



Кафедра Функциональных Наносистем
и Высокотемпературных Материалов



Научно-практический семинар “Наноматериалы и живые системы. Технологии медицины”



22 февраля (пятница) 2013 года

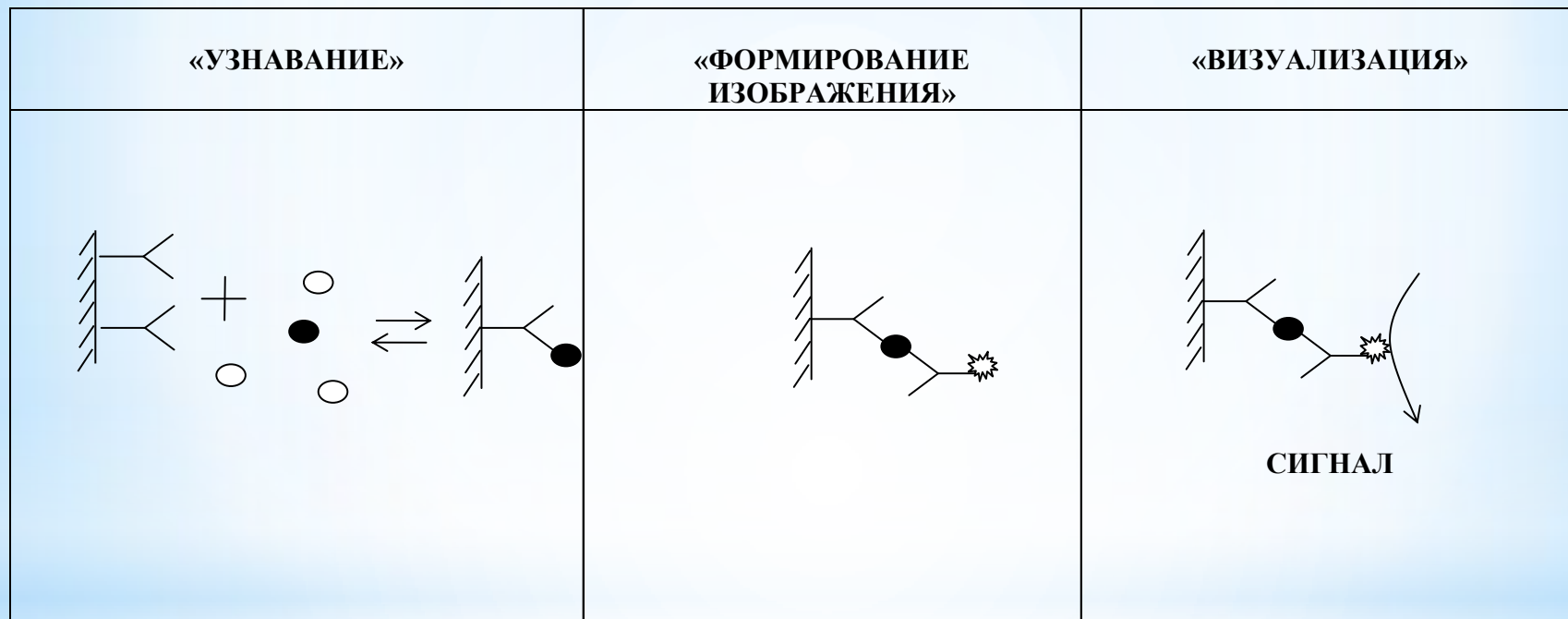
Наночастицы металлов как визуальные метки в аналитических экспресс-системах латерального проточного иммуноанализа для медицинской диагностики

к.х.н. Осипов А.П.,
Химический факультет
Московского
государственного
университета имени
М.В.Ломоносова
APOsipov@mail.ru



Кафедра Функциональных Наносистем
и Высокотемпературных Материалов

* ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ИММУНОАНАЛИЗА

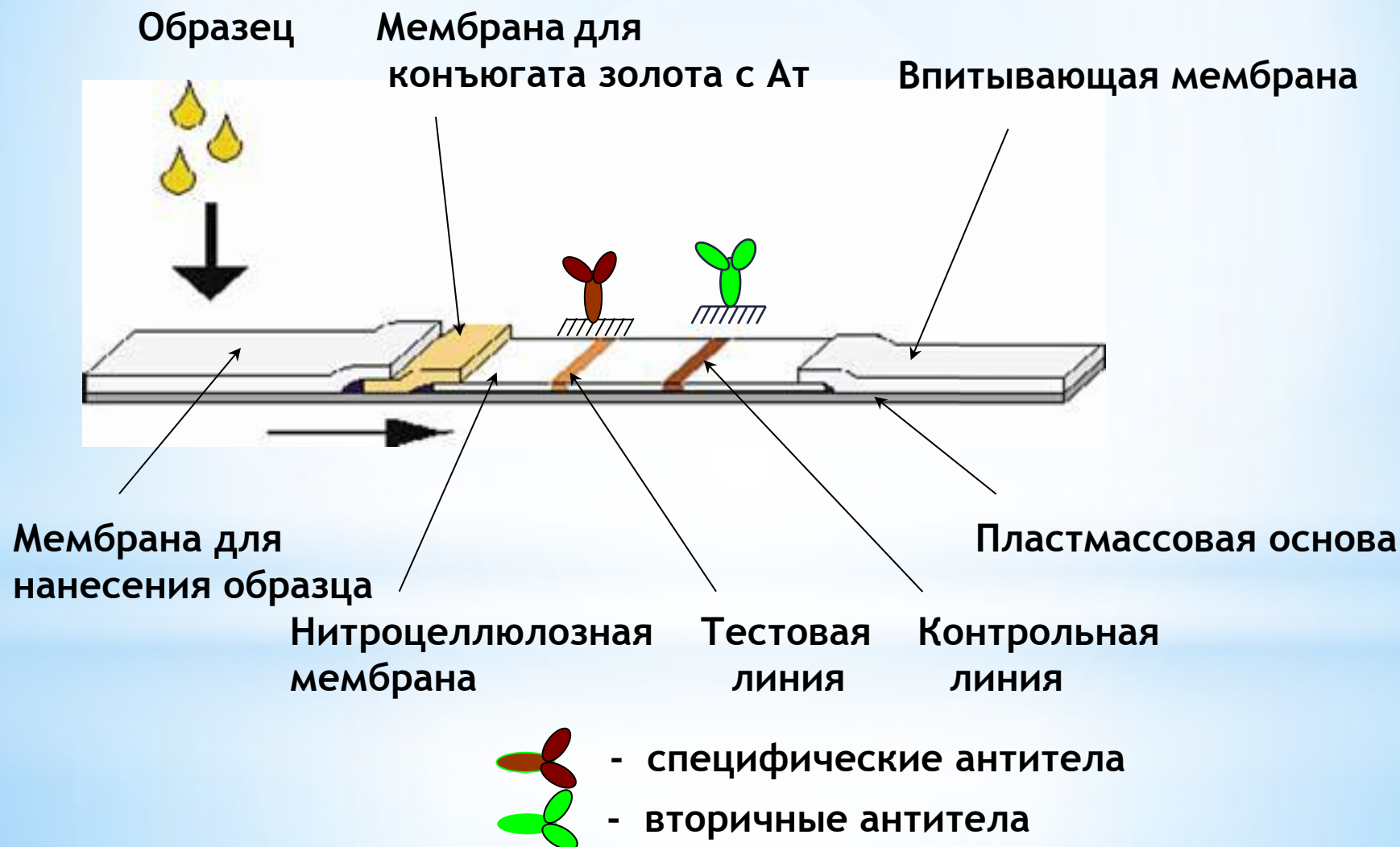


● Определяемый антиген

—> Специфическое антитело

—>* Меченое антитело

* СТРОЕНИЕ ТЕСТ-ПОЛОСКИ ДЛЯ ЛАТЕРАЛЬНОГО ПРОТОЧНОГО ИММУНОАНАЛИЗА (Иммунохроматографический анализ)



* ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ЛАТЕРАЛЬНОГО ПРОТОЧНОГО ИММУНОАНАЛИЗА

- * Разработка количественных методов анализа
- * Повышение чувствительности и воспроизводимости анализа
- * Использование новых классов меток
- * Разработка мультикомпонентных систем анализа
- * Разработка новых платформ проведения анализа
- * Уменьшение стоимости

Применение лазерной корреляционной спектроскопии в биомедицинских исследованиях.

к.ф.м.н. Янковский
Георгий Маркович

НИТУ «МИСиС»



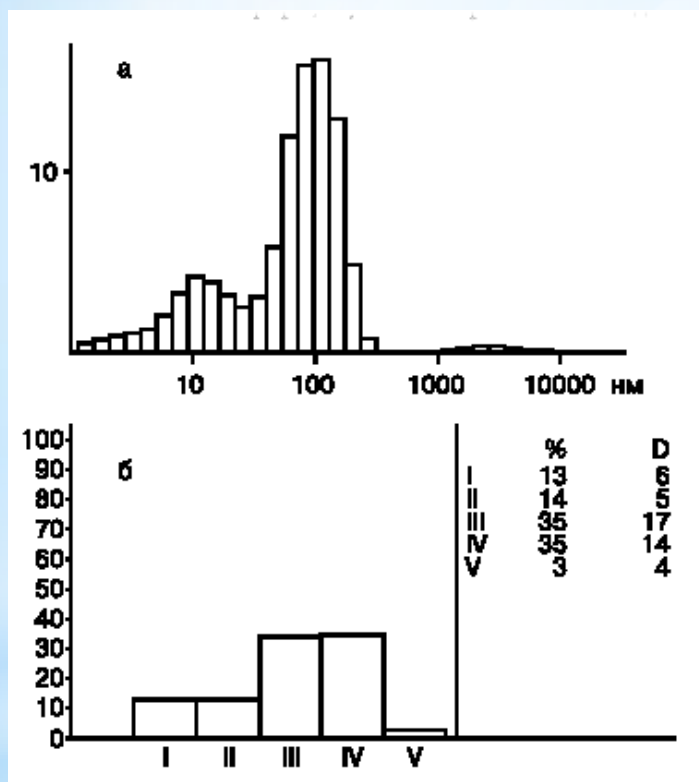
Кафедра Функциональных Наносистем
и Высокотемпературных Материалов

Лазерная корреляционная спектроскопия применяется для измерения в растворах-

Размеров частиц
Дзета потенциала
Коэффициента диффузии
Концентрации

белков, мицелл, наночастиц, полимеров и т.д.

Была создана «семиотическая» классификация. В применении к сыворотке крови предложено 5 дискретных зон в зависимости от размера светорассеивающих частиц: I (0-10 нм); II (11-30 нм); III (31-70 нм); IV (71 -150 нм); V (выше 150 нм).

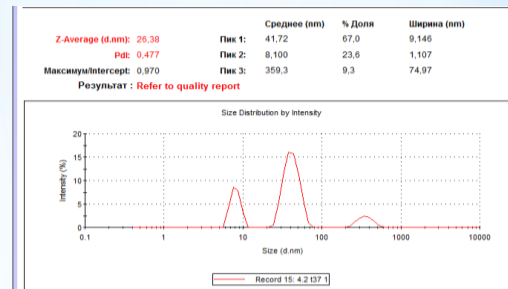
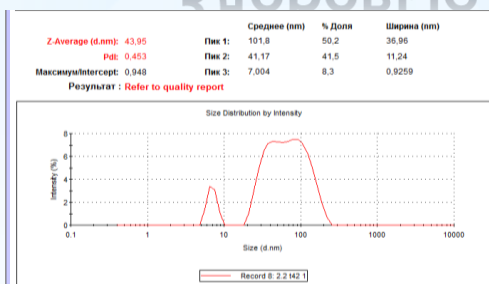
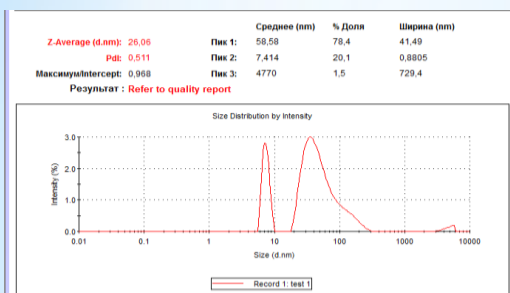


- I зону (0-10 нм) попадают преимущественно низкомолекулярные мономерные белки и продукты их гидролиза;
- II зону (10-30 нм) - глобулины и низкомолекулярные липопротеиновые комплексы; альбумины, глобулины и липопротеиды высокой плотности.
- III (31-70 нм) - более высокомолекулярные гликолиipopротеиновые комплексы, рибонуклеопротеидные и дезокси-нуклеопротеидные частицы, а также самые низкомолекулярные иммунные комплексы;
- IV зоне (70-150 нм) преобладают иммунные комплексы среднего размера;
- V зона (>150 нм) заполняется высокомолекулярными иммунными комплексами.

