

Получение и изучение свойств сложных ванадатов стронция- иттербия

Выполнила:

Никулина Е. А.

11Х СУНЦ МГУ

Научный руководитель:

Галлямов Э. М.

Химический факультет МГУ

Кафедра ХТиНМ

2025 год

Актуальность

Свойства веществ:

- Нелинейно-оптические
- Сегнетоэлектрические
- Ионпроводящие

Благодаря им могут быть использованы в различных областях науки и техники.

Цели и задачи

Цели:

- Изучить взаимосвязь состав-структура-свойства для $\text{Sr}_{10,5-1,5x}\text{Yb}_x(\text{VO}_4)_7$

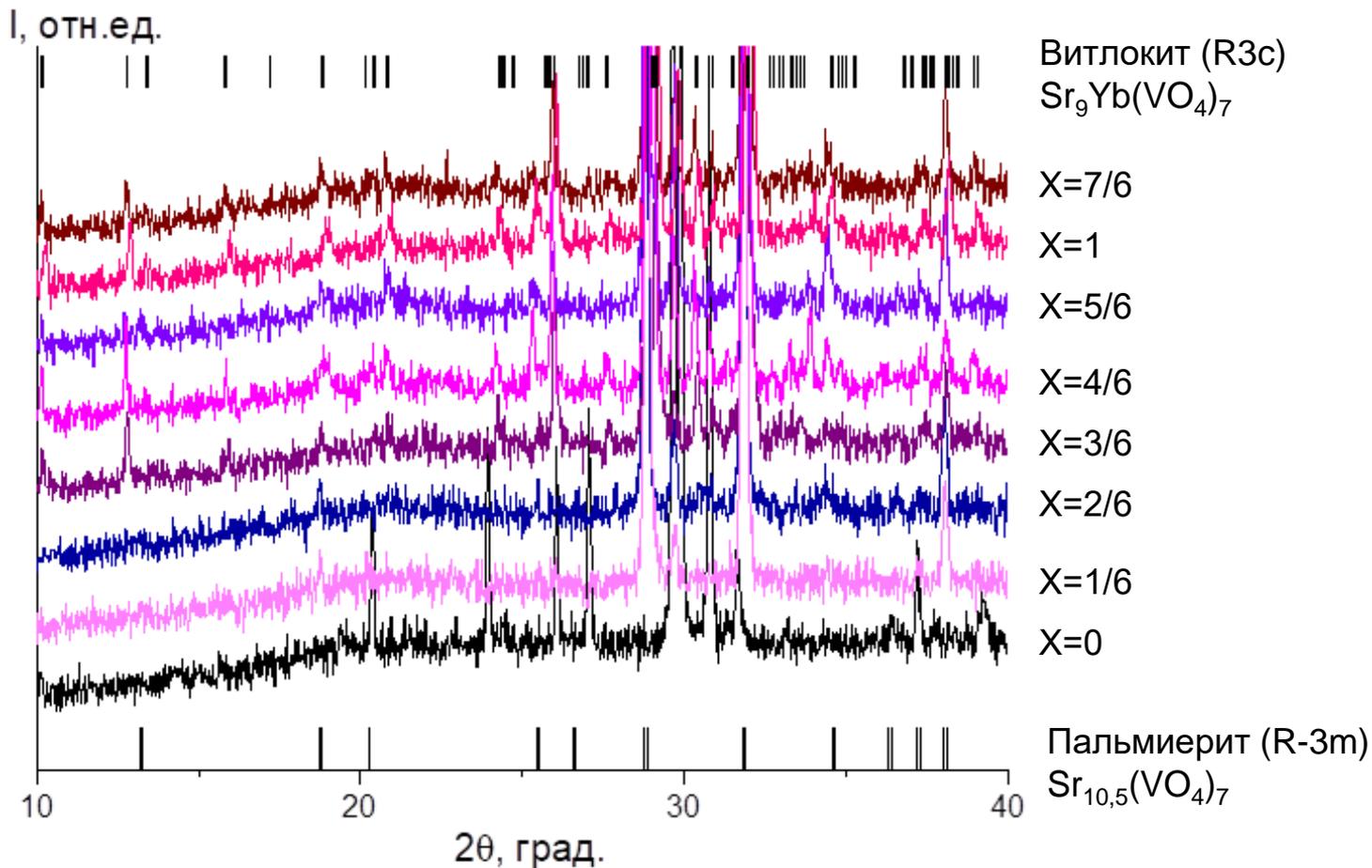
Задачи:

- Получить образцы методом твердофазного синтеза
- Проверить фазовый состав при помощи рентгенофазового анализа
- Проверить способность к генерации второй гармоники

