

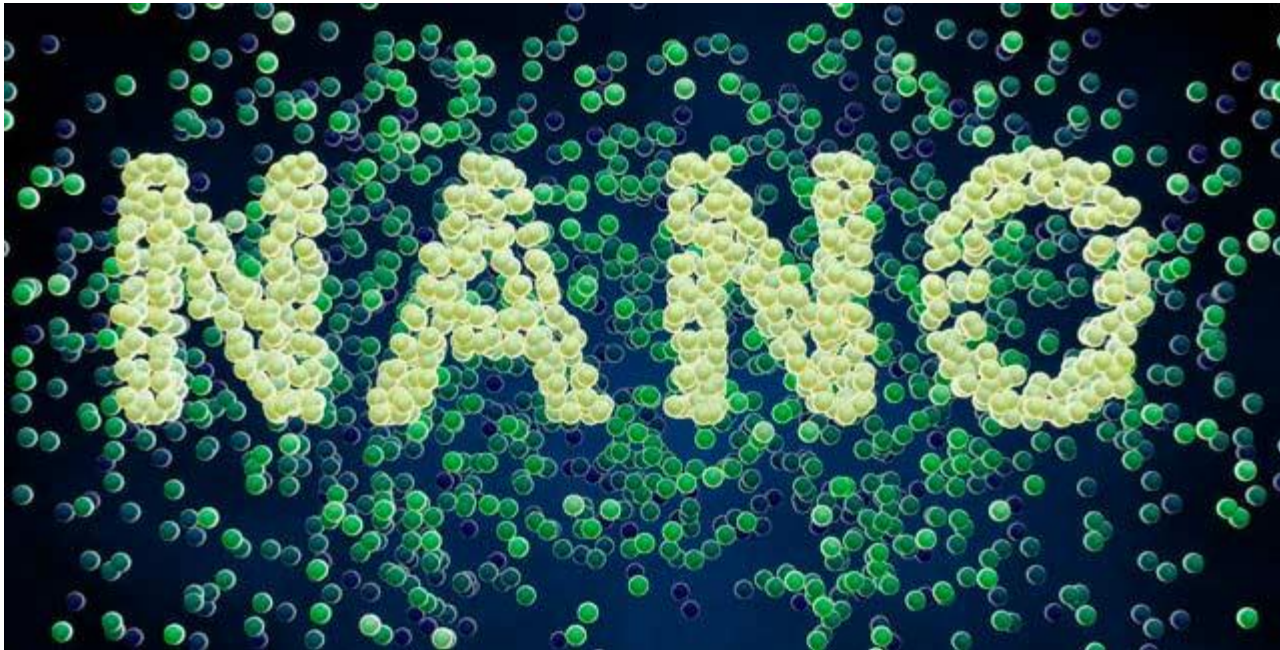
СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ ОБЪЕМНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЖИДКОСТИ

Руководитель работы:

Канд. физ.-мат. наук, доцент В. А. Светличный
Младший научный сотрудник И. Н. Лапин

Автор работы: студент группы № 775 А. А. Смагулов

Введение

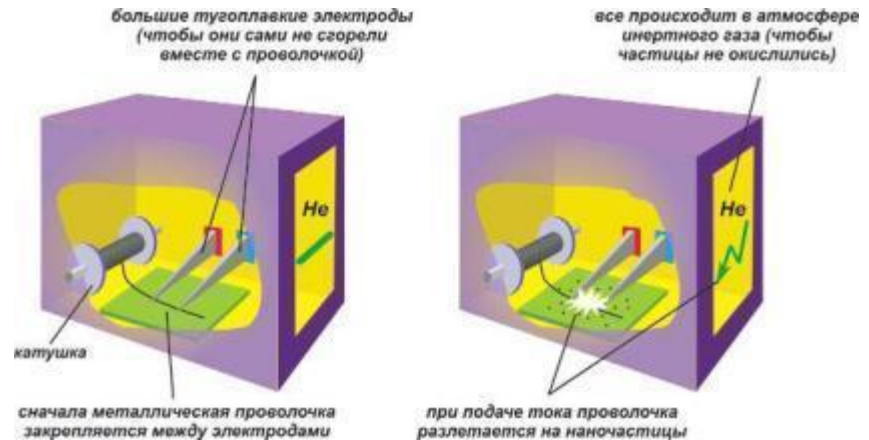


Цели и задачи

- Создание экспериментальной установки
- Изучение полученных наноструктур:
 - 1) Скорость осаждения
 - 2) Распределение по размерам
 - 3) Биотоксичность

Способы получения наночастиц

□ Диспергационные методы



□ Конденсационные методы



Характеристики метода

- Весьма малая толщина удаляемого слоя
- Меньшая длина свободного пробега молекул
- Уменьшение размера частиц за счет конвективного возвращения в лазерный пучок
- Естественное решение проблемы сбора наночастиц
- Чистота полученных частиц

Актуальность

- Создание экспериментального стенда и исследование механизмов формирования наночастиц и установление закономерностей изменения химического состава, структуры и оптических свойств наночастиц, получаемых методом лазерной абляции объемных металлических мишеней в жидкости