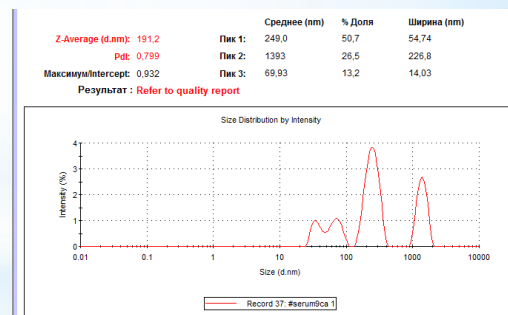
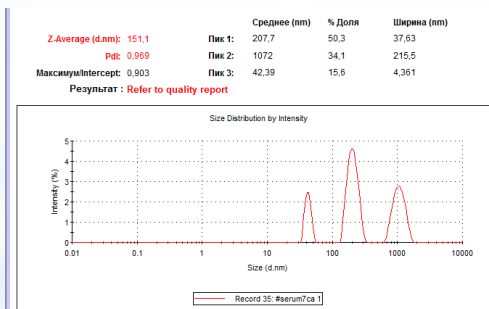
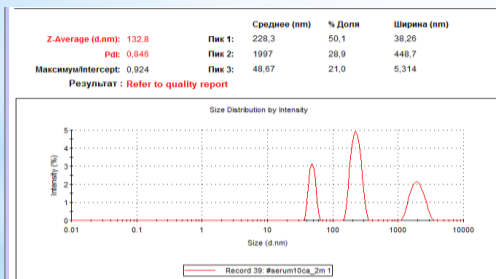
Суммарная гистограмма распределения светорассеивающих частиц по размерам после регуляризации ЛК-спектра сыворотки крови (а); результат обработки первичной гистограммы для задач семиотической классификации(б)

Результаты измерения сывороток крови методом ЛКС

Здоровые



Больные



Фиторемедиация металлургических отходов

к.с.-х.н. А.А.Гусев,
Тамбовский
государственный
университет
им.Г.Р.Державина.
nanosecurity@mail.ru

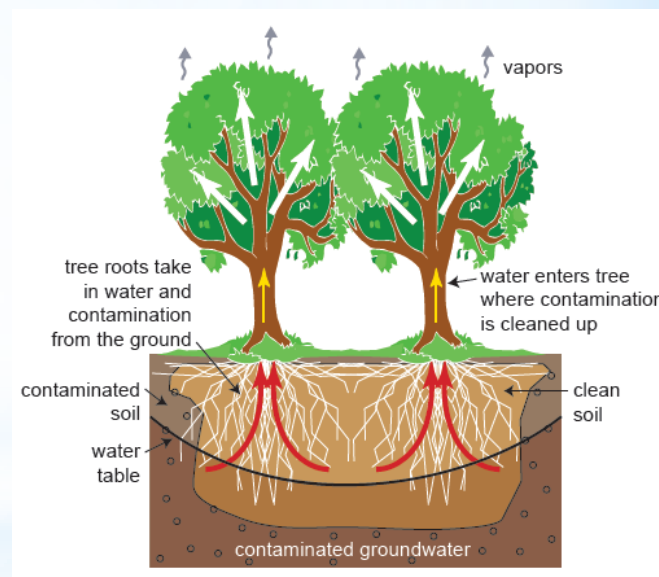


* Биологическая очистка

* Биоремедиация — комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала биологических объектов — растений, грибов, насекомых, червей и других организмов.

Преимущества:

- ремедиация «на месте» (in situ)
- дешевизна
- экологическая безопасность
- теоретическая возможность экстракции ценных веществ из биомассы (Ni, Au, Cu)
- мониторинг процесса очистки
- хорошее качество очистки



Citizen's Guide to Bioremediation [EPA 542-F-12-003]

* Объект исследования - образец шлама металлургического производства

Исследовался образец шлама металлургического производства

ОАО «Северсталь»:

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot (n\text{H}_2\text{O})$ - 40-60%

CaSO_4 - 20-30% $\Leftrightarrow \text{CaO} \cdot \text{H}_2\text{O}$

SiO_2 - 2-8%

MgSO_4 - 2-4% $\Leftrightarrow \text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$

ZnO - 5-8%

Al_2O_3 - 1%

MnO <2%, NiO <0,1% CuO <0,1%

+ Na, K

+ элементы с сод. <0,01%



* Выводы

1. Большинство исследованных концентраций шлама достоверно изменяют энергию прорастания и всхожесть семян овса. Максимальный стимулирующий эффект - (+37,5% и +6,7% соответственно) отмечен при концентрации 0,01%
2. Линейные размеры надземных и подземных частей растений под действием исследуемого материала в большинстве случаев достоверно увеличиваются. Максимальное действие (+28,81% для корня и +13,60% для стебля) отмечено при концентрации 1%
3. Достоверного влияния на изменение массы надземных и подземных частей растений не отмечено, что, вероятно, связано с небольшим периодом экспозиции

Свойства дисперсных систем на основе наночастиц и физиологических жидкостей

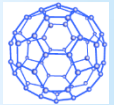
к.т.н., доцент кафедры
наноматериалов и
нанотехнологий,
Томский
политехнический
университет,
А.Ю.Годымчук.

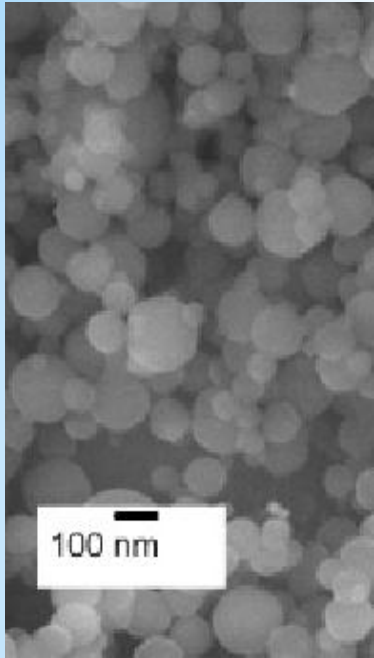
Godymchuk@tpu.ru



Ключевые аспекты нанотоксикологии

- 1) **Определение физико-химических свойств наночастиц** в окружающей среде (размер, форма, структура, состав, растворимость, агрегированное состояние...)
- 2) **Исследование воздействия наночастиц in vitro** (токсичность, проникновение, миграция)
- 3) **Исследование воздействия наночастиц in vivo** (токсичность, маршруты миграции, испытания)
- 4) **Разработка методов и подходов к определению и исследованию наноматериалов** в окружающей среде





Научная новизна

- Особенности свойств высокодисперсных систем промышленных наночастиц в растворах
- Влияние физико-химических свойств наночастиц на механизмы биологического действия



Прикладная ценность

- Методы тестирования наноматериалов
- Разработка агрегативно-устойчивых лиозолей для иммунологических испытаний
- Прогнозирование рисков нанопорошков

Свойства дисперсных систем наночастиц в физиологических растворах

- ➡ Агрегация + седиментация наночастиц (ZrO_2 , Al_2O_3 , Y_2O_3)
- ➡ Агрегация + флокуляция наночастиц (Al_2O_3)
- ➡ Частичное растворение наночастиц + осаждение новых твердых продуктов + агрегация наночастиц (Zn, Cu, Fe, Cu-Ni, Cu-Zn, Cu-Fe, Ni)
- ➡ Полное растворение наночастиц + образование устойчивых комплексов (Zn, Ni)
- ➡ Образование седиментационно-устойчивых золь наночастиц в золе (ZrO_2 , Al_2O_3 , Zn, Cu,)
- ➡ Образование седиментационно-неустойчивых суспензий (ZrO_2 , Al_2O_3 , Zn, Al, Cu, Y_2O_3)

ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ МОДИФИКАЦИЯ БЕЛКОВ

д.б.н., проф.
Г.И.Чурилов,
Рязанский
государственный
медицинский
университет им.
И.П.Павлова.



