

# Исследование синтеза и свойств коллоидных квантовых точек $\text{AgInS}_2$

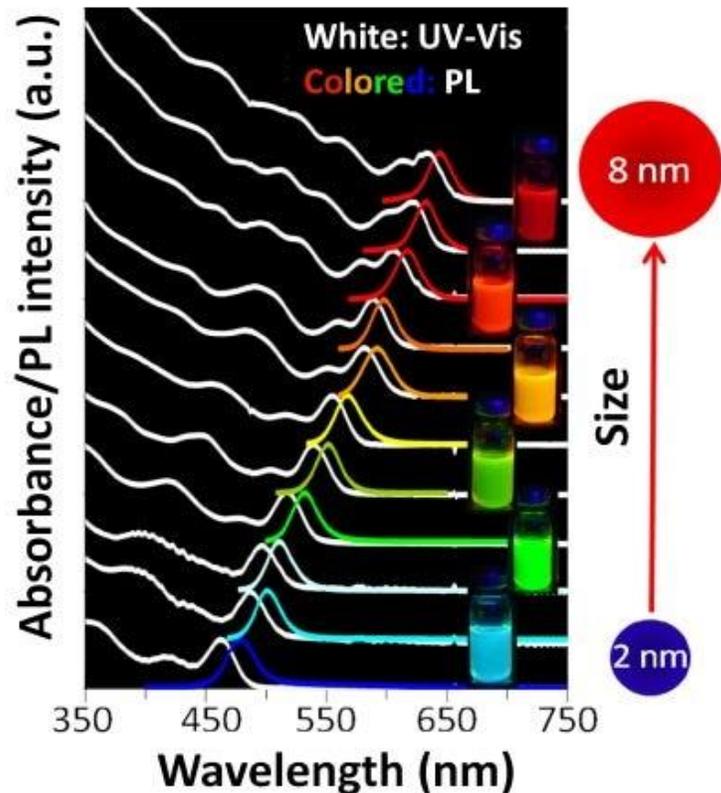
Московский физико-технический институт  
(нац. исслед. университет)

Владимир Лим

Центр испытаний функциональных материалов

XIV Научно-практическая конференция молодых учёных и специалистов  
7 февраля 2025 г.  
Москва, НПО «Орион»

# Коллоидные квантовые точки

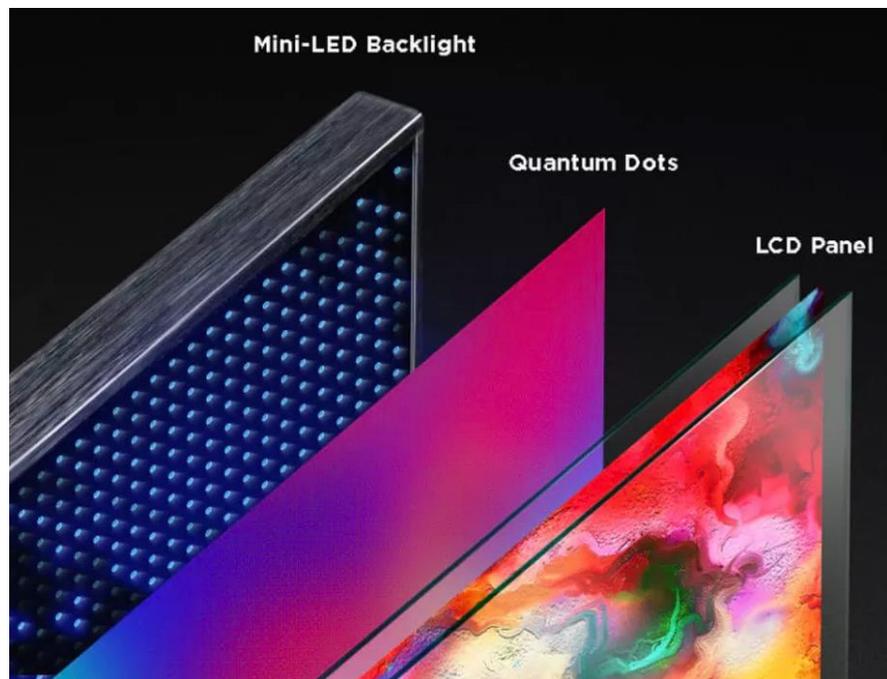


Спектры поглощения и люминесценции ККТ CdSe различных размеров.