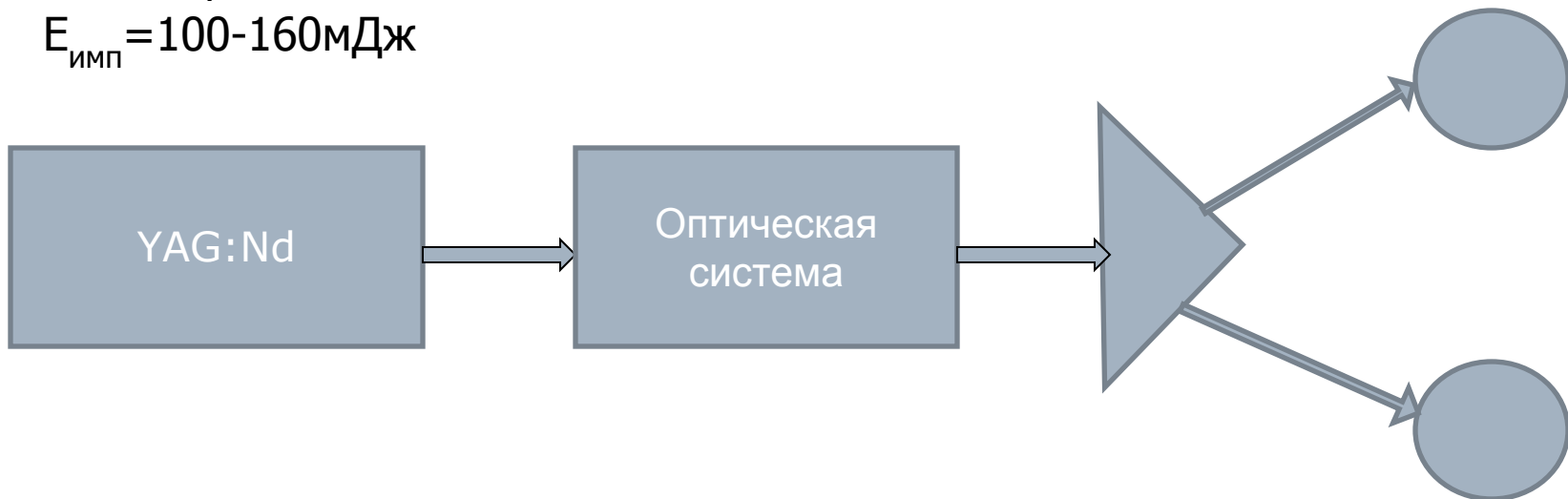
Схема установки

$\lambda=532, 1064 \text{ нм}$

$T_{1/2}=6 \text{ нс}$

$\nu=15 \text{ Гц}$

$E_{\text{имп}}=100-160 \text{ мДж}$



Экспериментальная установка

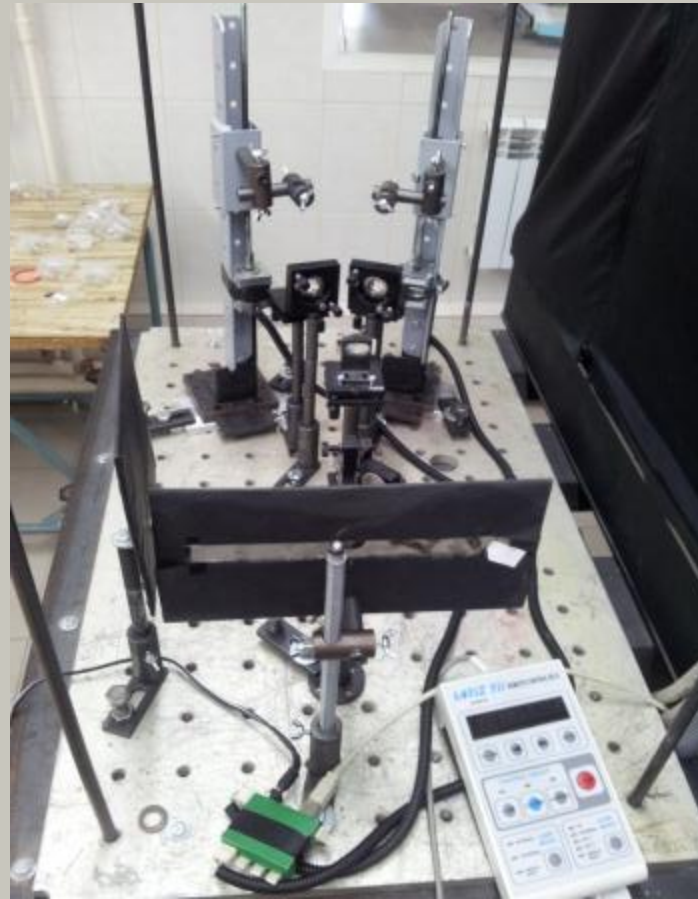
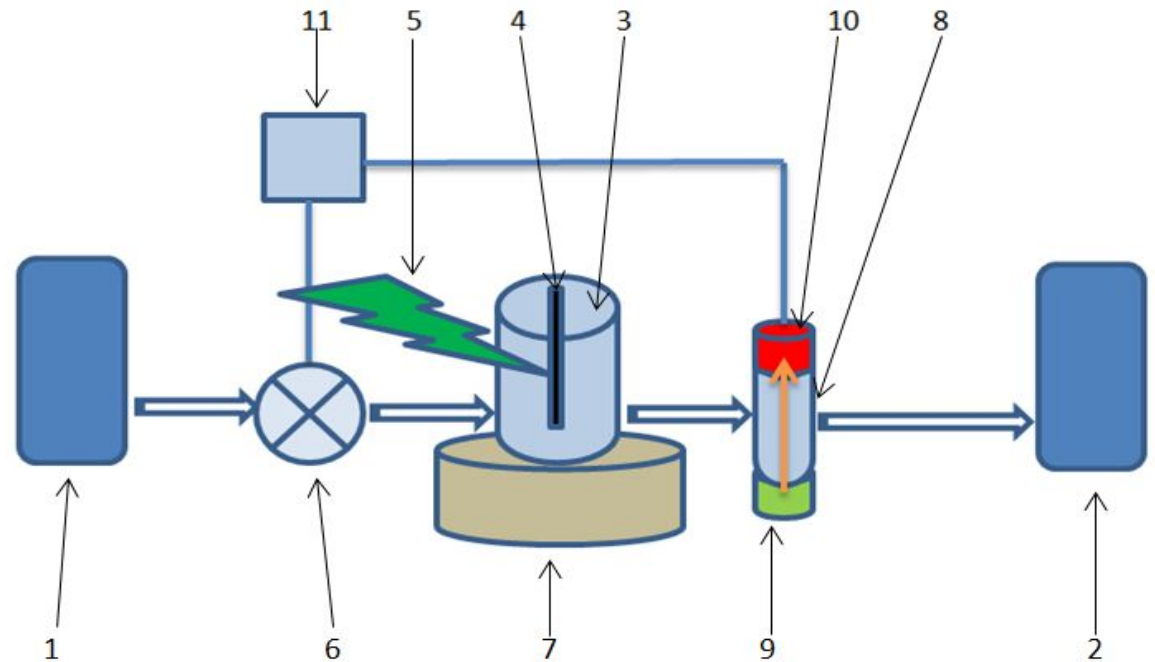


Схема установки

Схема проточной установки.

1 - резервуар с исходным раствором (вода, этанол), 2 – резервуар с готовым раствором (коллоидный раствор наночастиц серебра), 3 – прозрачная кювета для абляции, 4 – твердотельный материал для абляции (металлическое серебро), 5 – падение лазерного излучения на образец, 6 - перистальтический насос (насос для жидкости с регулировкой скорости), 7 – магнитная мешалка для получения однородного раствора в кювете, 8 – проточная кювета с двумя прозрачными противоположными стенками для контроля концентрации раствора, 9 - светодиод с длиной волны излучения подобранной в максимум длины поглощения раствора



10 – кремниевый фотодиод регистрирующий прохождение излучения через раствор от светодиода, 11 – блок управления скорости насоса в зависимости от показаний фотодиода.