* АКТИВНЫЕ ФОРМЫ КИСЛОРОДА



$\cdot\text{O}^{\cdot-}_2$ Супероксид анион - фрагментация белков

$\text{HO}^\cdot$ Гидроксильный радикал - агрегация белков

Образование карбонильных соединений

*** Показатели окислительной модификации белков в гомогенате тимуса крысы**

Показатель	контроль	группа 1	группа 2
$\lambda = 356$ нм	2,402	3,406	4,093
$\lambda = 370$ нм	2,466	2,456	3,063
$\lambda = 430$ нм	0,673	1,678	2,990
$\lambda = 530$ нм	0,712	0,839	2,406
Битирозин	5,36	3,34	3,69
Триптофан	12,84	5,70	4,24

* Выводы

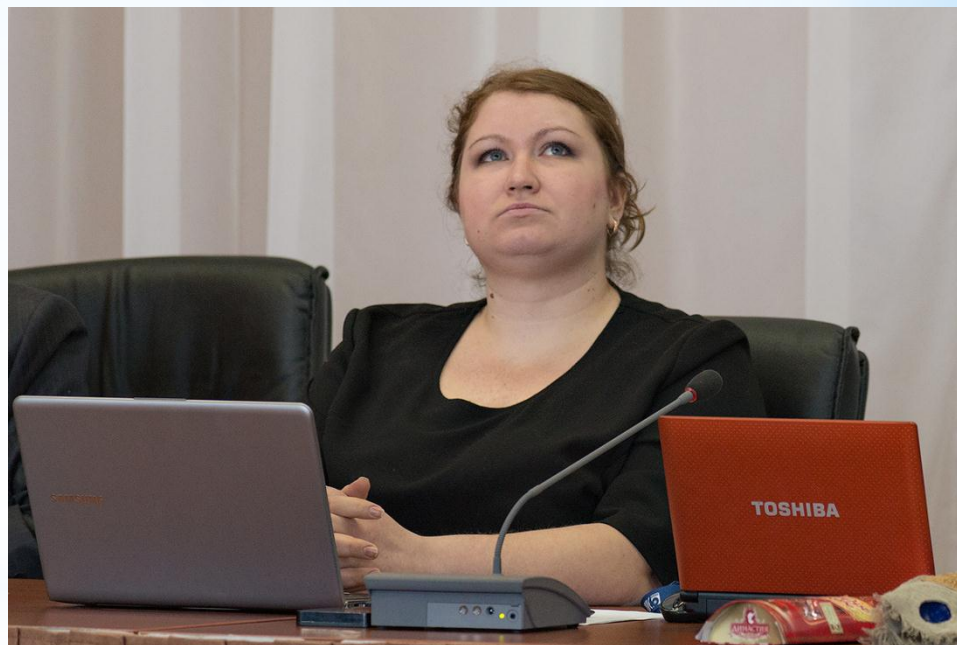
- * 1. Патологическое влияние наномеди - образование окисленных форм триптофана
- * 2. Данная модель является возможным способом определения токсичности нанопорошков металлов

Современные каталитические технологии для синтеза органических соединений медицинского назначения

Косова Наталья
Ивановна, к.х.н., ст.н.с.

Лаборатории
каталитических
исследований

Томский
государственный
университет



Кафедра Функциональных Наносистем
и Высокотемпературных Материалов

* Отдел катализа

Основные направления:

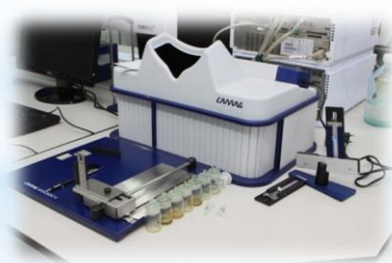
- * Метатезис олефинов на нанесенных катализаторах
- * Каталитический синтез диметилового эфира
- * Исследование катализаторов окислительной конденсации и кросс-конденсации метана
- * Каталитический синтез глиоксаля окислением этиленгликоля
- * Каталитический синтез метилглиоксаля окислением пропиленгликоля
- * Разработка катализаторов для фотокаталитической очистки водных растворов
- * Воздушная конверсия природного газа (попутного нефтяного газа) до синтез-газа
- * Олигомеризация СО (синтез Фишера-Тропша)
- * Глубокое окисление углеводородов
- * Получение олефинов из углеводородного сырья



Руководитель отдела: к.х.н. Олег Валерьевич Магаев
8-905-990-0747 mov_26@mail.ru

* Аналитический отдел

- Реализация и совершенствование готовых методик анализа
- Разработка новых методов анализа
- Количественный и качественный анализ образцов неизвестного состава



Отдел аккредитован в системах СААЛ, ГОСТ Р, Наносертифика

Руководитель отдела: Дарья Алексеевна Кокова
8-923-405-4039; daria_kokova@mail.ru

* Отдел органического синтеза

Основные направления:

- * Синтез гетероциклических соединений
- * Разработка методов разделения органических соединений
- * Модифицирование свойств промышленных химических реагентов и материалов
- * Разработка, оптимизация и масштабирование технологий производства ценных органических веществ.



Руководитель отдела: к.х.н. Виктор Сергеевич Мальков
8-913-812-9142; malkov.vics@gmail.com

БИОКОНТРОЛЬ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОДНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ

проф., д.б.н.
Р.Р.Азизбекян, ФГУП
"ГосНИИгенетика"



Кафедра Функциональных Наносистем
и Высокотемпературных Материалов

*ПРОБЛЕМЫ

- * Многие виды МВ продуцируют токсичные соединения-эндотоксины, гепатотоксины, нейротоксины
- * В настоящее время не существуют антитоды
- * «Цветение» микроводорослей представляют значительную опасность для здоровья человека и животных
- * Использование химических альгицидов и физических методов борьбы с МВ может привести значительный вред здоровью человека, животных, рыб
- * Не существует биологических альгицидов

* Предотвращение роста микроводорослей из образца 1
через 7 суток совместной инкубации со штаммом



*ВЫВОДЫ

#31

1. Пробы образцов 1 и 2 из технологических водных резервуаров содержат разнообразные микроводоросли.
2. Основными компонентами проб являются цианобактерии.
3. Другие виды микроводорослей и хлореллы представлены значительно меньше.
4. Используемый штамм бацилл проявляет высокую альгицидную активность..
5. Используемый штамм бацилл при предварительном внесении в водную среду способен к предотвращению инфекции микроводорослями.
6. Штамм бацилл при внесении в среду вызывает деградацию некоторых компонентов пигментного комплекса микроводорослей.
7. Штамм бацилл при внесении в среду подавляет фотосинтез микроводорослей.
8. Полученные данные позволяют считать перспективным разработку биологического метода контроля микроводорослей в технологических водных резервуарах.