Коллоидные квантовые точки – полупроводниковые нанокристаллы с диаметром ядра от 2 до 20 нм, созданные на основе неорганических полупроводниковых материалов CdSe, CuInS<sub>2</sub>, InP, PbS, PbSe, HgTe и т.д.

Оптические и полупроводниковые свойства ККТ зависят от их размера.

# Применение коллоидных квантовых точек в видимом диапазоне



# Тройные халькогениды индия



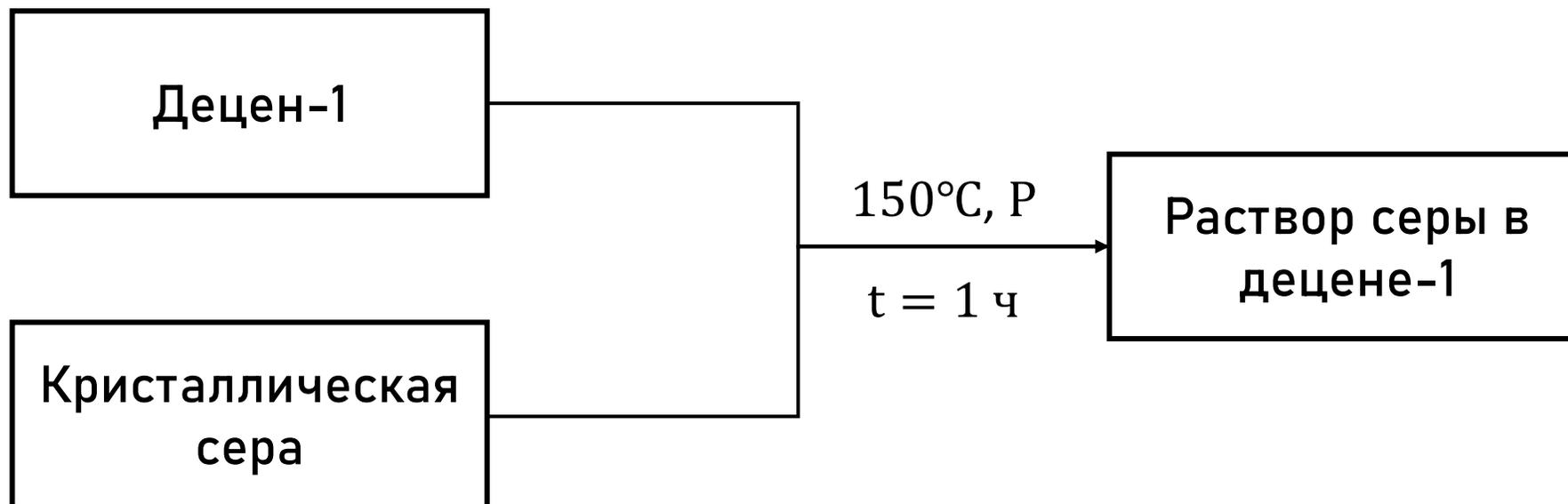
Коллоидные растворы квантовых точек тройных халькогенидов индия. Слева -  $\text{CuInS}_2$ , справа -  $\text{AgInS}_2$ .

ККТ из тройных халькогенидов индия ( $\text{CuInS}_2$  и  $\text{AgInS}_2$ ) обладают поглощением и люминесценцией в видимом диапазоне, а также не подвержены гидролизу. В данной работе изучается синтез и свойства ККТ  $\text{AgInS}_2$ .