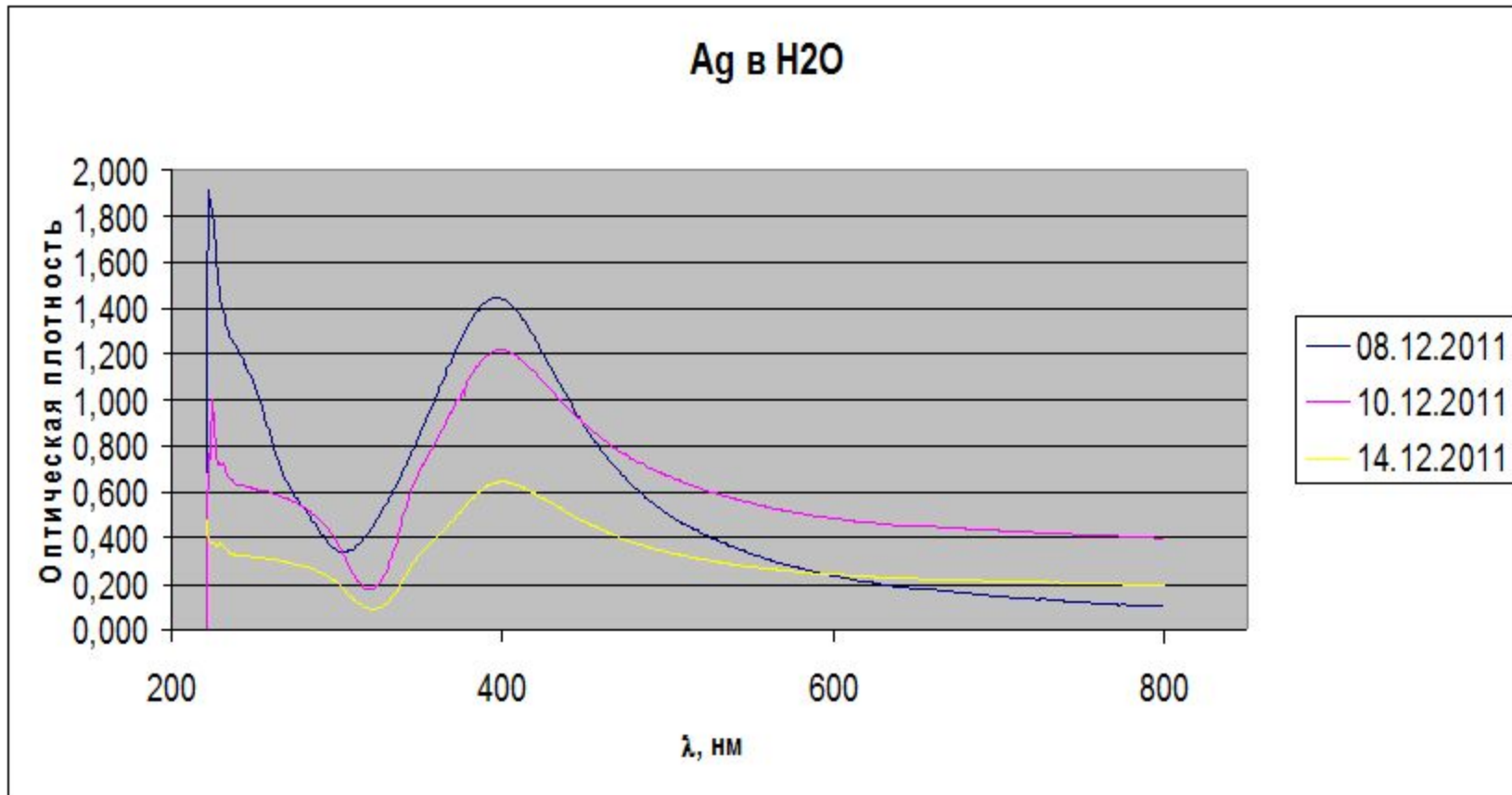
Экспериментальная установка



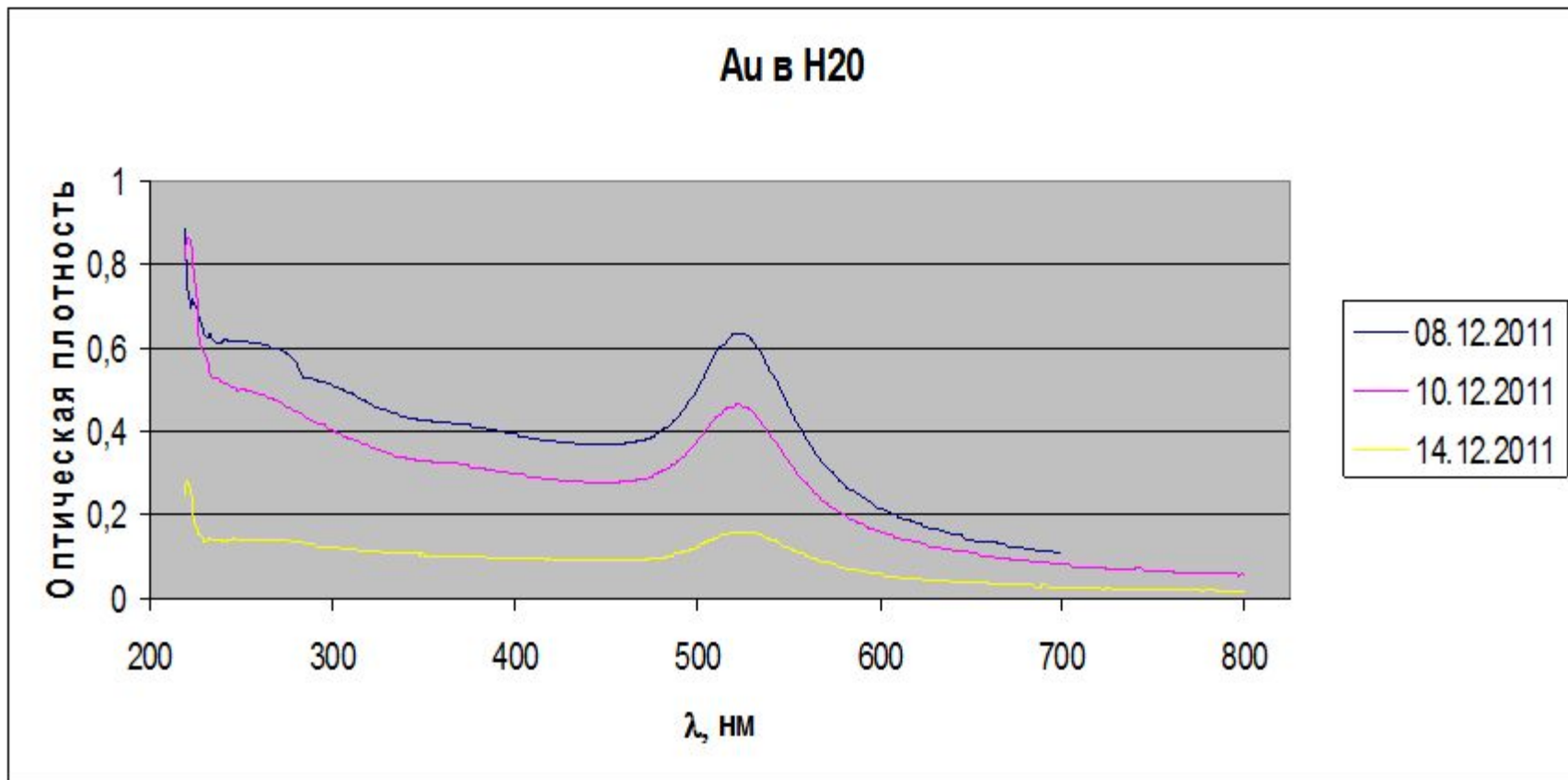
Образцы металлов



Скорость осаждения частиц

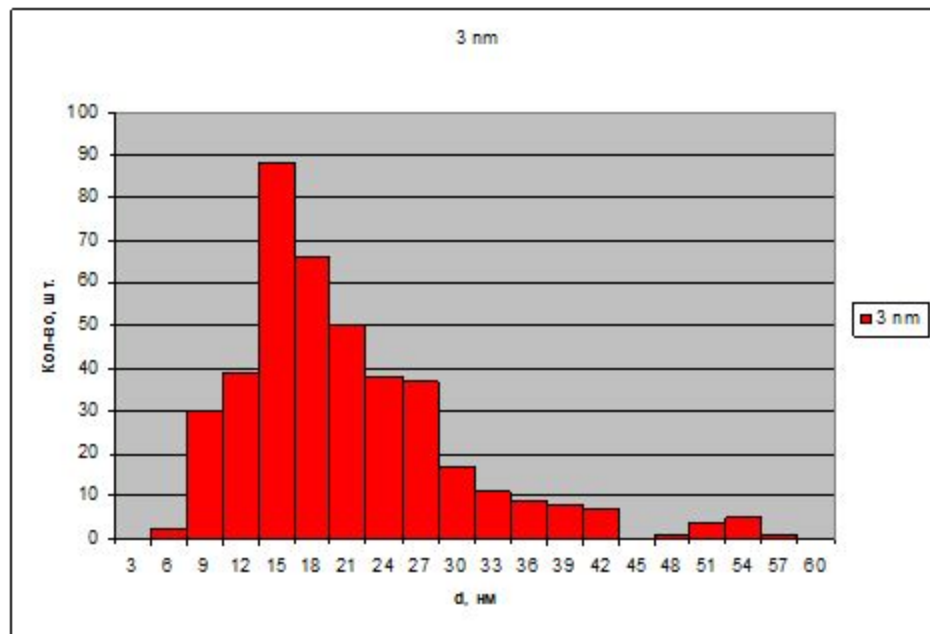
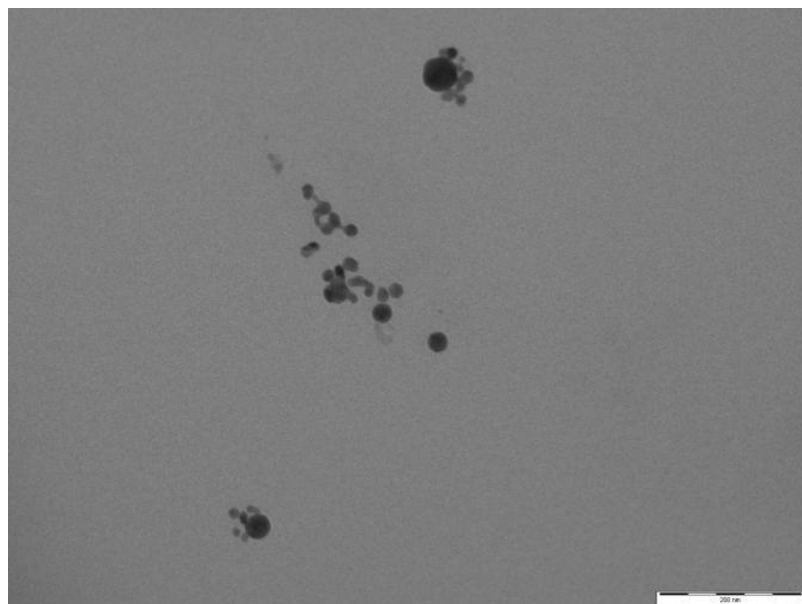


Скорость осаждения частиц