Quantum dots (QDs) for Biotechnological Applications

PhD., ассистент, Arup
Ratan Mandal,

НИТУ “МИСиС”

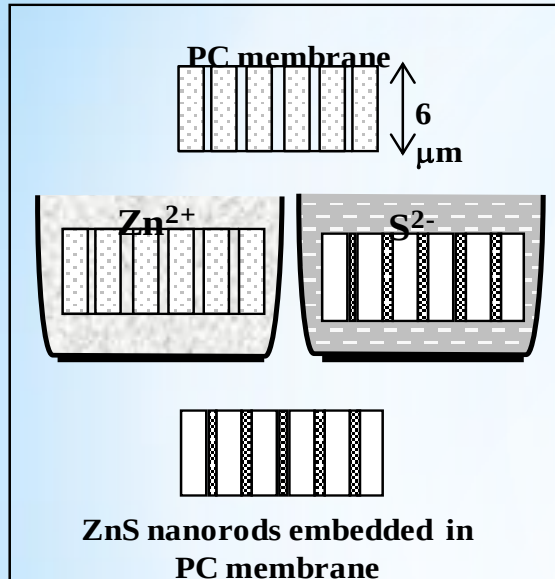


Кафедра Функциональных Наносистем
и Высокотемпературных Материалов

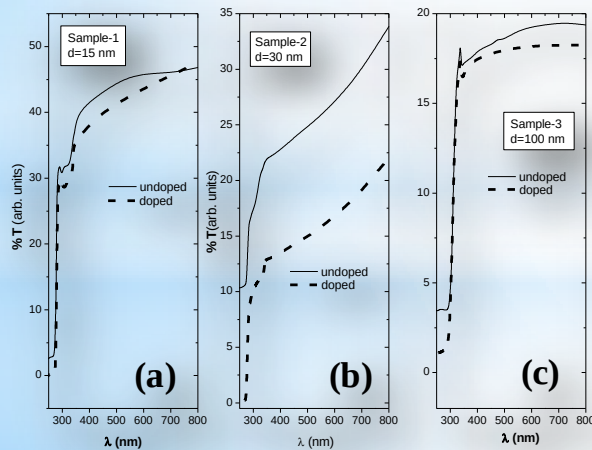
Objectives

1. Semiconductor nanomaterials
2. Quantun dots
3. Fluorescent Magnetic Droplets and application

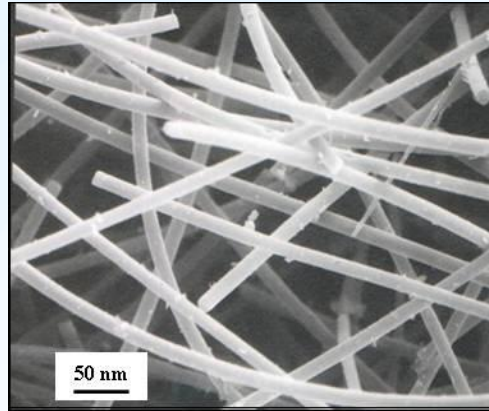
ZnS and ZnS:Mn nanorods



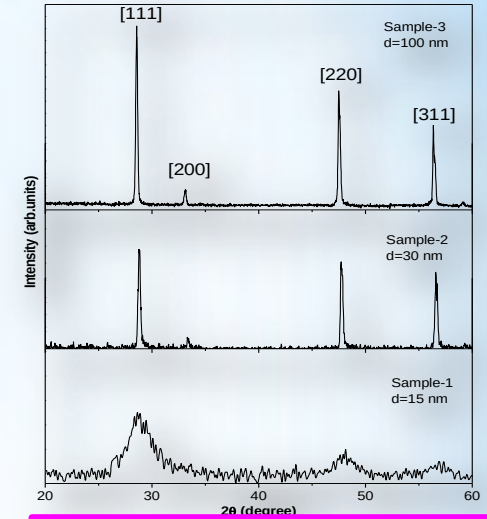
Synthesis by wet chemical approach using porous templates



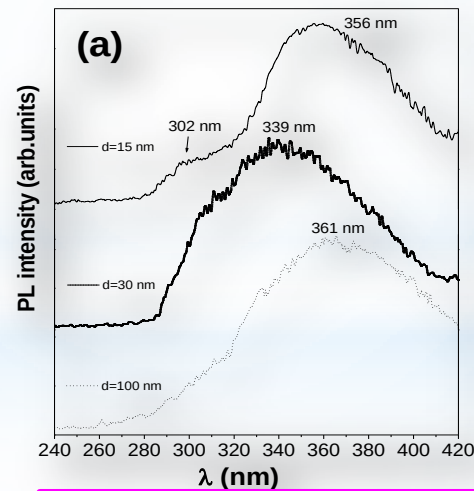
Strong excitonic confinement effect due to both size and dielectric embedment.



Sample-3 d=100 nm



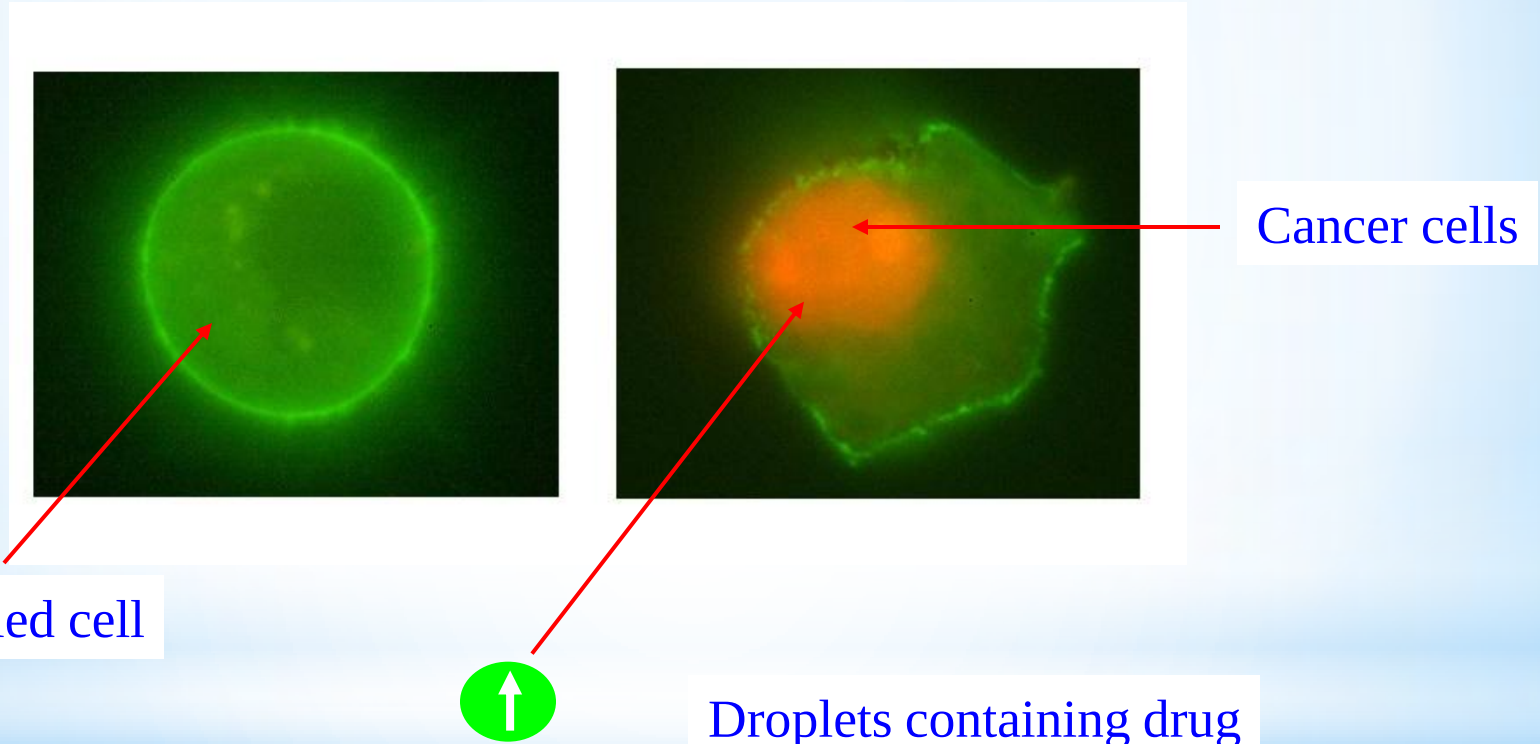
XRD spectra of ZnS nanorods confirming the cubic phase