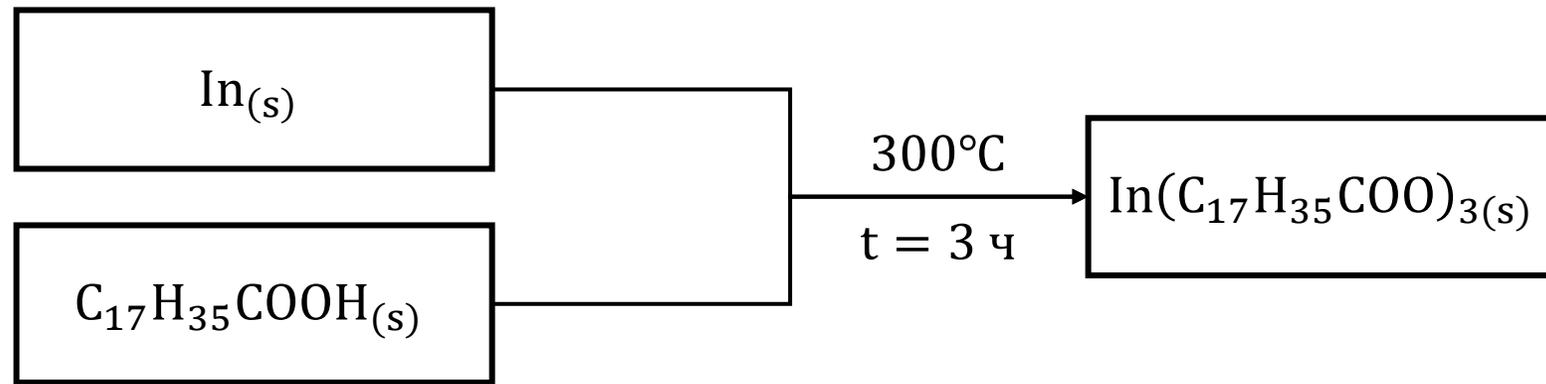
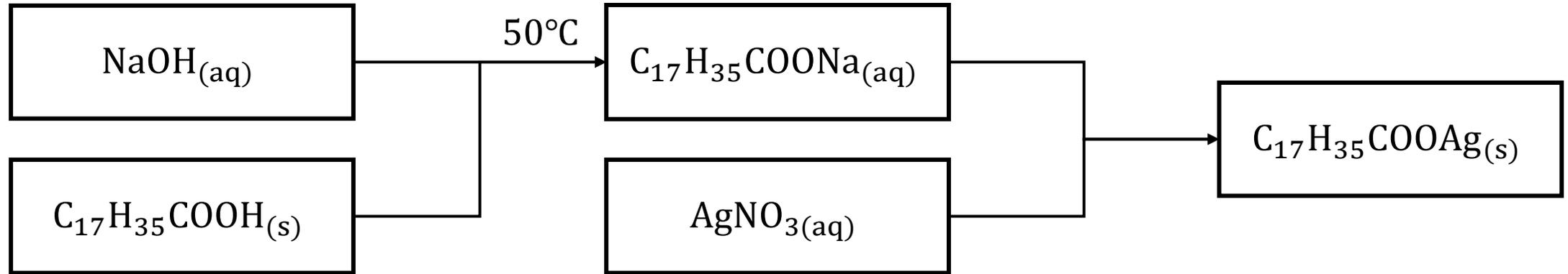
Ширина запрещенной зоны  $\text{AgInS}_2$  в объемном материале: 1,87 эВ.

Радиус экситона Бора для  $\text{AgInS}_2$  : 5,5 нм.