Процесс работы

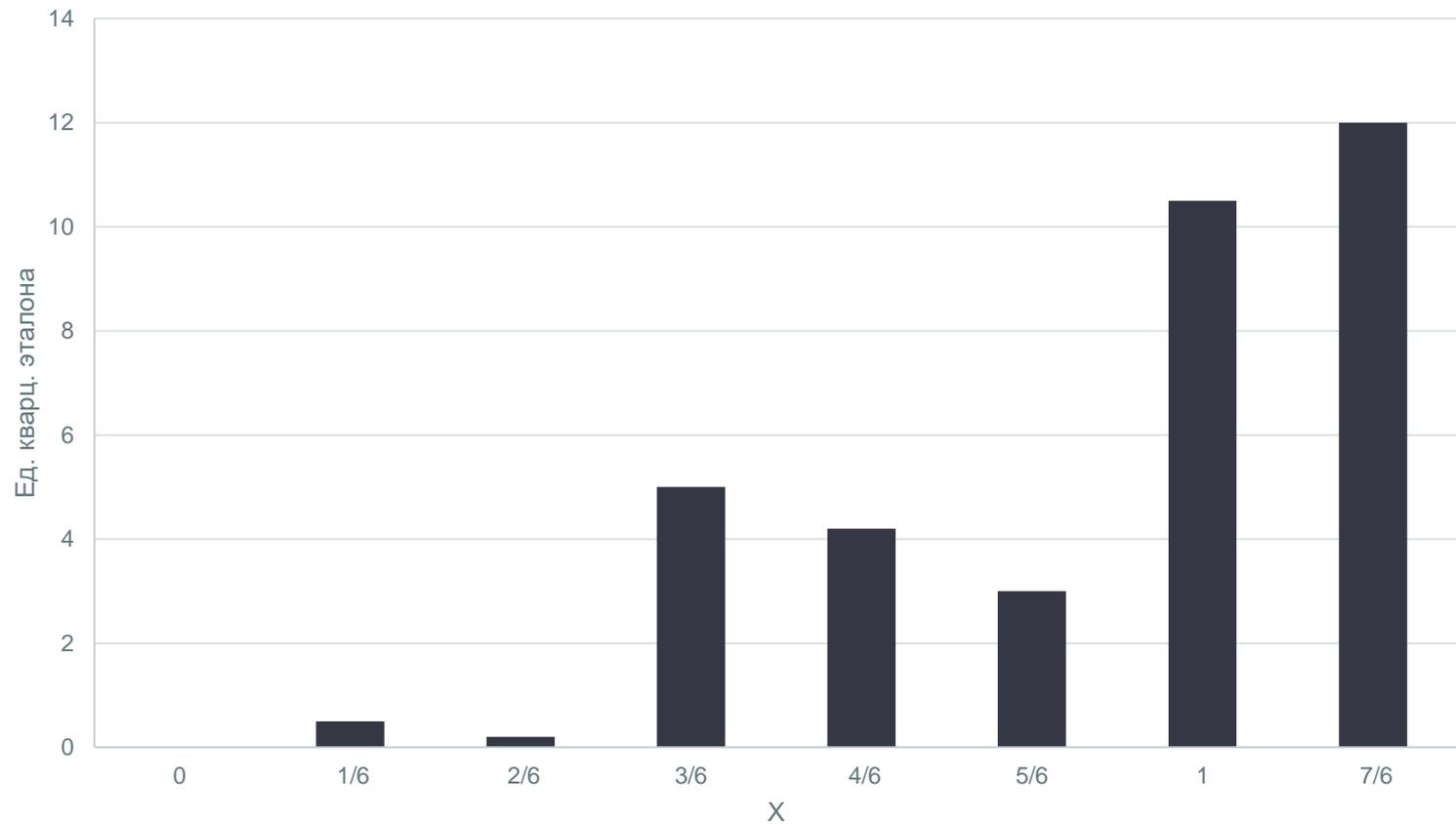


Результаты РФА для $\text{Sr}_{10,5-1,5x}\text{Yb}_x(\text{VO}_4)_7$



Штрих-
дифрактограммы
витлокита и
пальмиерита были
взяты из COD
(Crystallography
Open Database)

Результаты ГВГ для $\text{Sr}_{10,5-1,5x}\text{Yb}_x(\text{VO}_4)_7$



Выводы

1. Синтезированы образцы, кристаллизующиеся в пр. гр. R3c и R-3m.
2. Для образцов, содержащих витлокитоподобную фазу, обнаружен сигнал ГВГ, превосходящий кварцевый эталон.

Спасибо за внимание!

Использованная литература

1. Малахо А.П. Твердые растворы в системе $\text{Ca}_9\text{Bi}(\text{VO}_4)_7 - \text{Sr}_9\text{Bi}(\text{VO}_4)_7$: строение, сегнетоэлектрические и нелинейно-оптические свойства. Журнал неорганической химии, т. 48, №11, 2003. Стр 1-14
2. Петрова Д.А. Сегнетоэлектрики-витлокиты с высокой оптической нелинейностью. Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук, Москва, 2017.
3. Шпанченко Р.В., Рогозова М.Г. Рентгенофазовый анализ, Москва, 1998.
4. Ковба Л.М. Рентгенография в неорганической химии, Изд-во МГУ, 1991.

Рассчитываем массу прекурсоров, используя уравнение реакции:



x	Sr _{10,5-1,5x} Yb _x (VO ₄) ₇	SrCO ₃	Yb ₂ O ₃	V ₂ O ₅
0	1724,5725	0,89882797	0	0,369119
0,166667	1731,5075	0,87391305	0,018966	0,367641
0,333333	1738,4425	0,84919691	0,037781	0,366174
0,5	1745,3775	0,824677183	0,056446	0,364719
0,666667	1752,3125	0,800351535	0,074963	0,363276
0,833333	1759,2475	0,776217673	0,093335	0,361844
1	1766,1825	0,752273335	0,111562	0,360423
1,166667	1773,1175	0,7285163	0,129646	0,359013
1,333333	1780,0525	0,704944377	0,14759	0,357615

Формула Брэгга-Вульфа

$$2d \sin\theta = m\lambda$$

λ - длина волны

m - порядок отражения

d - межплоскостное расстояние

θ - угол падения луча