

**Проект: Влияние размера нанокристаллов тетрафенил бората аммония на образование и свойства триплетных экситонных состояний**

**Организация Исполнитель: Учреждение Российской академии  
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН**

**Организации РАН – соисполнители:  
Учреждение Российской академии  
Институт катализа СО РАН,**

**Научный руководитель проекта:  
д.ф.-м.н. Надолинный Владимир Акимович**

# Коллектив исполнителей от ИНХ СО РАН



**Руководитель проекта:**

**зав. лабораторией, д.ф-м.н. Надолинный  
Владимир Акимович,**

**лауреат премии правительства РФ (1998  
г.), лауреат премии Ленинского  
комсомола (1982 г.)**



**нс Юрьева О.П.**



**Дипломники:**

**Рядун А.А., Антонова О.В.**



**к.х.н. Ильинчик Е. А.**

## ***Соисполнители от Института катализа СО РАН***



Зав. лабораторией, к.х.н.  
Мельгунов М.С.

м.н.с. Мельгунова Е.А.

м.н.с. Малышев М.Е.

г.н.с. д.х.н. Финелонов В.Б.

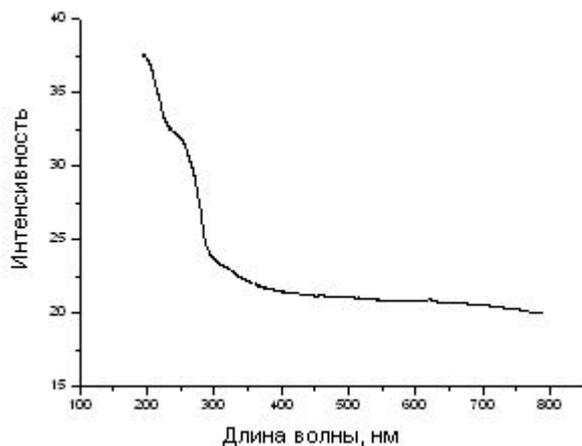
Цель проекта:

*Целью проекта является исследование влияния размера нанокристаллов тетрафенил борат аммония на образование и свойства триплетных экситонных состояний*

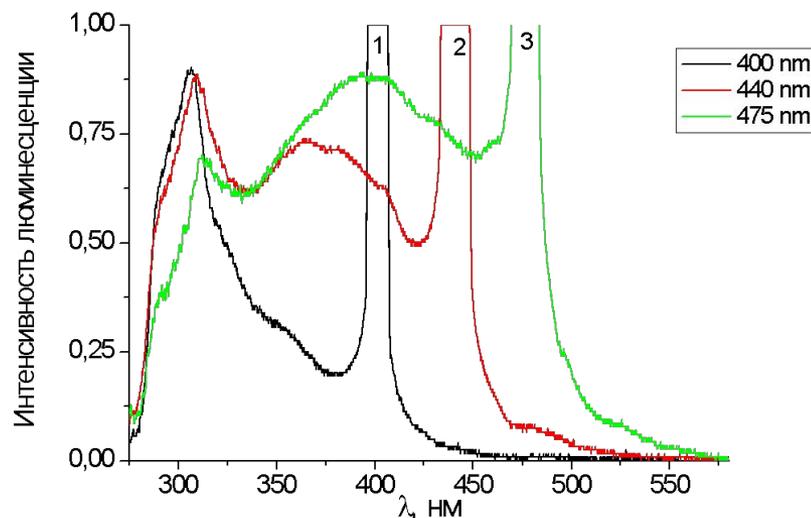
# Научный задел:

Для кристаллов тетрафенил борат аммония (ТФБА) обнаружено при 77 К свойство саморазгорающейся люминесценции. Методом ЭПР спектроскопии при фотовозбуждении показано, что это связано с образованием целого набора парамагнитных центров со спином  $S=1$ . Для наиболее разрешенного спектра показано, что при фотовозбуждении электрон захватывается на катионную часть (аммоний) ближайшей молекулы ТФБА ( $r=8.8$  А). В запрещенной зоне ТФБА, как следует из спектров возбуждения люминесценции, образуется целый набор состояний, которые образованы триплетными экситонами с локализацией электронов и дырок на разном расстоянии. Если разрешенный спектр исчезает при фотовозбуждении красным светом, то состояния с более удаленными электроном и дыркой отжигаются при повышении температуры вплоть до комнатной.

Спектры возбуждения люминесценции поликристаллов ТФБ при 77 К с регистрацией эмиссии на различных длинах волн: 1 - 400 нм, 2 - 440 нм, 3 - 475 нм

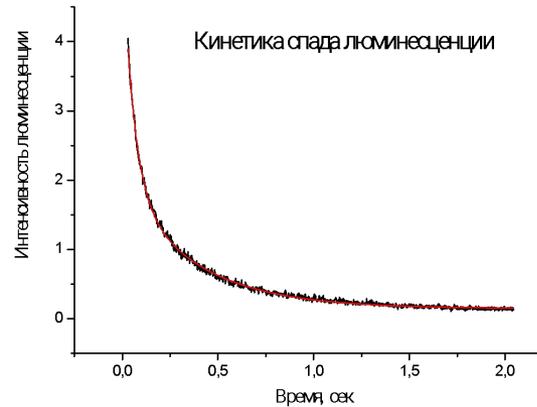
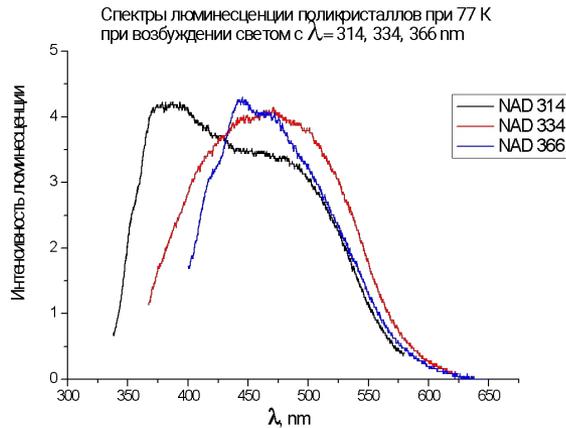