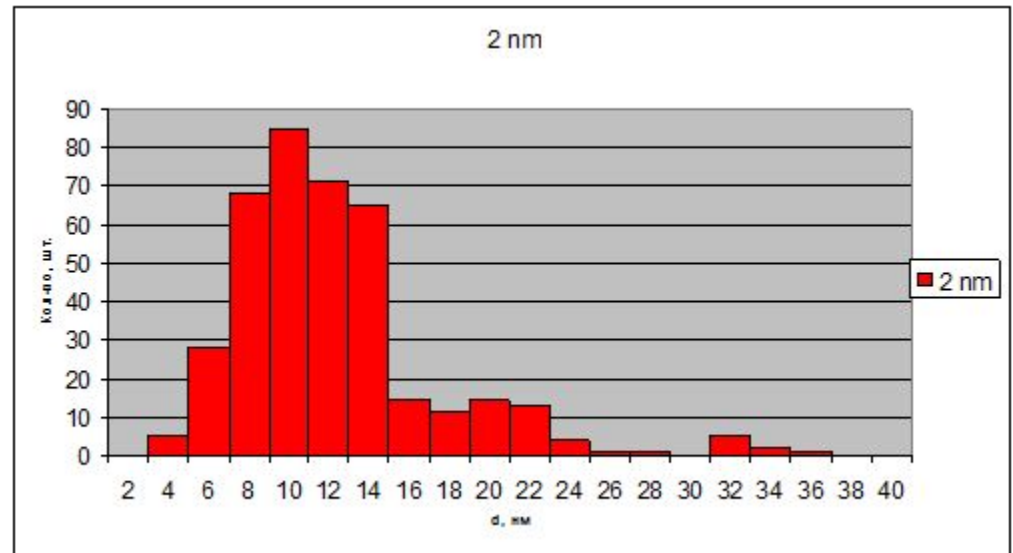
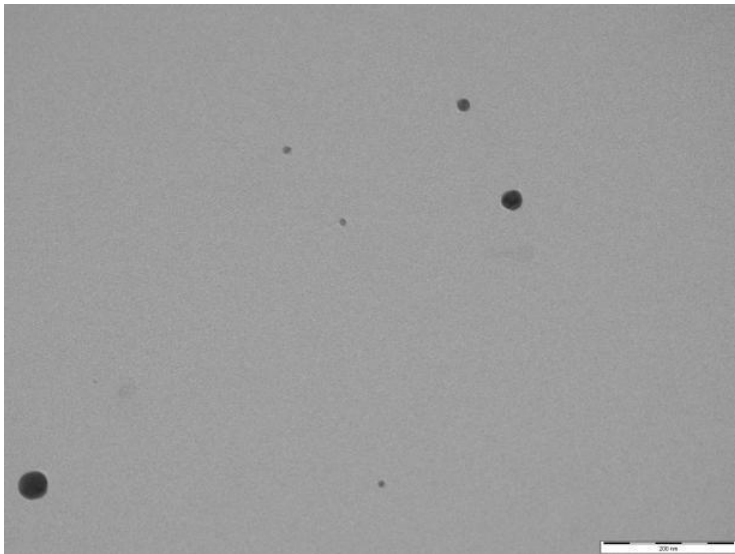
Распределение размеров Ag в H₂O

Средний размер 19 нм



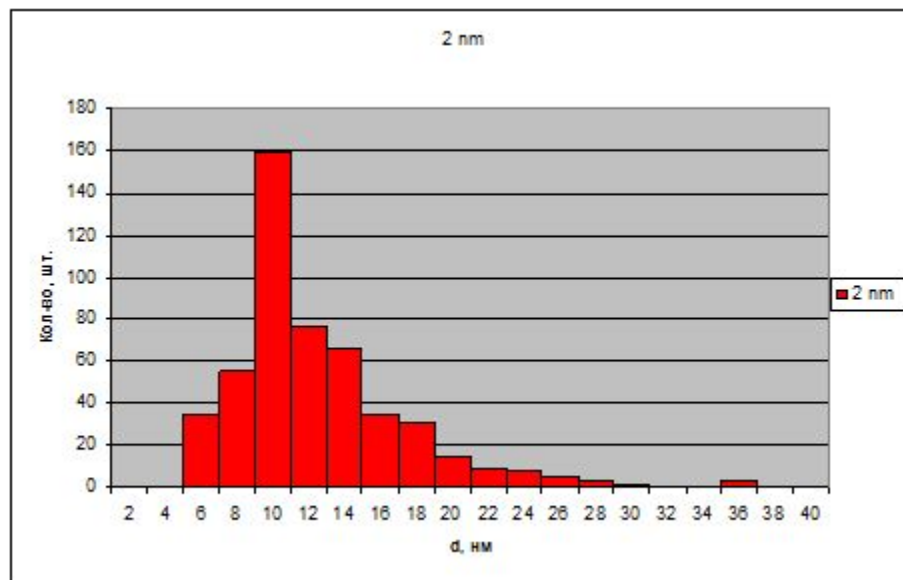
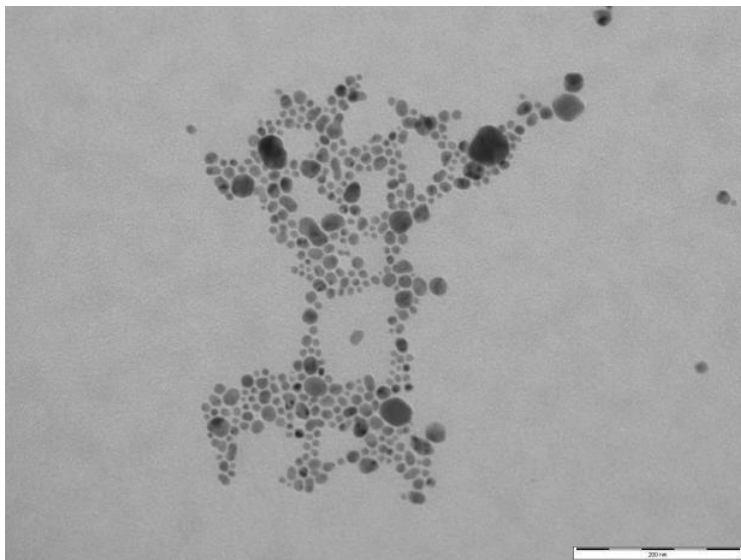
Распределение размеров Ag в H₂O+PEG