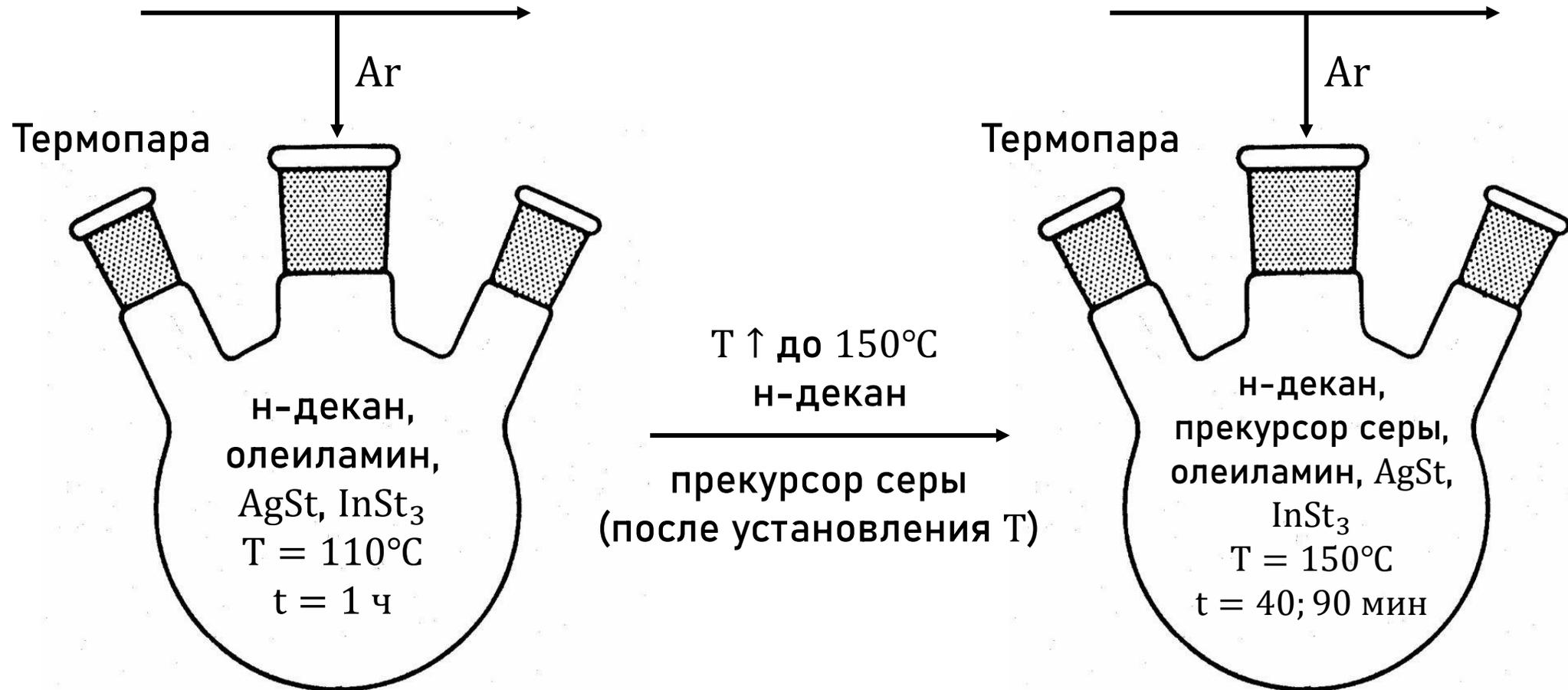
# Синтез нового прекурсора серы



