



# АП-КОНВЕРСИЯ ВО ФТОРИДНЫХ МАТРИЦАХ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ С ЛАНТАНОИДАМИ Er/Yb

Шурухина А.В\*, Жаровов Д.А, Баринов Д.С, Рудакова А.В., Рябчук В.К., Емелин А.В.

Санкт-Петербургский государственный университет, Лаборатория "Фотоактивные наноконверсионные материалы",  
Санкт-Петербург, Россия

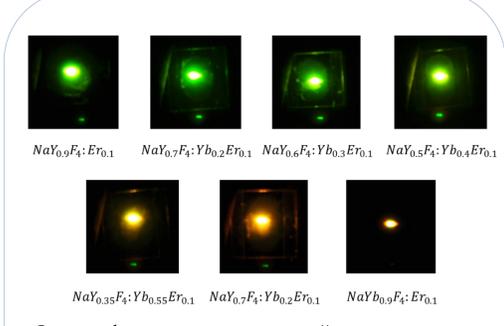
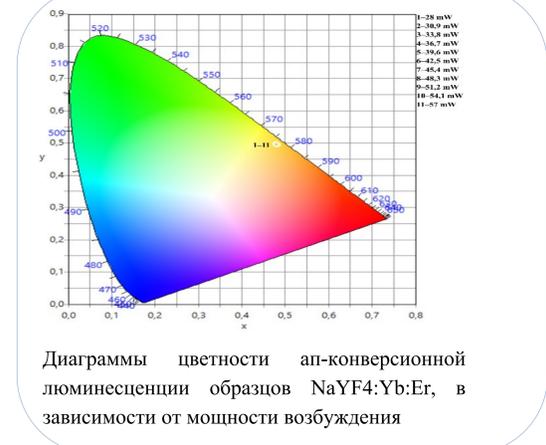
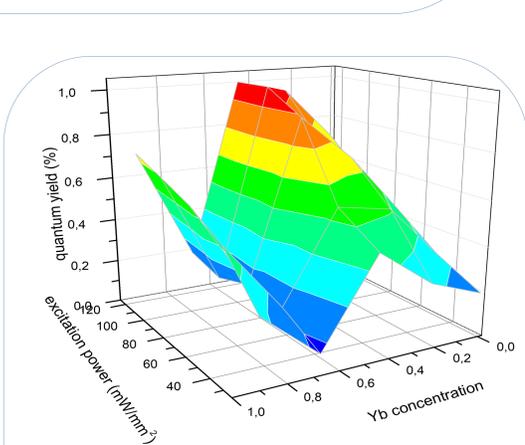
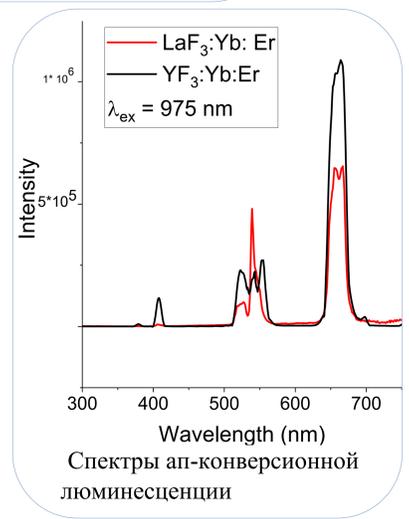
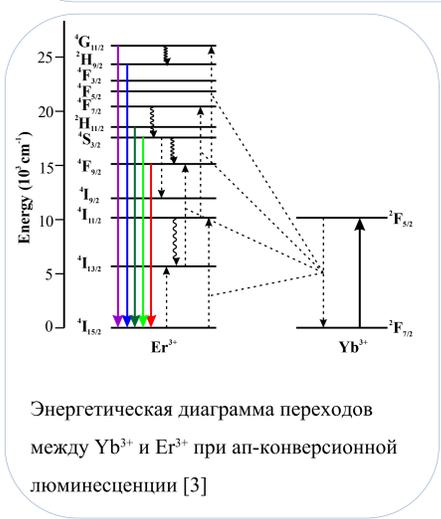
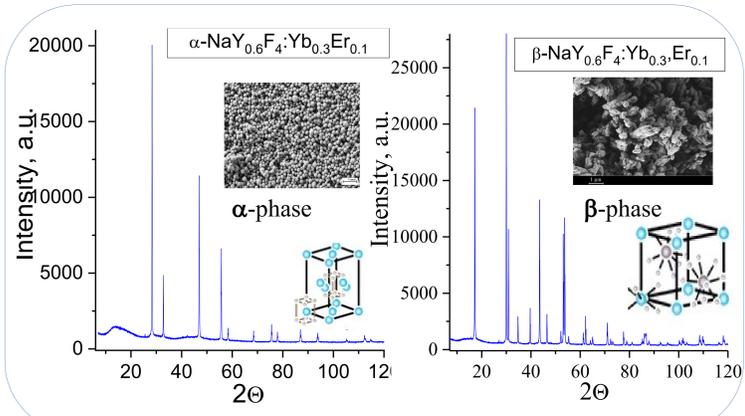
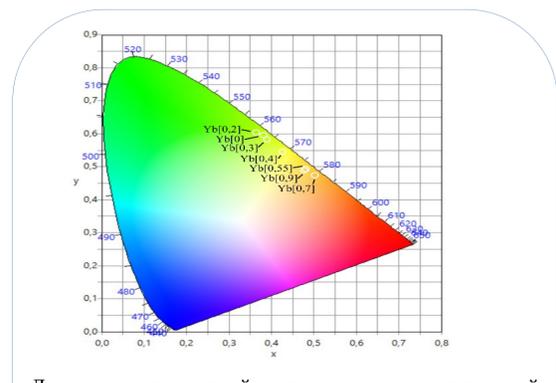
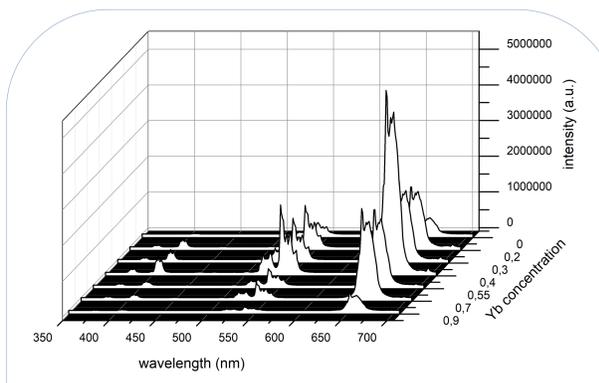
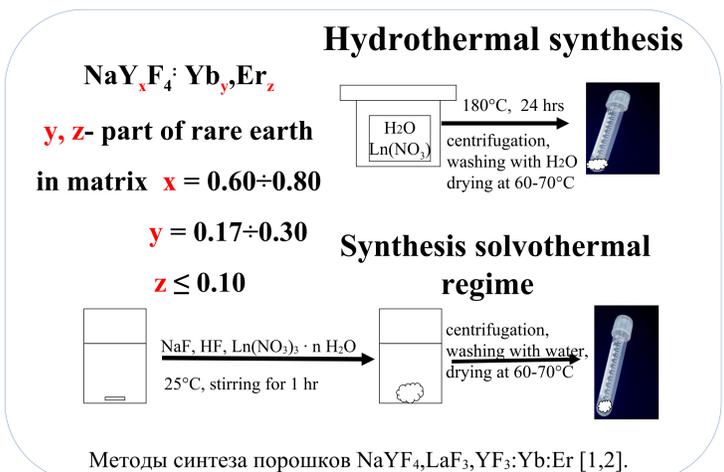
## Аннотация