Средний размер 11 нм



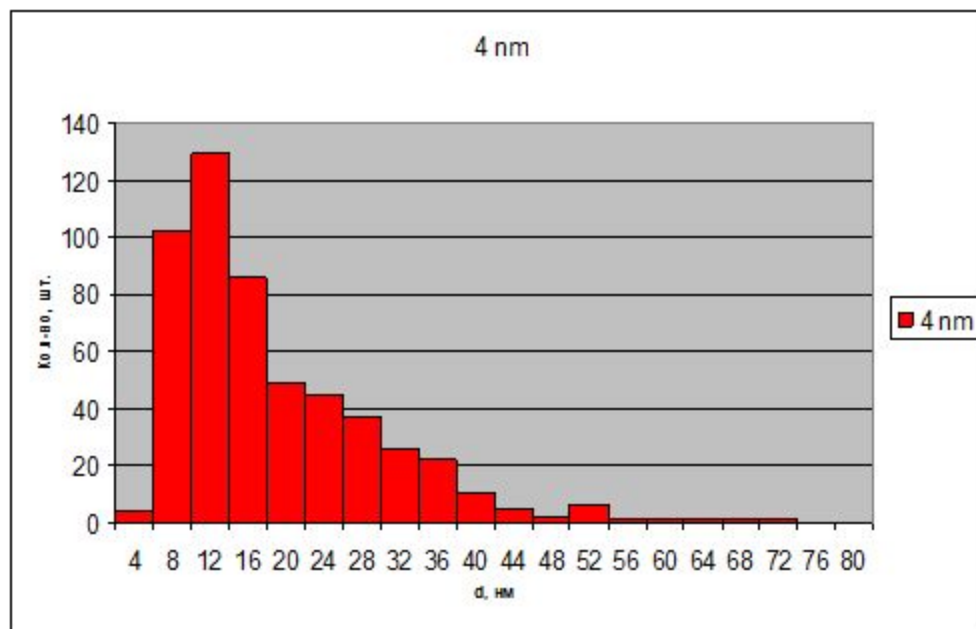
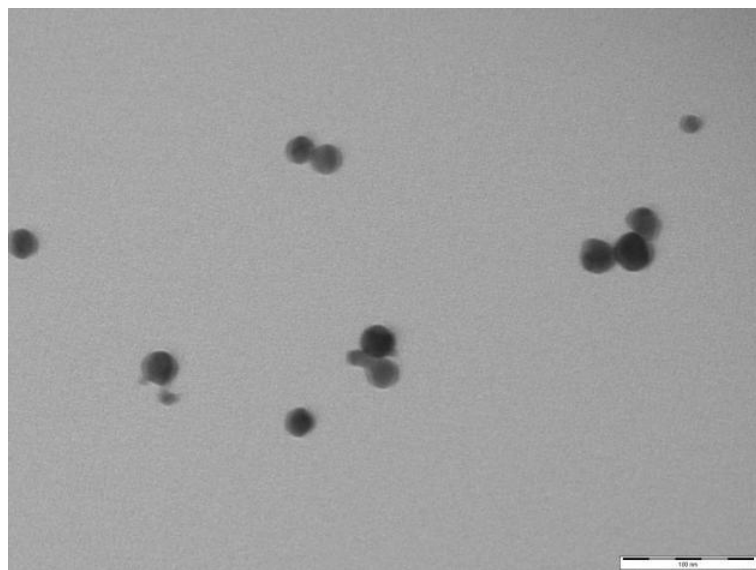
Распределение размеров Ag в H₂O+PVP

Средний размер 11 нм



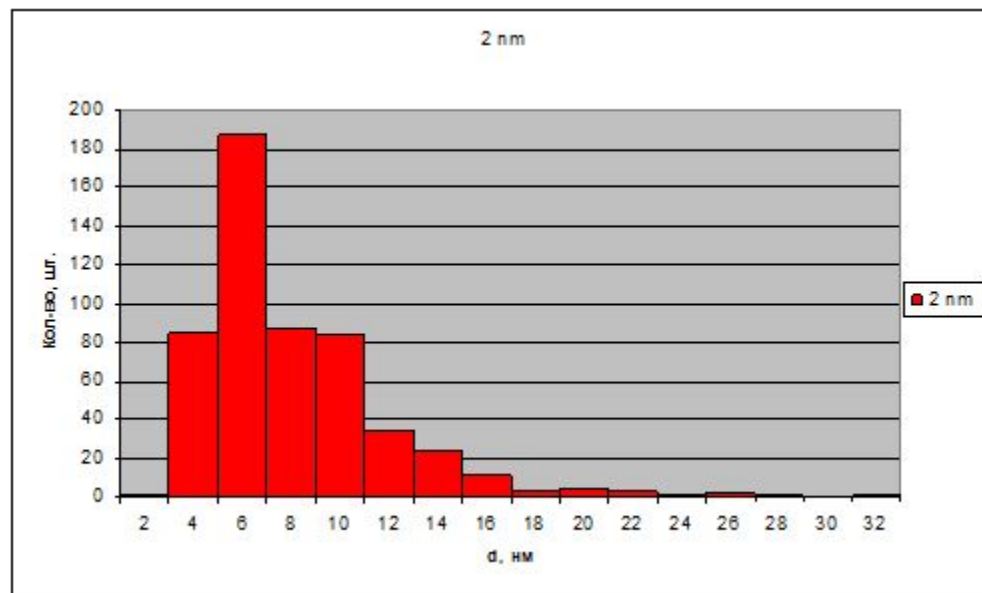
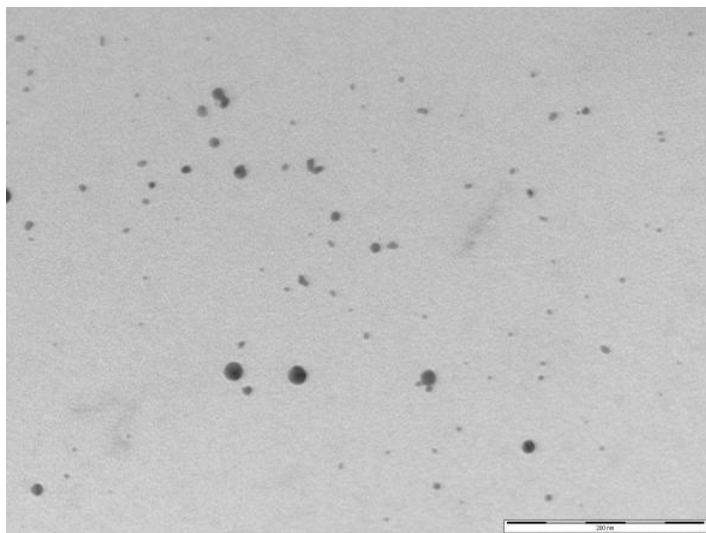
Распределение размеров Au в H2O