Спектр поглощения ТФБА при 300 К



Спектры возбуждения люминесценции ТФБА при 77 К

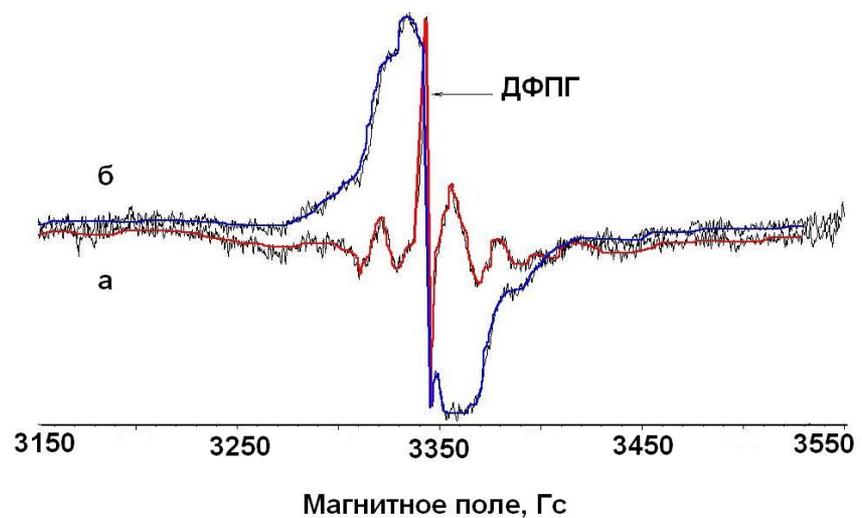
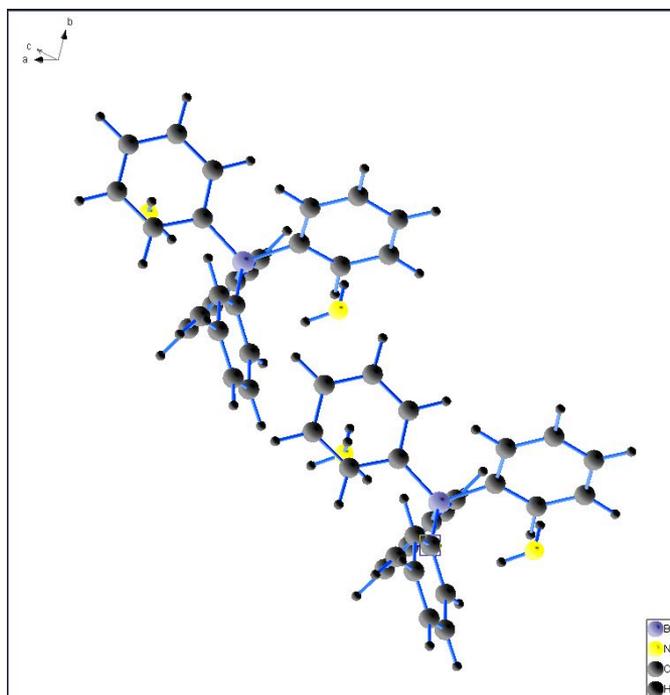
При возбуждении светом разной длины волны вид спектра люминесценции видоизменяется, при этом наиболее характерной для всех состояний является максимум 440 нм. Измеренные времена жизни люминесценции характерны для триплетных состояний. Кинетика спада люминесценции аппроксимируется двухэкспоненциальной зависимостью с временами 0.33 и 0.053 сек.



Спектры люминесценции ТФБА при возбуждении разными длинами волн

Кинетика спада люминесценции ТФБА

# Структура ТФБА и спектры ЭПР при разной длительности фотовозбуждения (а- менее минуты, б- три минуты)



# Ожидаемые результаты

- Для стандартизации размеров кристаллитов ТФБА кристаллизация будет проводиться в каналах мезопористых структур, размер пор которых можно варьировать от нескольких нанометров до нескольких десятков нанометров. В результате проведения работ по проекту будут оптимизированы условия кристаллизации тетрафенилбората аммония в каналах мезопористых структур. Определены размеры каналов для получения нанокристаллитов тетрафенил бората аммония с минимальными размерами, позволяющими получать стабильные триплетные экситонные состояния. Будет изучено влияние размеров нанокристаллитов на параметры триплетных экситонных состояний – времена жизни триплетных экситонных состояний, их температурная зависимость, способы их дезактивации, времена жизни люминесценции, длины волн возбуждения и регистрации люминесценции. Отработаны условия стыковки заполненной матрицы мезопористой структуры с кремниевой пластиной, содержащей фотодиодные приемники информации. Поскольку кристаллы ТФБА позволяют изменять электронное состояние молекул с  $S=0$  на  $S=1$  при воздействии локально внешними полями, будут определены области и условия применения ТФБА в наноэлектронике и спинтронике.