Ап-конверсионные материалы, включающие в себя ионы лантаноидов и преобразующие ИК излучение в видимый и УФ свет, очень актуальны в последнее десятилетие. К матрицам для таких материалов предъявляется ряд требований: низкая энергия фононов, материалы должны быть оптически неактивны и химически инертны. По совокупности этих требований в нашей работе была выбрана иттрий-фторидная матрица NaYF<sub>4</sub>,

допированная парой ионов лантаноидов Er<sup>3+</sup>/Yb<sup>3+</sup>. Допирование образцов не превышало 10 ат.%. В ходе синтеза был получен следующий ряд образцов с постоянной концентрацией иона эрбия и варьируемым содержанием иттербия: NaY<sub>0,9</sub>F<sub>4</sub>:Er<sub>0,1</sub>, NaY<sub>0,7</sub>Yb<sub>0,2</sub>F<sub>4</sub>:Er<sub>0,1</sub>, NaY<sub>0,6</sub>Yb<sub>0,3</sub>F<sub>4</sub>:Er<sub>0,1</sub>, NaY<sub>0,5</sub>Yb<sub>0,4</sub>F<sub>4</sub>:Er<sub>0,1</sub>, NaY<sub>0,35</sub>Yb<sub>0,55</sub>F<sub>4</sub>:Er<sub>0,1</sub>, NaY<sub>0,2</sub>Yb<sub>0,7</sub>F<sub>4</sub>:Er<sub>0,1</sub>, NaYb<sub>0,9</sub>F<sub>4</sub>:Er<sub>0,1</sub>. Также для сравнения были синтезированы подобные

матрицы LaF<sub>3</sub> и YF<sub>3</sub>: LaF<sub>3</sub>:Yb<sub>0,81</sub>,Er<sub>0,19</sub>, YF<sub>3</sub>:Yb<sub>0,71</sub>,Er<sub>0,15</sub>.

Для всех полученных образцов проведены измерения ап-конверсионной люминесценции при накачке диодным лазером 975 нм. В результате проведенных исследований получены спектры ап- конверсии. Для образцов с NaYF<sub>4</sub> матрицей построены диаграммы цветности и определен квантовый выход ап-конверсии.



## Выводы

1. Допирование РЗИ приводит к появлению узких полос поглощения, соответствующим f-f переходам в атомах лантаноидов
2. изменение концентрации ионов Yb<sup>3+</sup> приводит к изменению общей интенсивности спектров как Стоксовой, так и ап-конверсионной люминесценции, а также к изменению соотношения интенсивностей разных полос
3. интенсивность ап-конверсионной люминесценции нелинейно зависит от плотности мощности возбуждения, с коэффициентами нелинейности 3, для полос <sup>4</sup>G<sub>11/2</sub> и <sup>2</sup>H<sub>9/2</sub> и с коэффициентом 2, для полос <sup>2</sup>H<sub>11/2</sub>, <sup>4</sup>S<sub>3/2</sub>, <sup>4</sup>F<sub>9/2</sub> соответственно
4. зависимость квантового выхода от концентрации иттербия имеет нелинейную зависимость с максимумом в образце Yb[0.4] при всех мощностях возбуждения

## Ссылки

[1] Auzel F., *Chem. Rev.*, **2004**, *104* (1), 139–174.  
 [2] Li Z., Zhang Y., Jiang S., *Adv. Mater.*, **2008**, *20* (24), 4765–4769.  
 [3] C. Lin, M.T. Berry, et al., *Chem. Mater.*, **2009**, *21*, 3406–3413.

Исследование выполнено при финансовой поддержке СПбГУ (id 94030186)