Room temperature PL spectra of ZnS nanorods under the UV-light

Applications

In drug delivery



QDs labelled cell

Cancer cells

Droplets containing drug

Externally addressable by magnetic field

In vivo imaging

Концентрационные эффекты коллоидных растворов металлов и их оксидов, наблюдаемые при взаимодействии с биологическими объектами

к.т.н. Г.А.Фролов,
НИТУ “МИСиС”



Кафедра Функциональных Наносистем
и Высокотемпературных Материалов

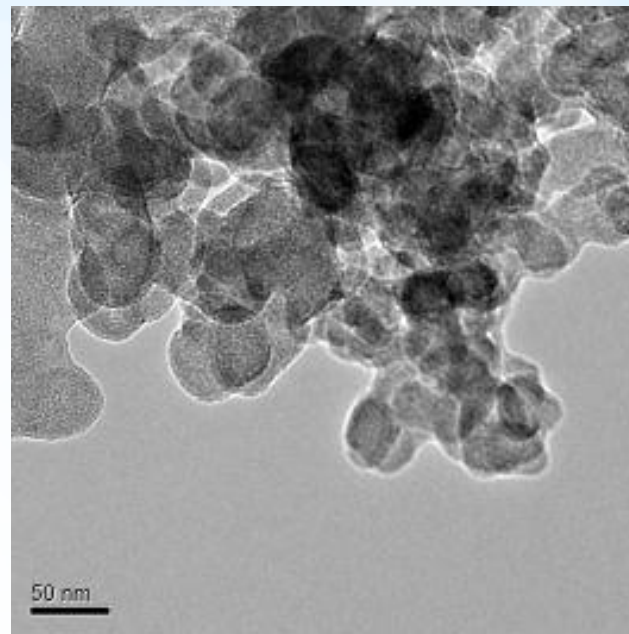
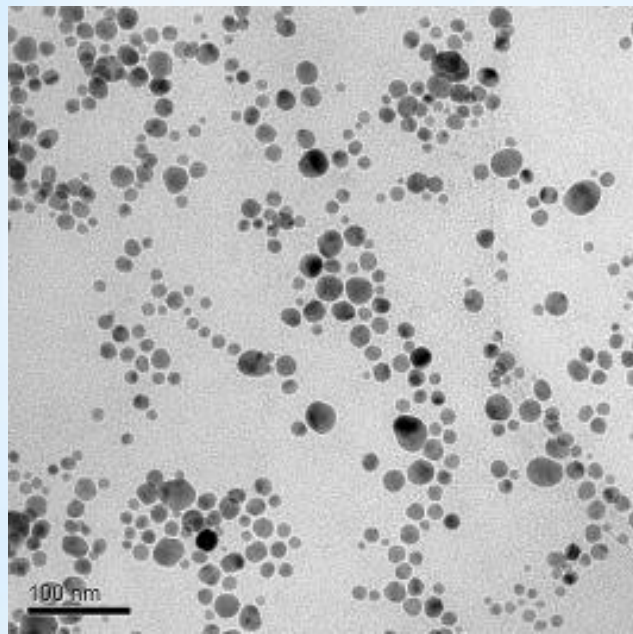


Рисунок 1. Внешний вид частиц серебра (ПЭМ)



Рисунок 8. Рост молодых побегов озимой пшеницы, обработанной коллоидным водным раствором никеля. (8 сутки)

- * Наблюдается явная интенсификация образования и роста проростков семян пшеницы в сравнении с контролем в растворах №№ 1, 4, 5.
- * На 6 сутки роста всхожесть семян для растворов №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6 соответственно составила, проценты: 70; 30; 50; 70; 80; 40.
Наблюдается явная интенсификация образования и роста проростков семян пшеницы в сравнении с контролем в растворах №№ 1, 3, 4, 5.
Средняя высота проростков максимальна в образцах 4 и 5.
- * На 10 сутки роста всхожесть семян для растворов №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6 соответственно составила, проценты: 70; 50; 80; 80; 80; 40. Средняя высота проростков максимальна в образцах 3 и 4 - 22 см, в образцах 1, 2, 5 - 19 - 20(№5) см, в контрольном - 18 см.
- * По итогам эксперимента исследуемые нанодисперсные системы можно разделить в сравнении с контролем на группы:
- * 1 группа (№№ 3, 4, 5) - явно наблюдается интенсификация образования и роста проростков семян пшеницы;
- 2 группа (№ 1) - в целом оказывают стимулирующее действие на всхожесть и формирование проростков пшеницы;
- 3 группа (№ 2) - демонстрируют невыраженное активирующее влияние на формирование проростков семян пшеницы.

Оценка токсичности наноматериалов по состоянию фотосинтетического аппарата водорослей флуоресцентным методом.

