

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И  
ОПТИКИ"

Факультет фотоники

Дисциплина: Материалы и технологии фотоники

## Лабораторная работа

«ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ НЕИЗВЕСТНЫХ ОПТИЧЕСКИХ  
МАТЕРИАЛОВ»

**Работу**

**выполнили:**

Чекрыгин Кирилл

Сурин Дмитрий

Фандеев Александр

Левдик Евгений

Группа: V33021

**Преподаватель:**

Алексей Сергеевич

Рохмин

Санкт-Петербург  
2022

# Содержание

|   |   |
|---|---|
| 1. Цель работы                            | 3 |
| 2. Задачи, решаемые в лабораторной работе | 3 |
| 3. Объект исследования                    | 3 |
| 4. Результаты эксперимента                | 3 |
| 5. Выводы и анализы результатов           | 7 |

# 1 Цель работы

Определить состав образцов по полученным спектрам люминесценции и возбуждения люминесценции.

## 2 Задачи, решаемые в лабораторной работе

1. Снять спектры люминесценции и возбуждения люминесценции исследуемых образцов.
2. Определить по полученным спектрам, какие ионы (атомы) являются центрами свечения в данных образцах.

## 3 Объект исследования

Оптические материалы неизвестного состава.

## 4 Результаты эксперимента

Построили спектр интенсивности и люминесценции от времени для каждого образца.