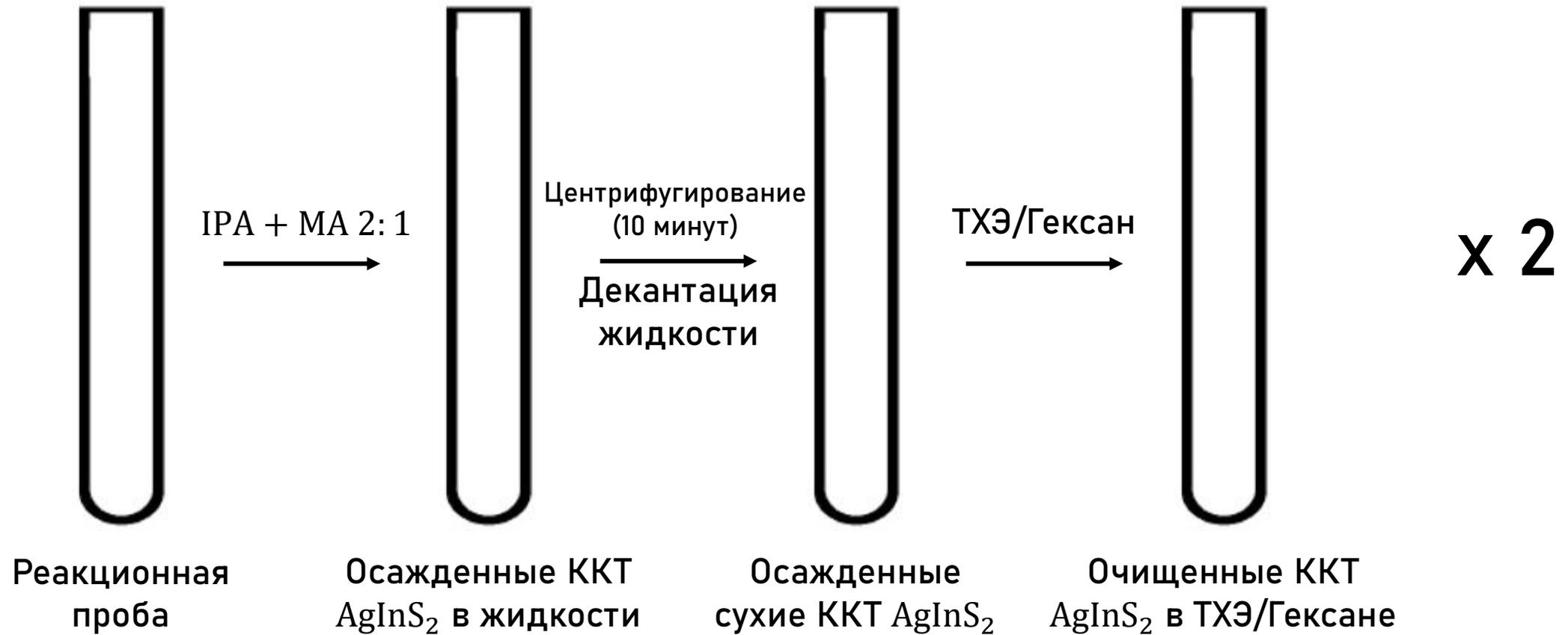
# Синтез стеаратов индия и серебра



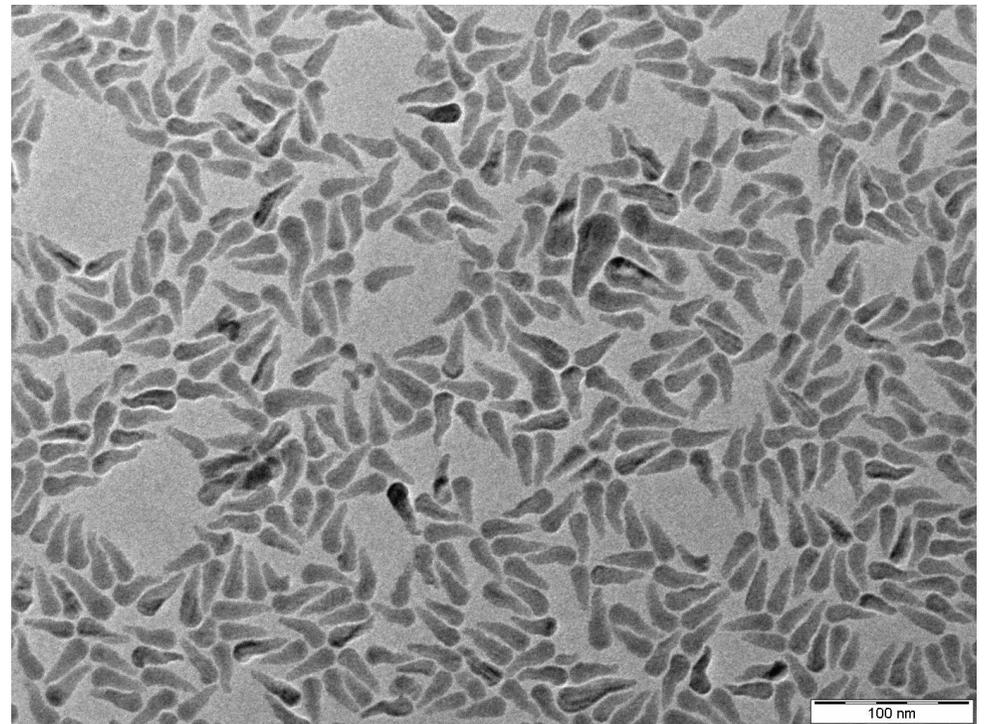