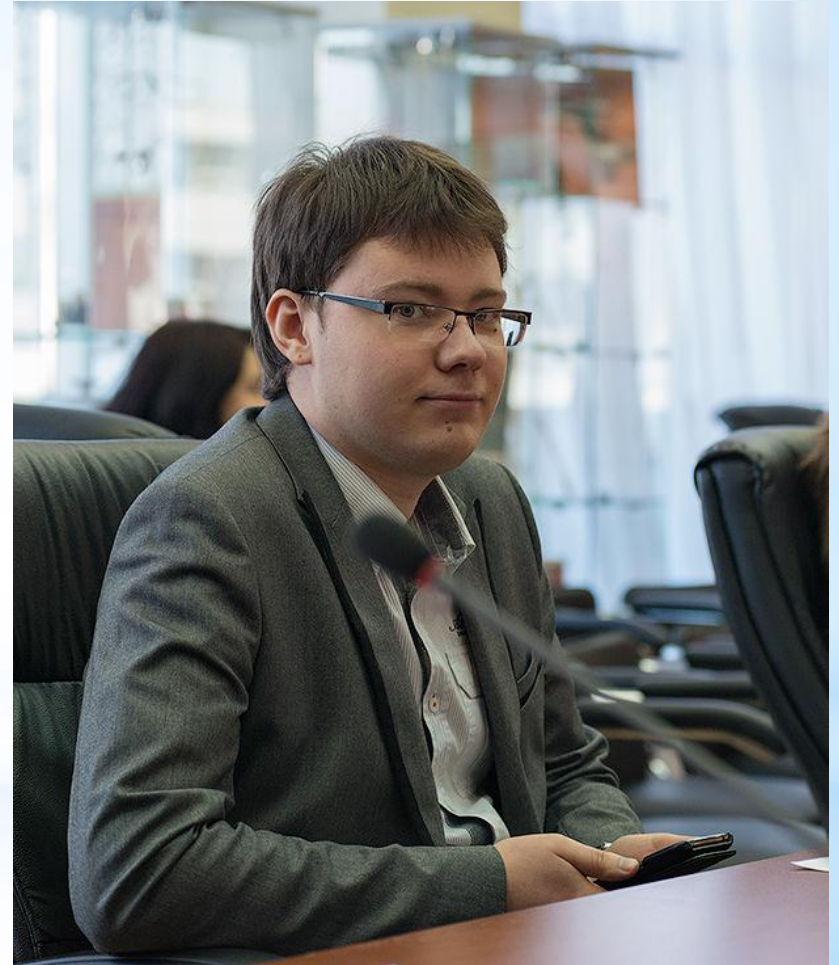
д.б.н., проф.,
С.И.Погосян.,
Биологический
факультет МГУ



Кафедра Функциональных Наносистем
и Высокотемпературных Материалов

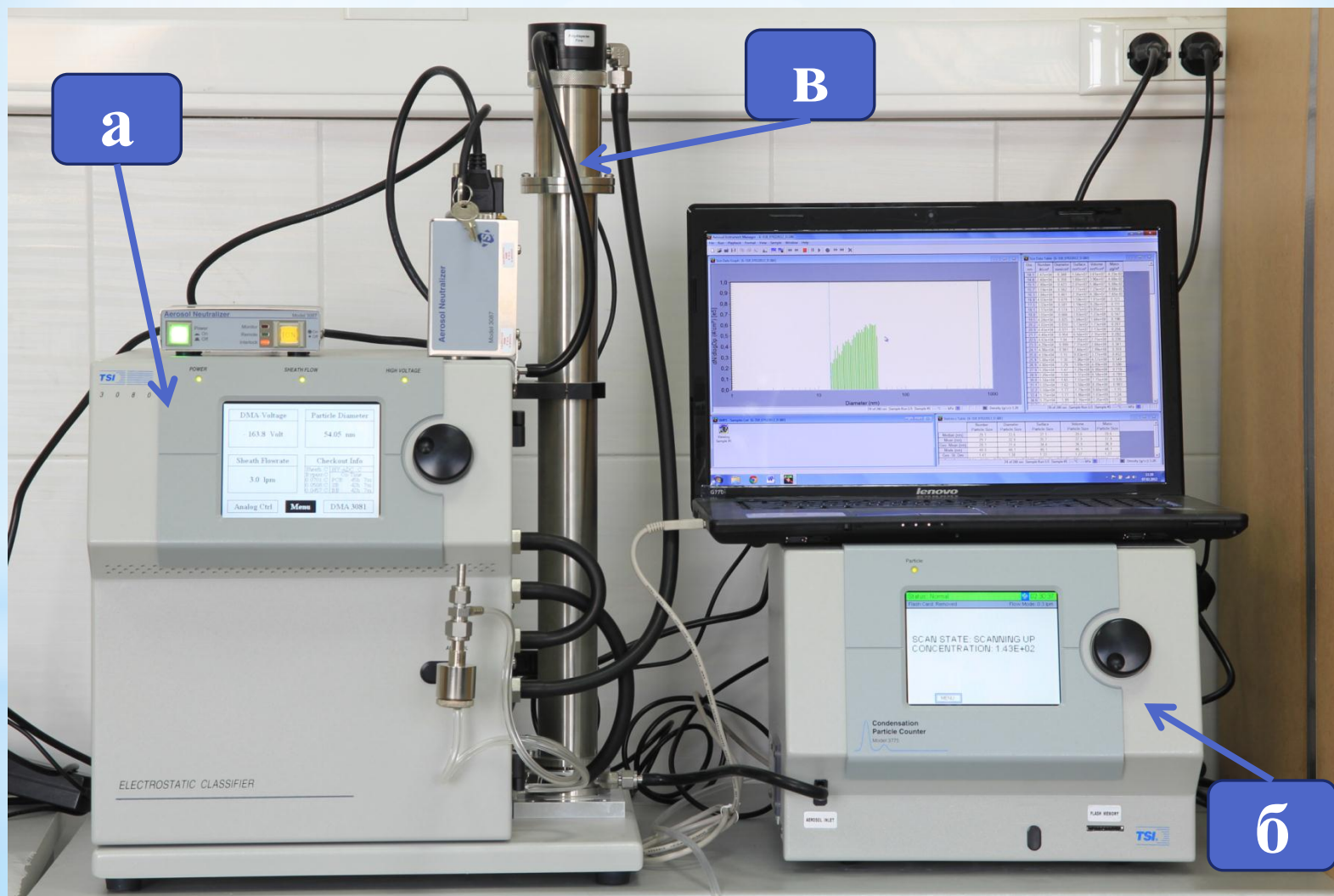
Наноаэрозоли в экосистеме исследовательской лаборатории

аспирант
Е.А.Колесников,
НИТУ “МИСиС”.