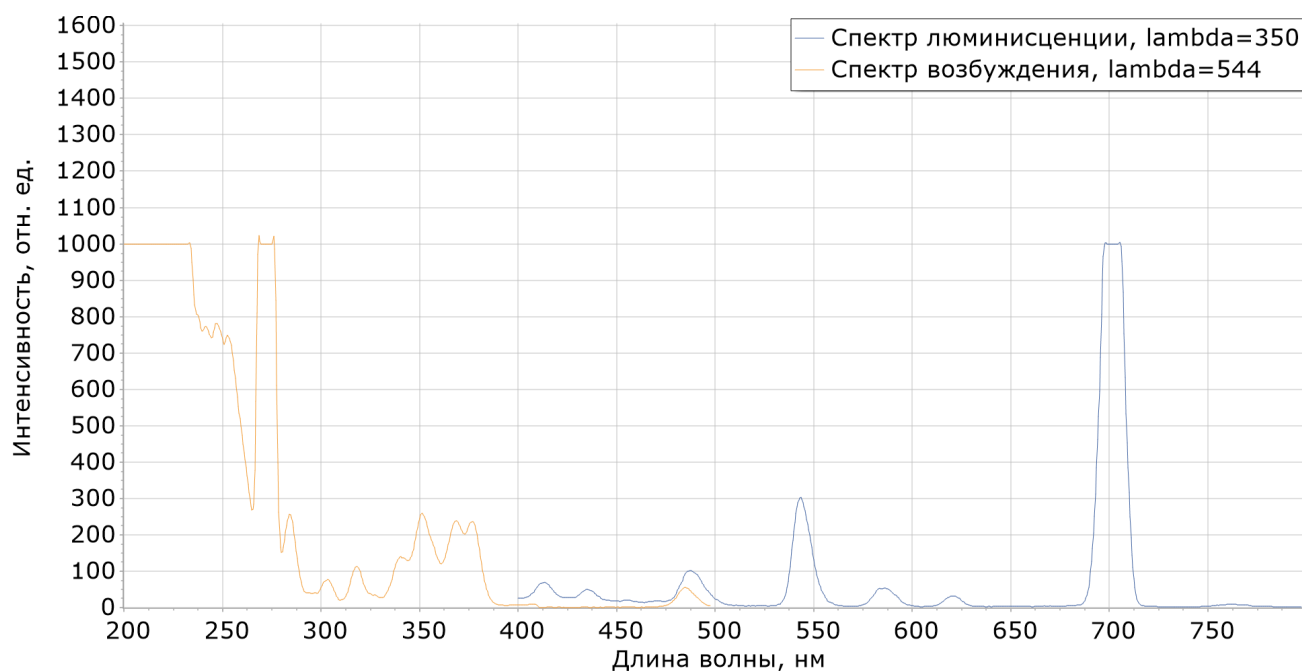


Рисунок 1 – Спектры люминесценции и возбуждения люминесценции образца №1

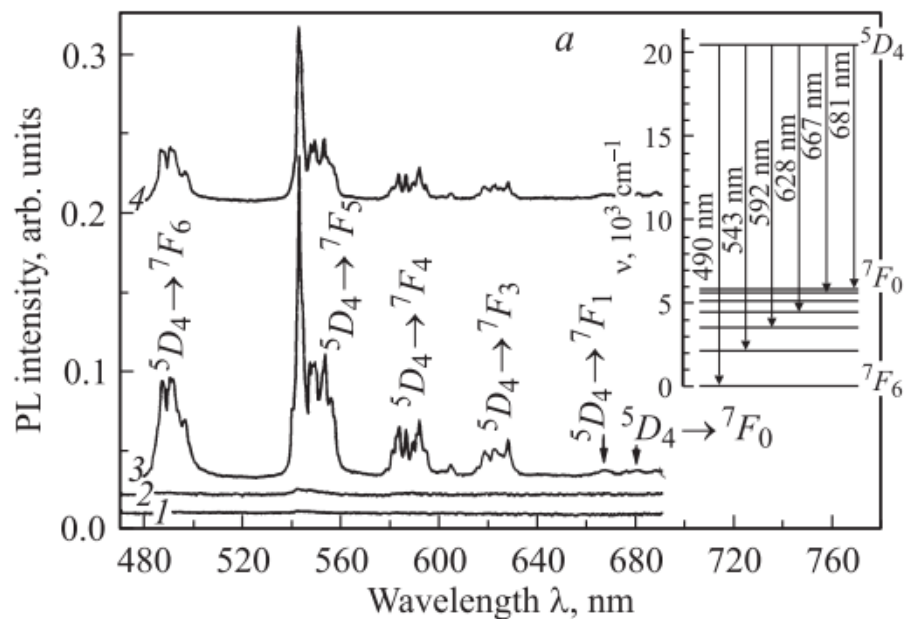


Рисунок 2 – Спектры люминесценции Tb3+[2]

Центром свечения для образца 1 вероятнее всего выступает тербий. Это следует из совпадения основных пиков для люминесценции тербия. На графике 2, указаны переходы, соответствующие иону Tb3+.