Средний размер 16 нм



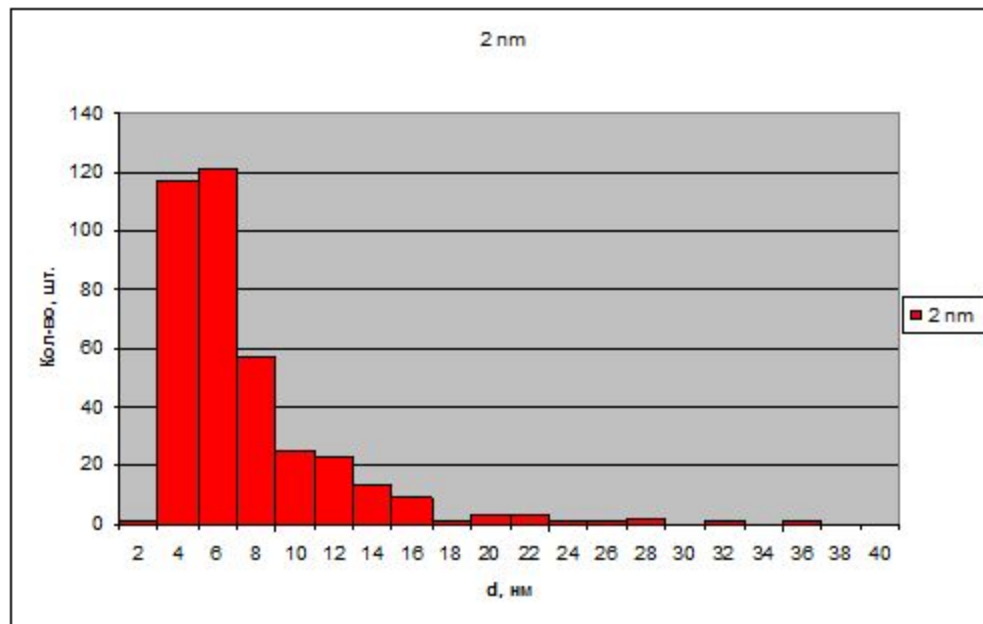
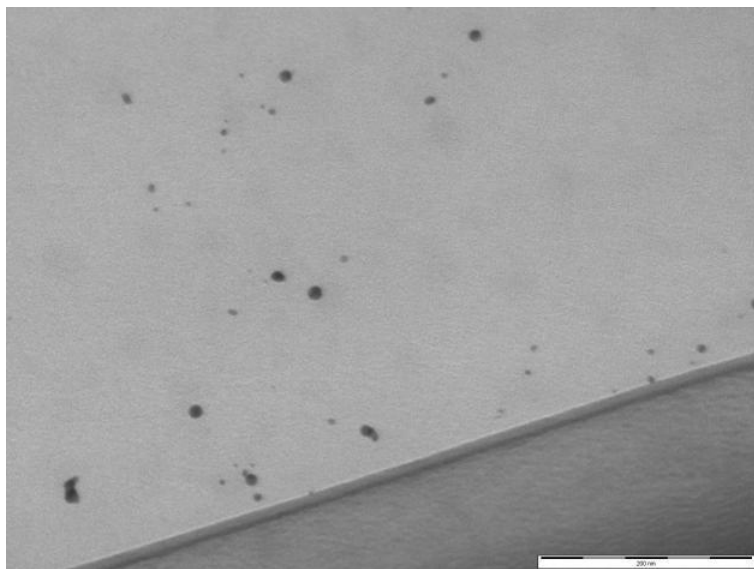
Распределение размеров Au в H₂O+PEG

Средний размер 7 нм



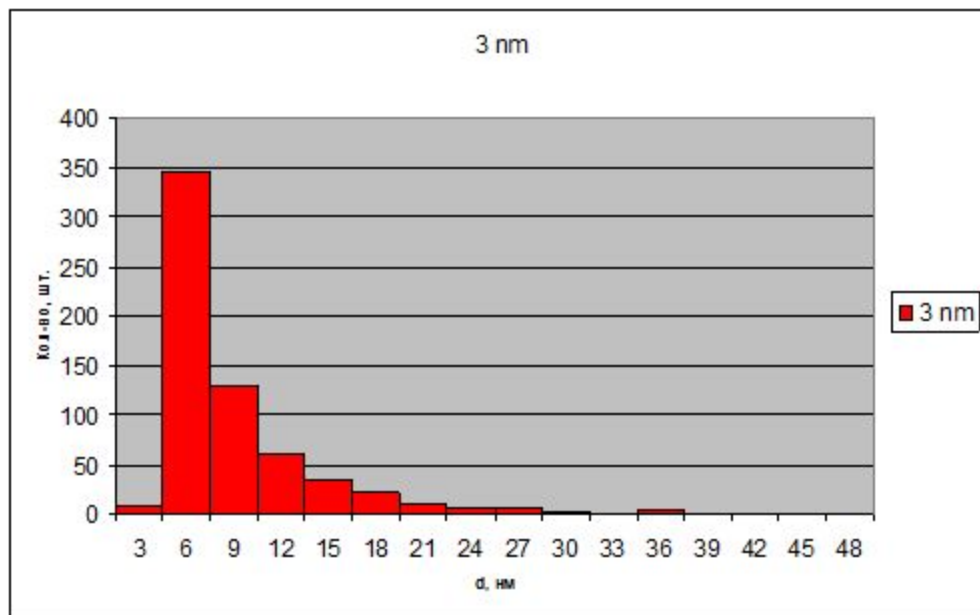
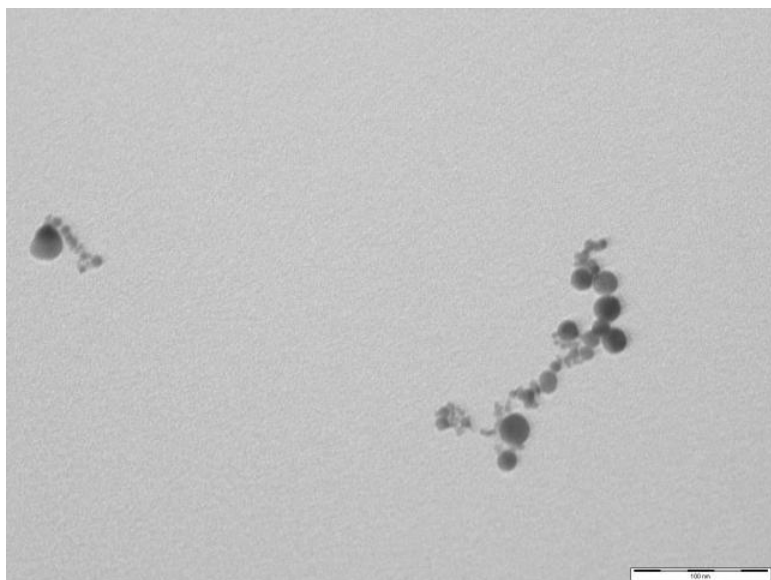
Распределение размеров Au в H₂O+PVP