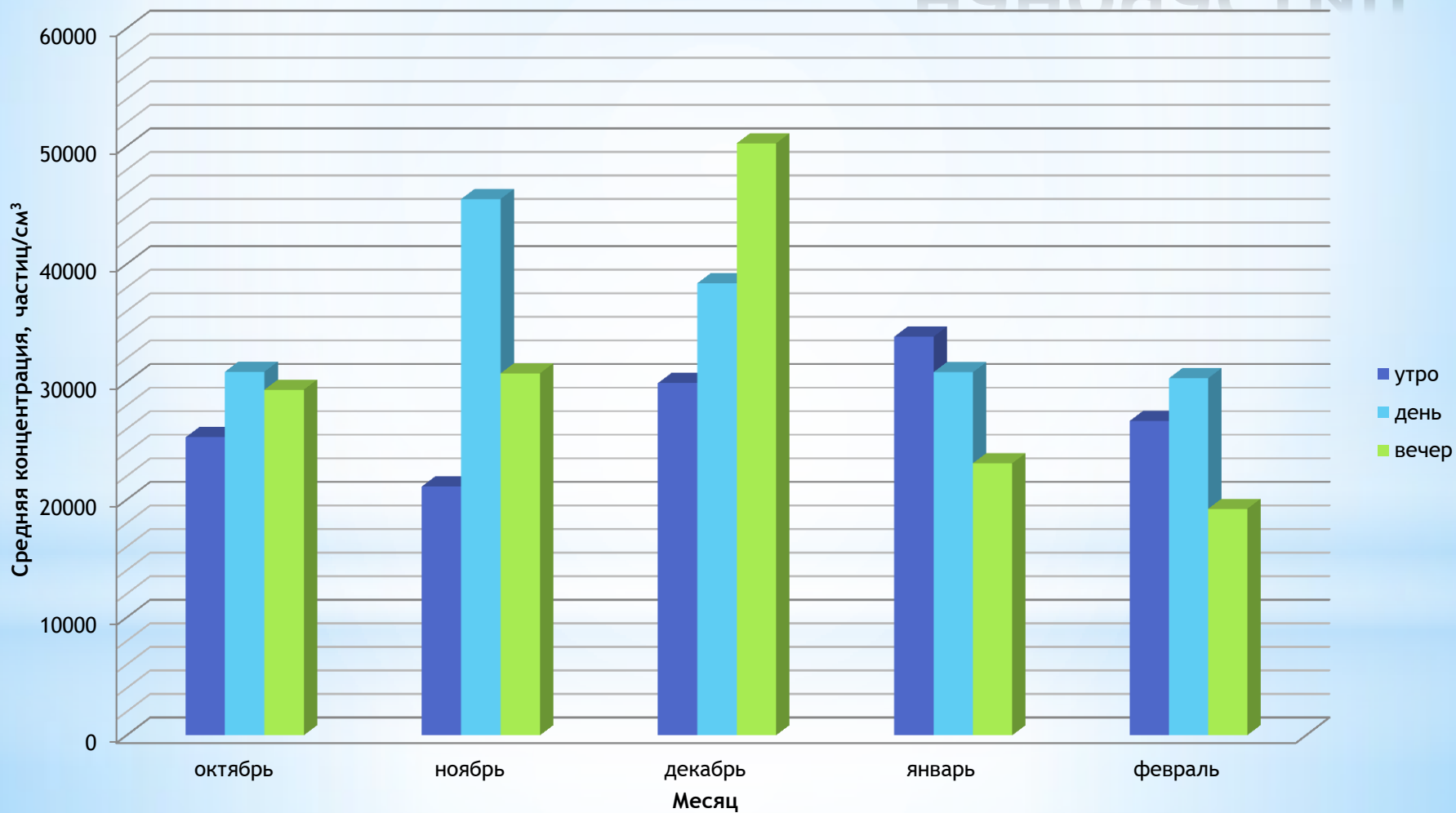


Кафедра Функциональных Наносистем
и Высокотемпературных Материалов

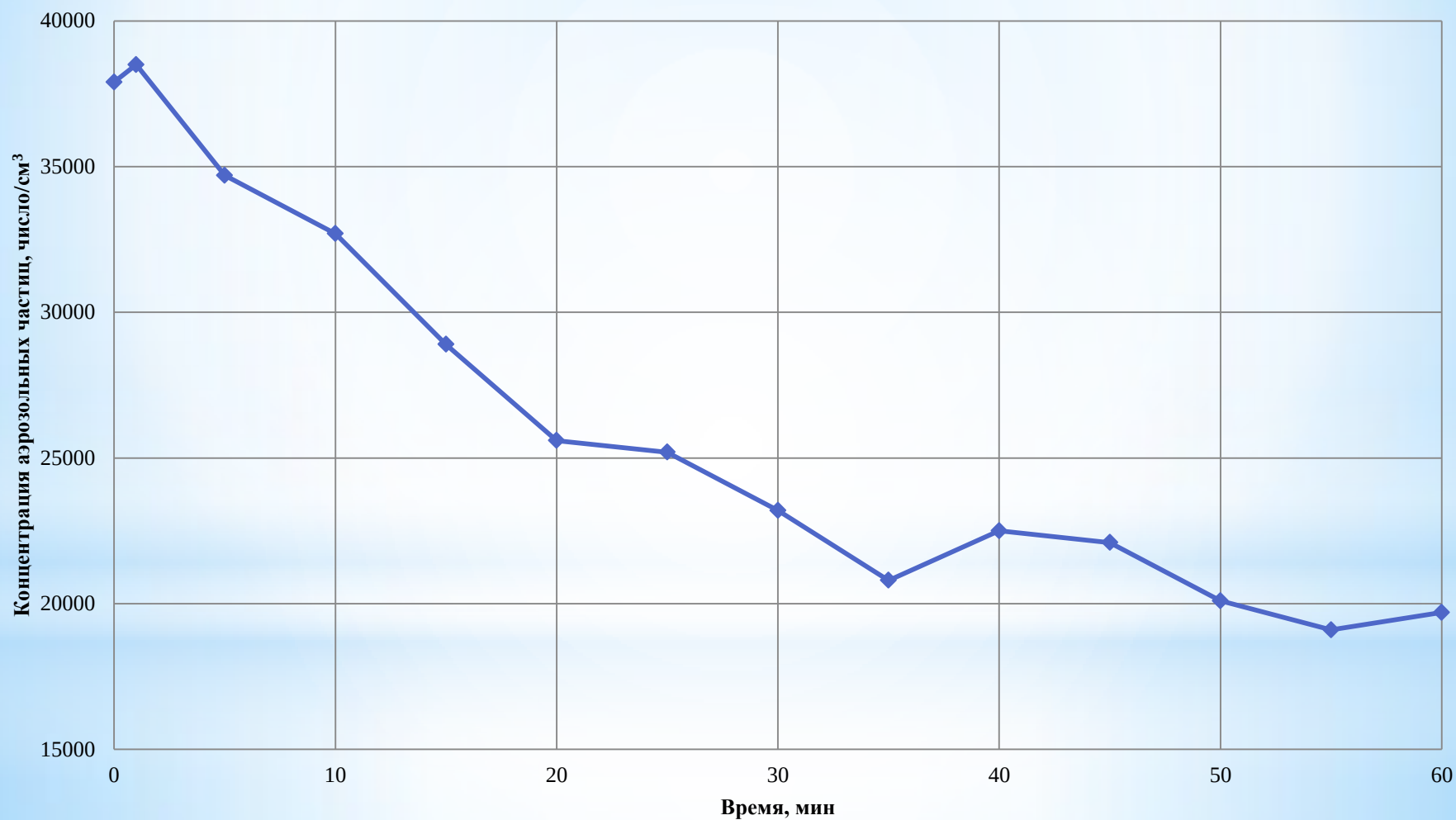
* Сканирующий классификатор подвижности частиц в НИТУ «МИСиС»



* Мониторинг концентрации наночастиц



* Влияние ионизатора воздуха на концентрацию аэрозольных наночастиц





Благодарим за участие!!!

** Заведующий кафедрой ФНСuВТМ НИТУ «МИСиС»*

** Кузнецов Денис Валерьевич*

** dk@misys.ru*

** Оформление Е.А. Колесников*

** Фото К.О. Чупрунов, А.Г. Юдин*