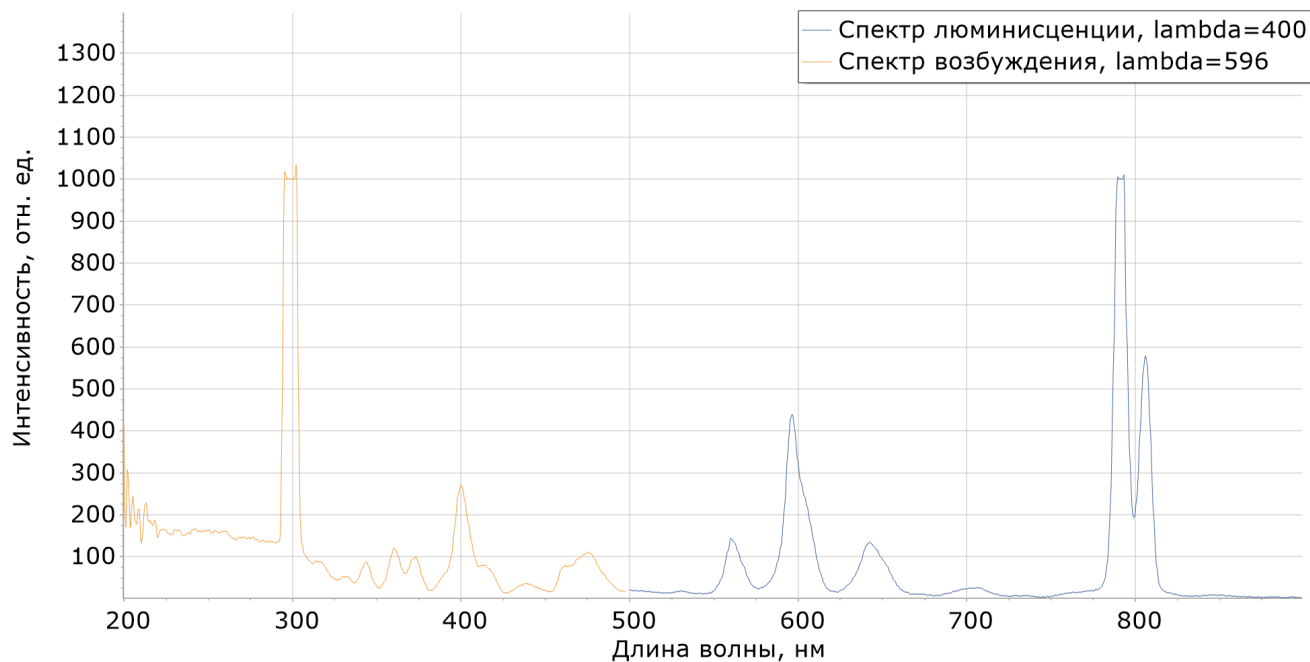


Рисунок 3 – Спектры люминесценции и возбуждения люминесценции образца №2

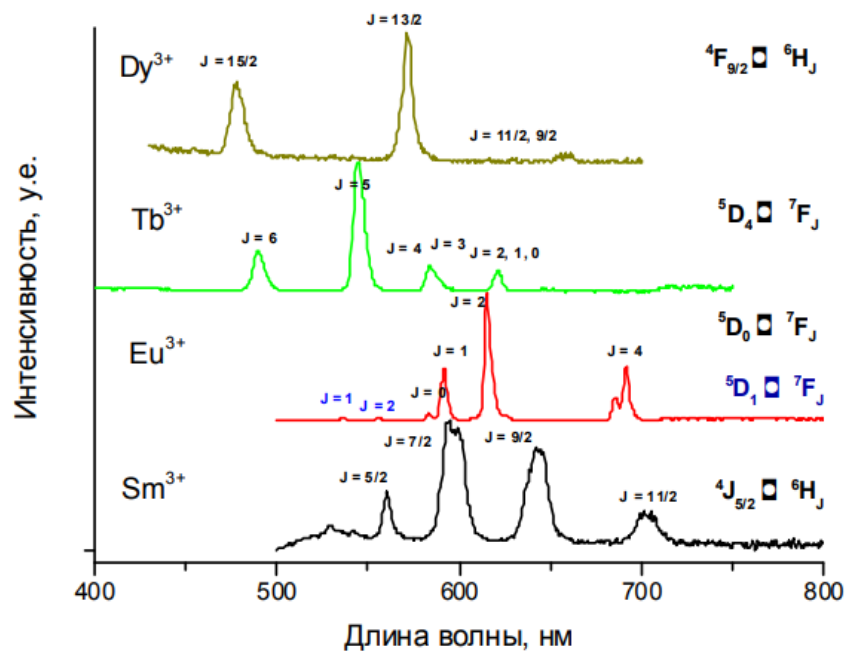


Рисунок 4 – Спектры люминесценции Sm3+[1]

Анализируя график 3, можно сделать вывод, что центром свечения для образца 2 вероятнее всего выступает самарий. На графике 4 указаны переходы, соответствующие иону Sm3+.