Средний размер 6 нм



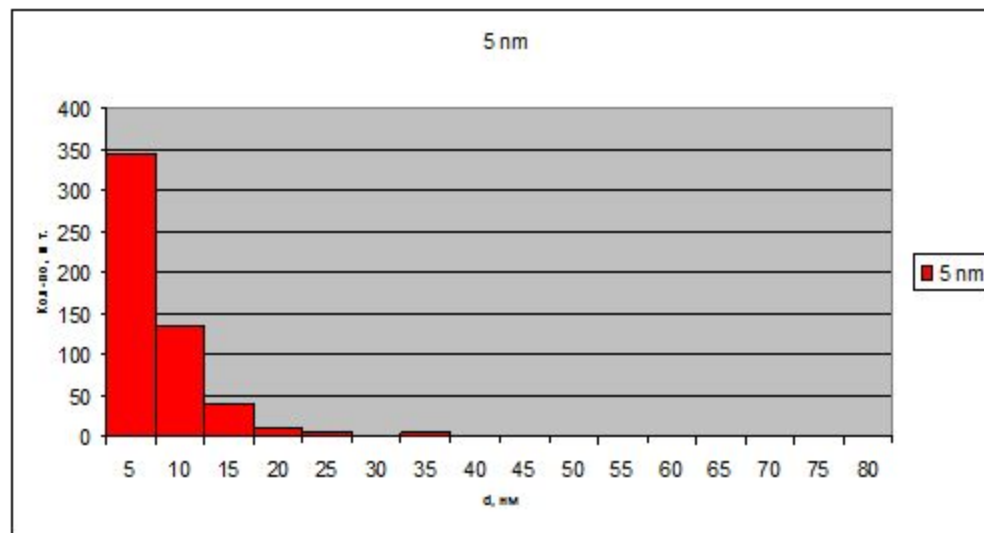
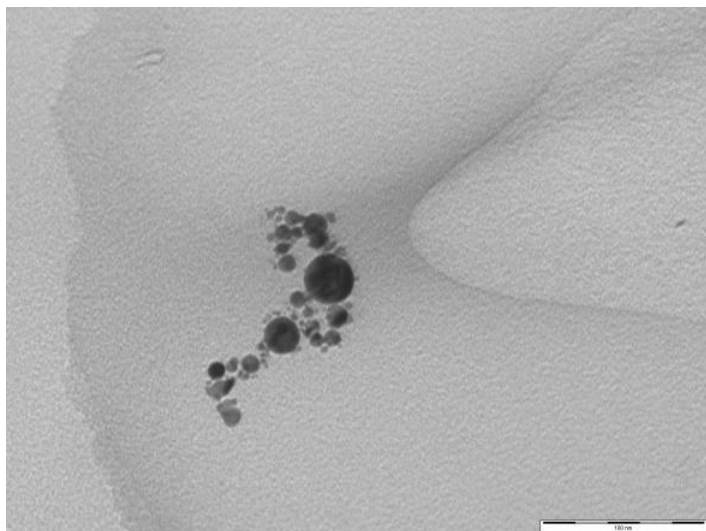
Распределение размеров Pt в H2O

Средний размер 6 нм



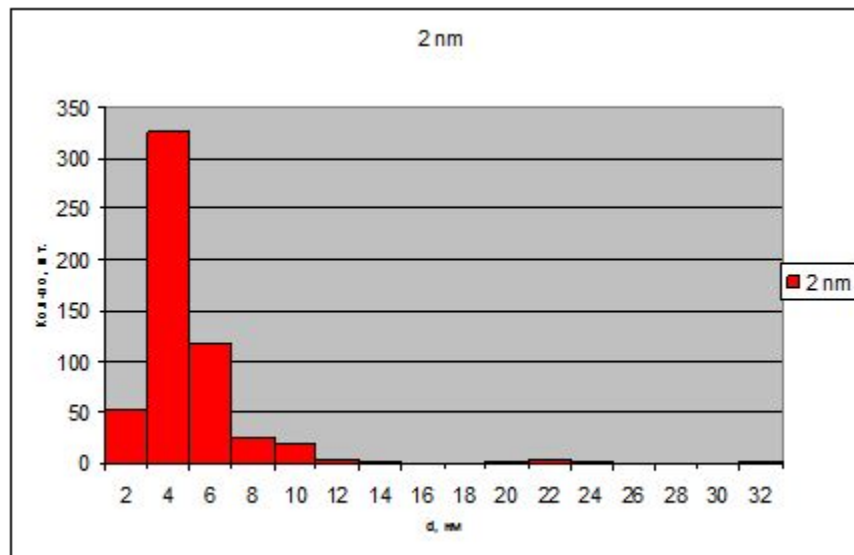
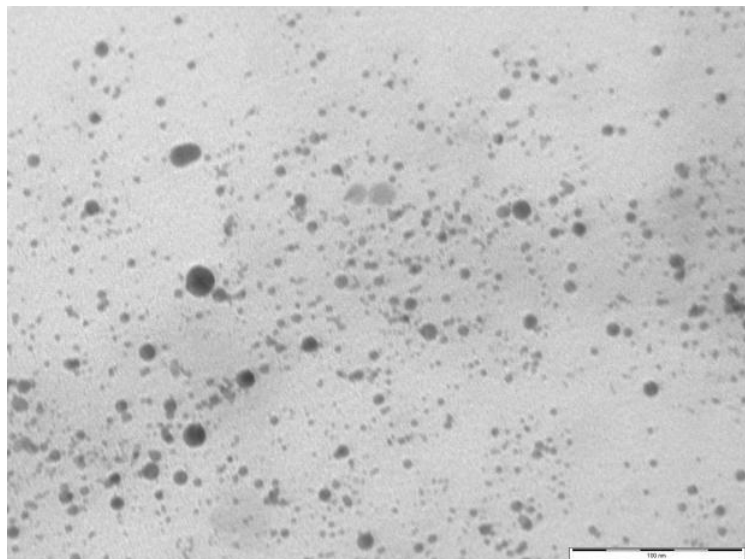
Распределение размеров Pt в H₂O+PEG