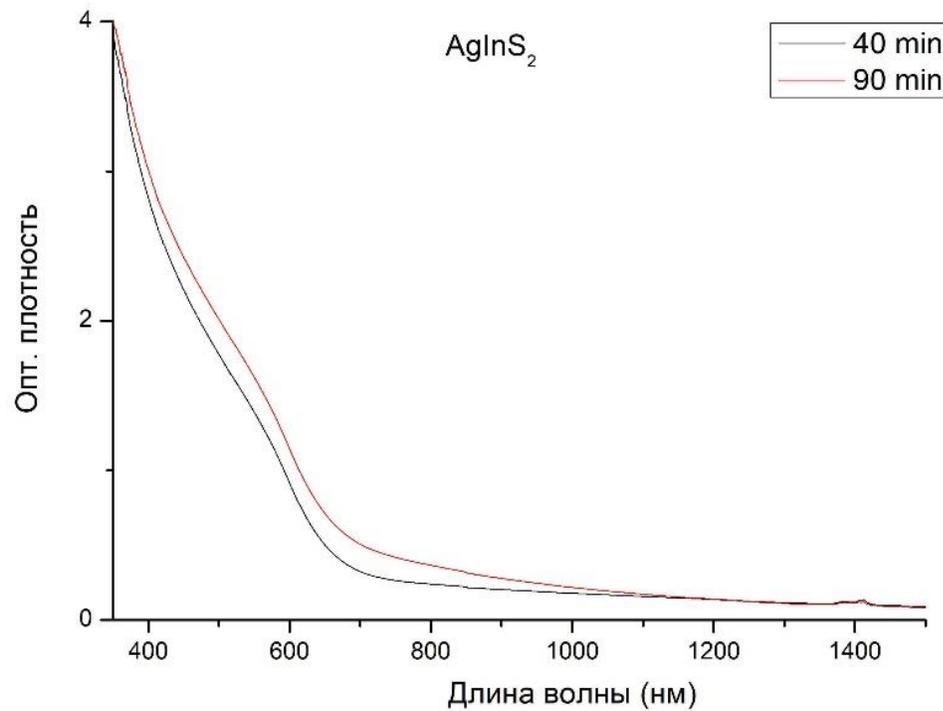
# Синтез ККТ $\text{AgInS}_2$