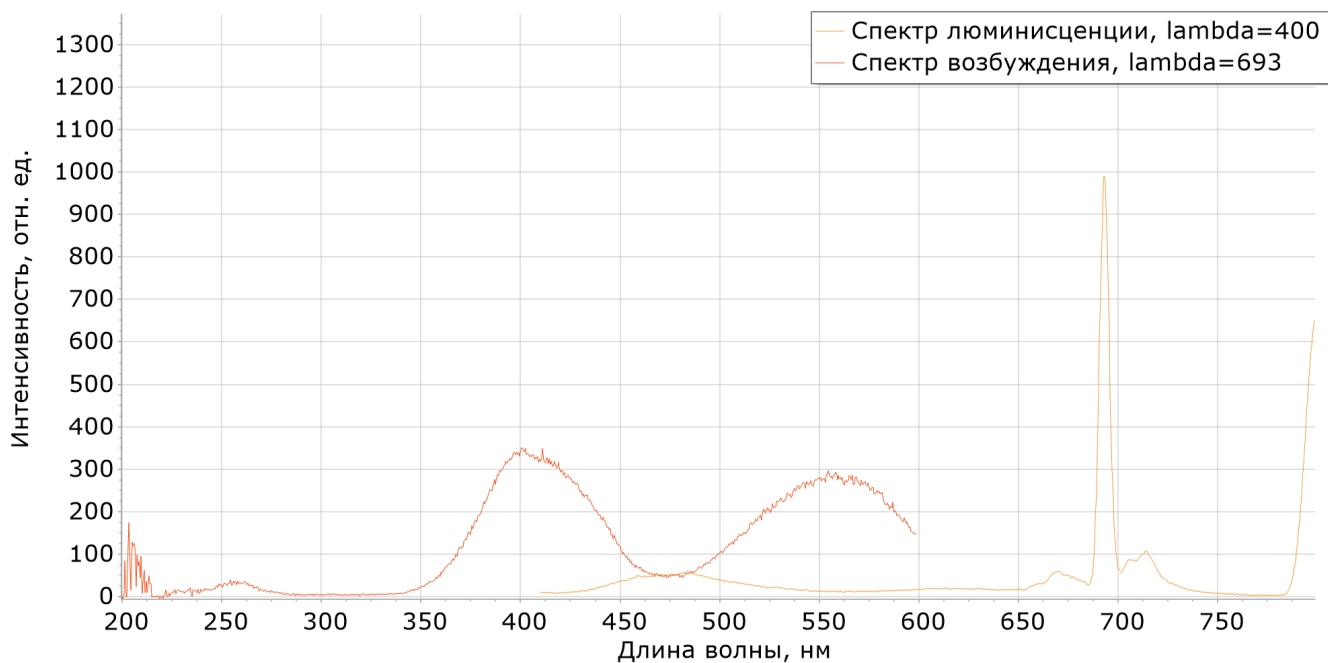


Рисунок 5 – Спектры люминесценции и возбуждения люминесценции образца №3

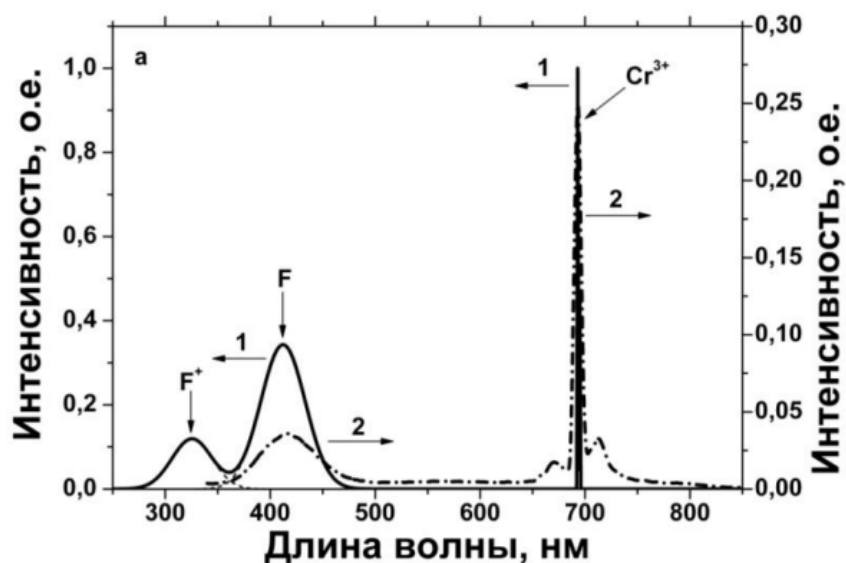


Рисунок 6 – Спектры люминесценции  $\text{Cr}^{3+}$  [3]

Анализируя график 5, можно сделать вывод, что центром свечения для образца 3 вероятнее всего выступает хром. На графике 6 указан спектр люминесценции, соответствующий керамике оксида алюминия с ультрадисперсной структурой с центром люминесценции  $\text{Cr}^{3+}$ .

