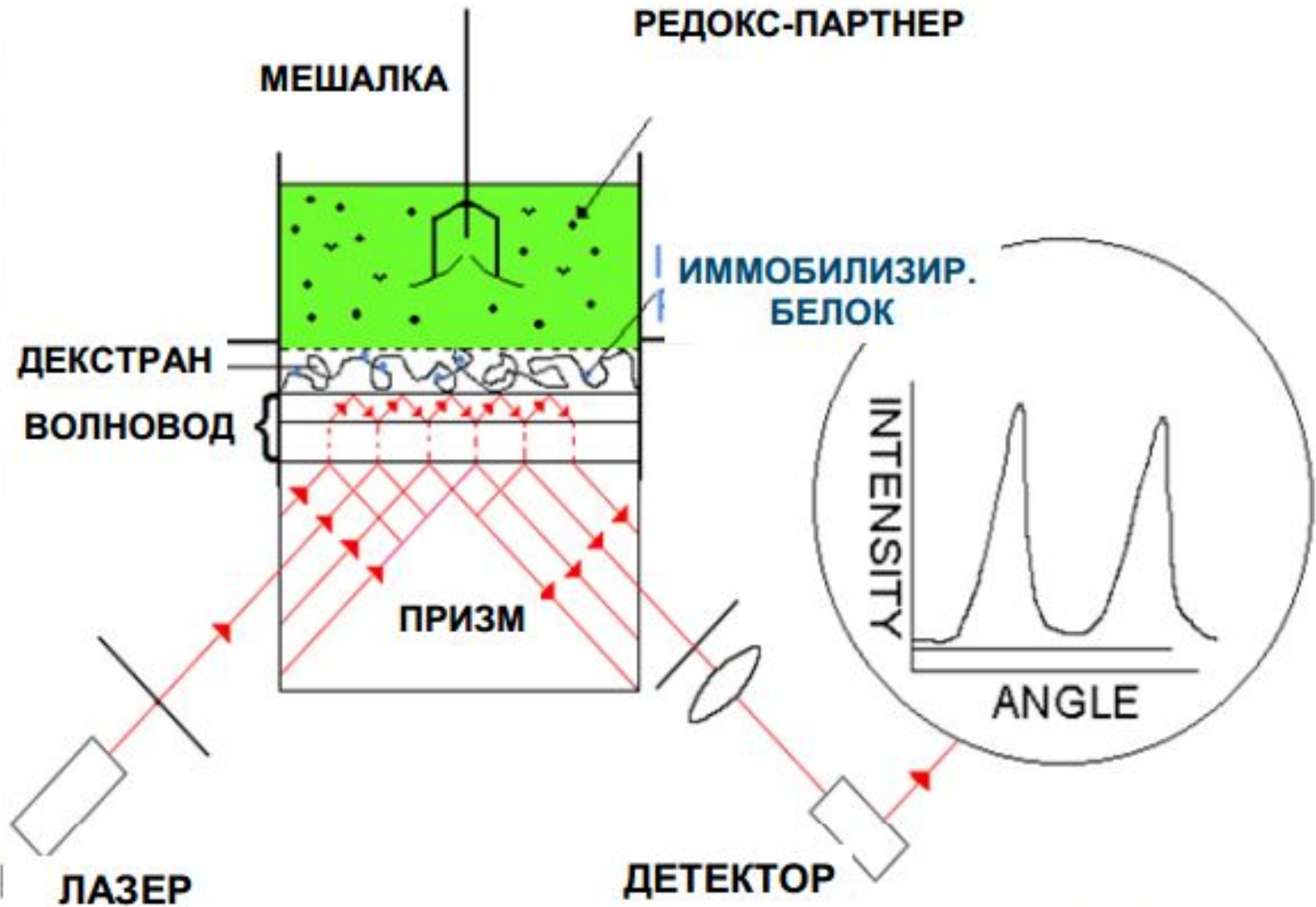






# ОПТИЧЕСКИЙ БИОСЕНСОР

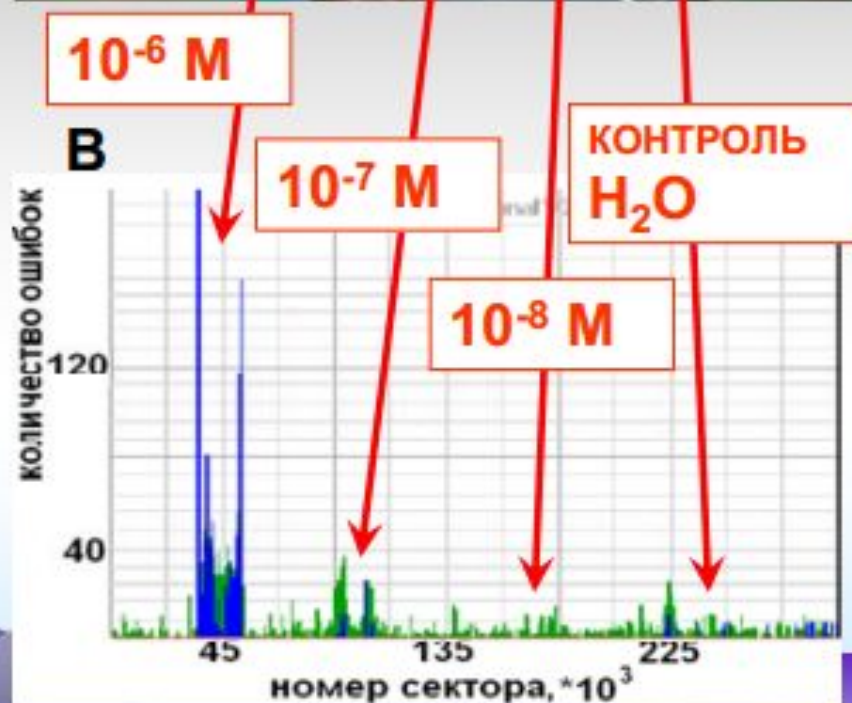
РЕДОКС-ПАРТНЕР



# ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ CD-ROM

**СРАВНЕНИЕ ИСХОДНОГО  
УРОВНЯ ОШИБОК (А) С  
УРОВНЕМ ОШИБОК ПОСЛЕ  
НАНЕСЕНИЯ ПРОБ (В) С  
РАЗЛИЧНОЙ  
КОНЦЕНТРАЦИЕЙ БЕЛКА**

ПРОБА - РАСТВОР BSA В  
ВОДЕ, ОБЪЕМ 10 МКЛ



# Схема производства лиофилизированной формы нанолекарств

Получение раствора  
фосфолипида

Получение раствора  
лекарственной субстанции

Получение водной эмульсии фосфатидилхолина и лекарственной  
субстанции

Первичная гомогенизация

Основная гомогенизация эмульсии под давлением

Ультрафильтрация для стандартизации размера наночастиц и стерилизации препарата



Стерильный розлив во флаконы



Сублимационная сушка



Закатка и маркировка



Упаковка

# ФОСФОГЛИВ

- Лекарства в виде наночастиц обладают целым рядом преимуществ: высокой скоростью растворения, повышенной биодоступностью, быстрым терапевтическим эффектом, снижаются риски развития побочного действия.
- Наши исследования на протяжении тридцати лет привели к созданию нанолекарства – препарата «ФОСФОГЛИВ». Также разработана инъекционная форма лекарственного препарата «ФОСФОГЛИВ» с использованием наночастиц.

# **ФОСФОГЛИВ – НОВЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВИРУСНЫХ ГЕПАТИТОВ**



- «ФОСФОГЛИВ» обладает очень низкой токсичностью, не вызывает аллергических реакций, устойчив при хранении. Получают препарат эмульгированием активных компонентов в водном растворе мальтозы под давлением 1500 атм. Потом следуют процессы ультраfiltrации и лиофилизации раствора в флаконах. Получено также изображение частиц препарата с помощью АСМ. Основная масса частиц имеет размеры около 40 нм.



● Благодарим  
за внимание!