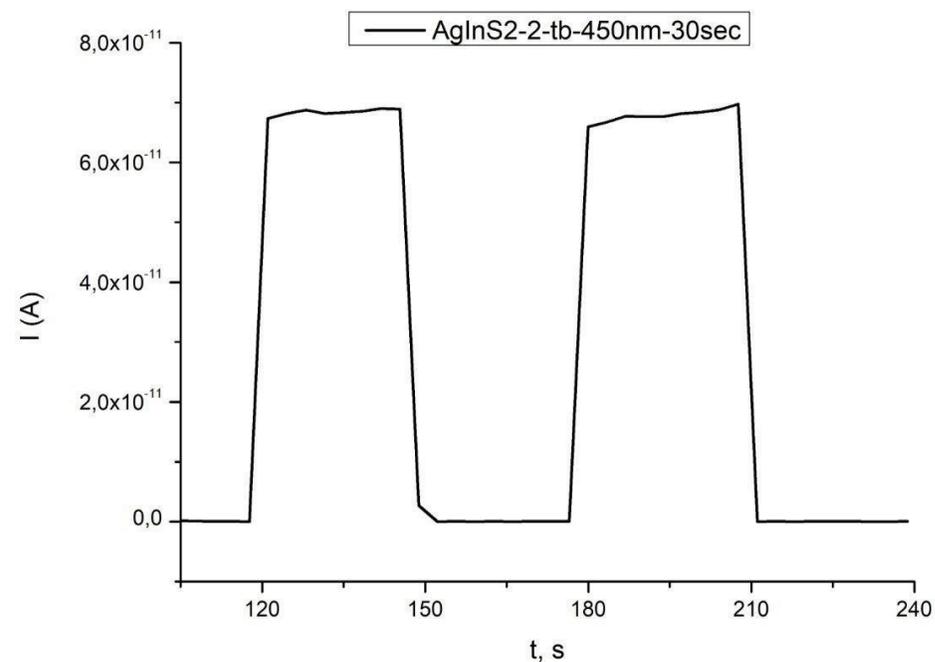
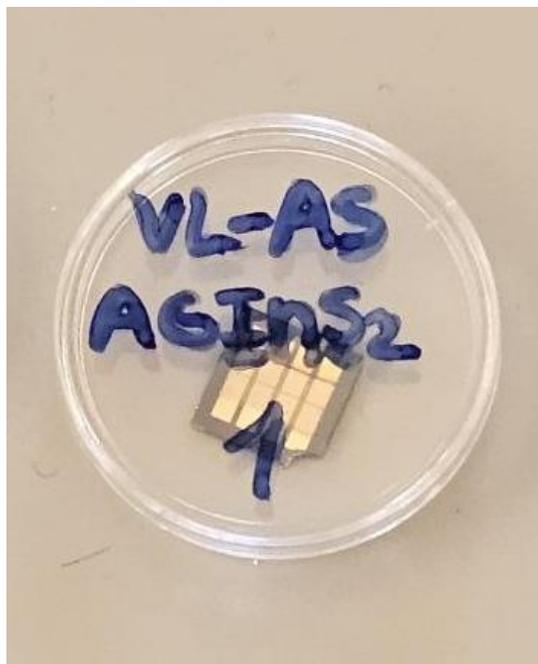
# Выделение ККТ $\text{AgInS}_2$



# Спектры поглощения ККТ $\text{AgInS}_2$ , снимки ПЭМ



# Фоточувствительный элемент на основе ККТ $\text{AgInS}_2$



Производилась периодическая засветка образца лазером с длиной волны 450 нм.

# Выводы

- Впервые получены коллоидные квантовые точки  $\text{AgInS}_2$  с использованием нового доступного прекурсора серы.
- Исследованы спектральные свойства полученных квантовых точек. Образцы  $\text{AgInS}_2$  обладают максимумом экситонного пика поглощения на 585 нм.
- Выявлена необычная морфология полученных наночастиц.
- Продемонстрирована возможность создания фоточувствительных пленок на основе полученных ККТ.

**Спасибо за внимание!**

# Исследование влияния прекурсора индия

Прекурсор In	Растворитель	Температура [°C]	Размер частиц [нм]
$\text{InCl}_3$	декан	150	Выпадение галогенида серебра. $\text{AgInS}_2$ не образуется.
$\text{InI}_3$	декан	150	Выпадение галогенида серебра. $\text{AgInS}_2$ не образуется
$\text{In}(\text{OOC}\text{C}_{17}\text{H}_{35})_3$ ( $\text{InSt}_3$ )	декан	150	«Наноголовастики» 20 x 6 нм.