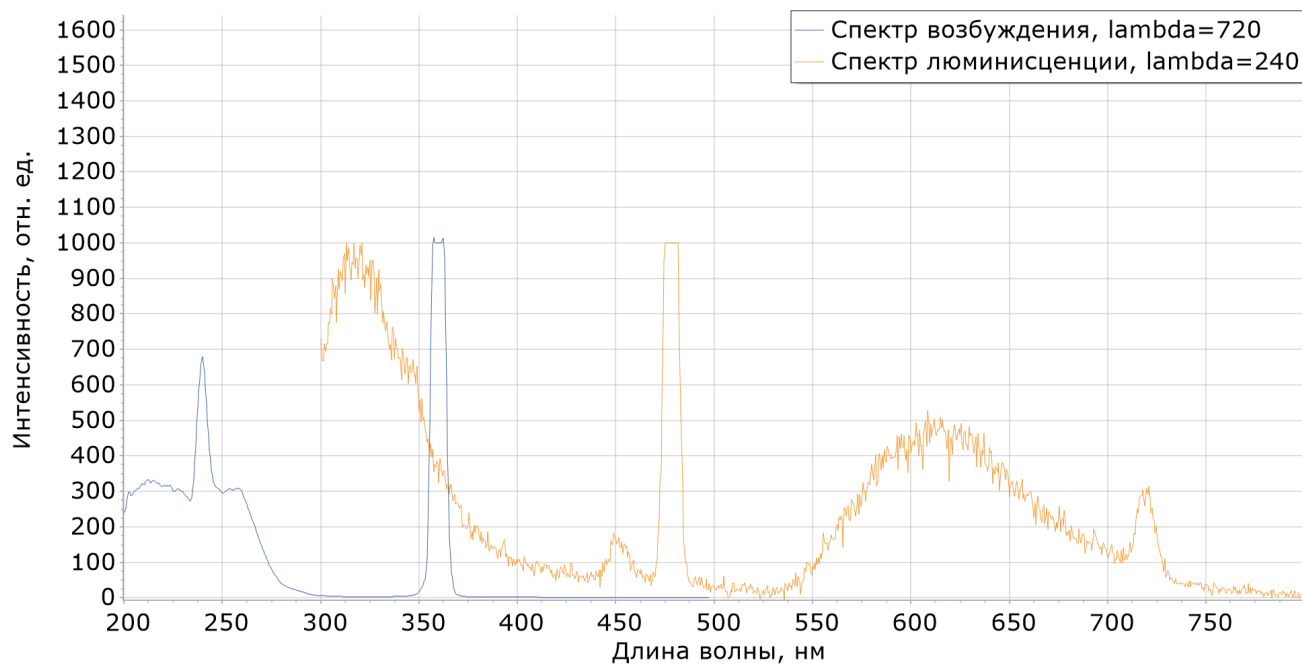


Рисунок 7 – Спектры люминесценции и возбуждения люминесценции образца №4

Анализируя график 7, можно предположить, что центром свечения для образца 4 вероятнее всего выступает смесь Европия (Eu) и чего-то еще.

## 5 Выводы и анализы результатов

В ходе выполнения данной лабораторной работы были сняты спектры люминесценции и возбуждения образцов, по виду которых были определены ионы, обеспечивающие люминесцентные свойства.

Установленные параметры для спектрофлуориметра оказались оптимальными. Ширина щели 5 мкм позволяла получать достаточные интенсивности для определения пиков люминесценции. Однако неподходящая скорость измерения для образца №2 и №4 привела к появлению шумов, мешающих определению линий в спектре.

Длины волн излучения для снятия спектра люминесценции выбирались по наиболее активному отклику образца на подаваемое излучения. Для спектра возбуждения люминесценции - по максимальному пику в спектре люминесценции для исследуемого образца. В процессе измерений не были использованы фильтры, что привело к появлению второго порядка дифракции, приводящий к зашкаливающим линиям на спектре.

Для всех образцов, кроме 4-го удалось определить какие ионы (атомы) являются центрами свечения.

## Список литературы

- [1] Уточникова Валентина Владимировна. ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ органических соединений. 2014.
- [2] ГК Маляревич, НВ Гапоненко, АВ Мудрый, ЮН Дроздов, МВ Степихова, and ЕА Степанова. Фотолюминесценция ионов  $\text{tb}^{3+}$  в ксерогелях алюмоиттриевых гранатов. *Физика и техника полупроводников*, 43(2):170, 2009.
- [3] ТВ Штанг. Рекомбинационная фотолюминесценция наноструктурного оксида алюминия при ВУФ возбуждении. Technical report, 2013.