Средний размер 5 нм

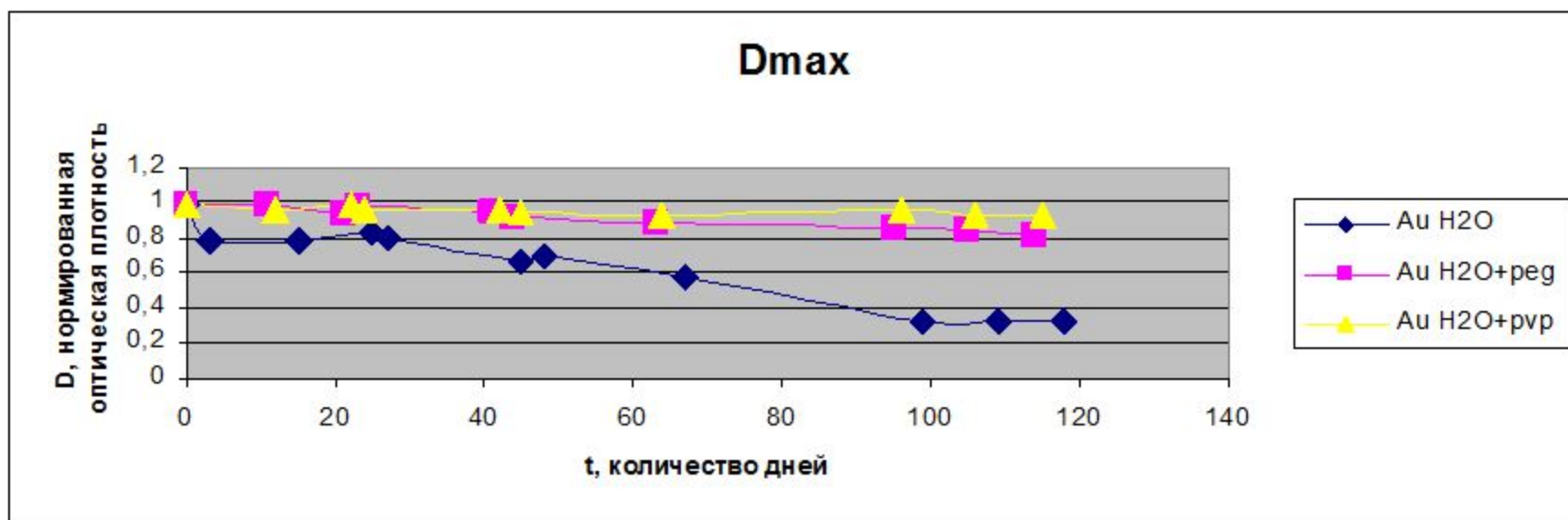


Распределение размеров Pt в H₂O+PVP

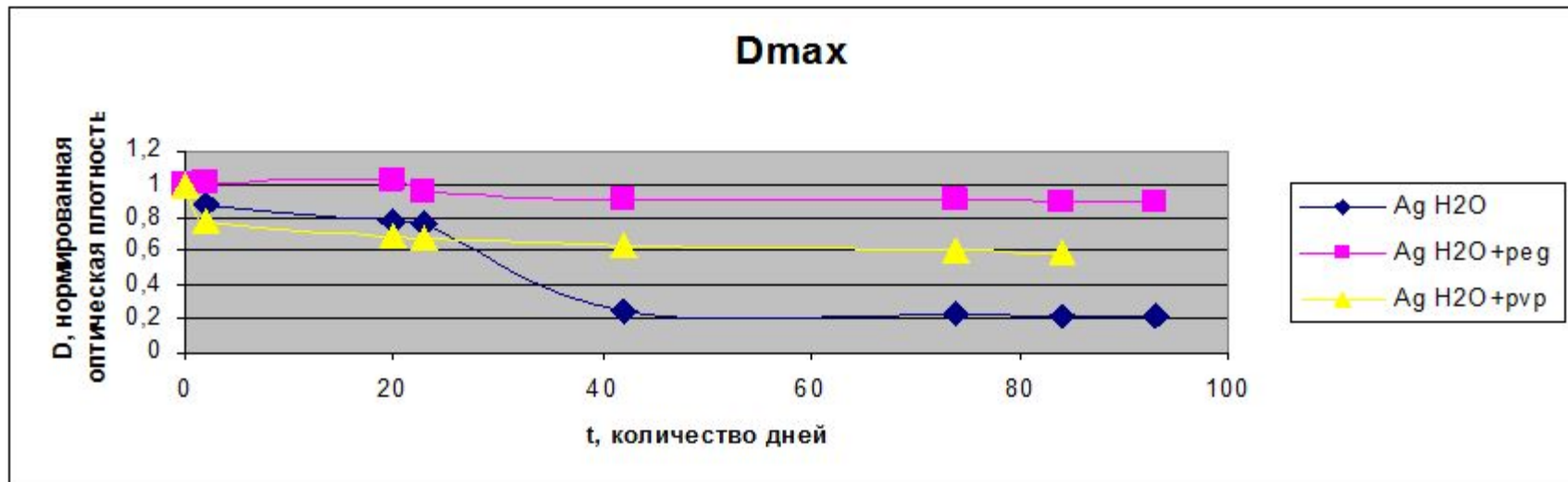
Средний размер 3 нм



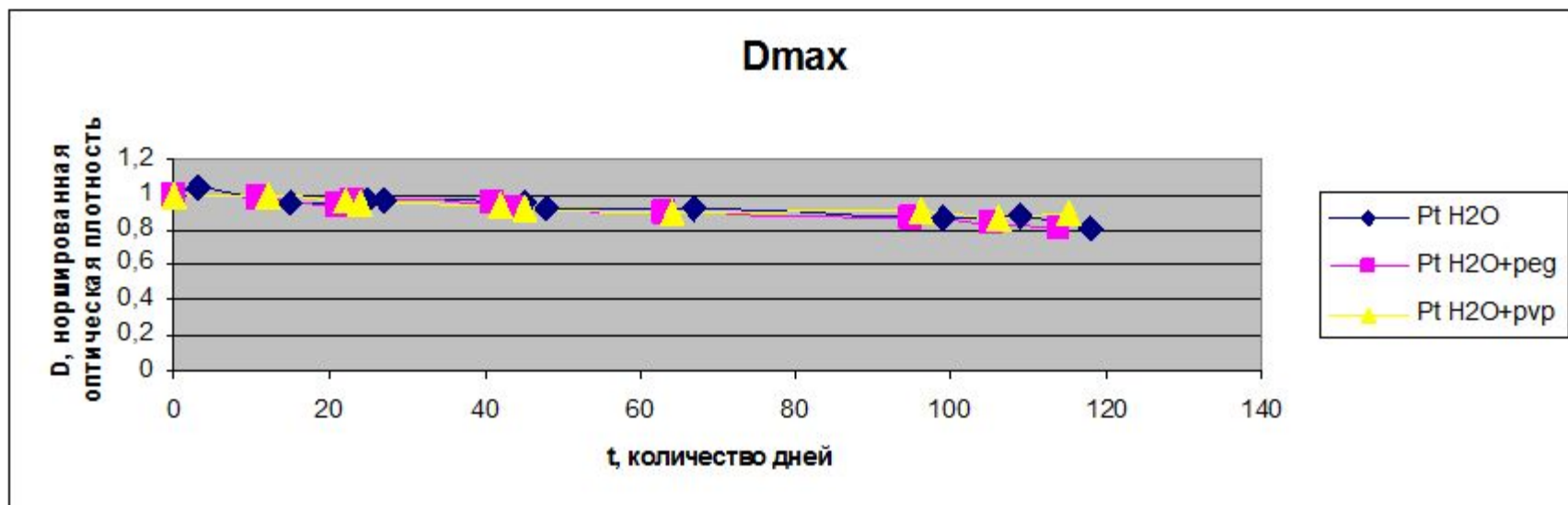
Осаждение наночастиц золота в различных растворах



Осаждение наночастиц серебра в различных растворах



Осаждение наночастиц платины в различных растворах



Заключение

Спасибо за внимание