

Получение $Sr_8SmMn(VO_4)_{7-x}(PO_4)_x$: нелинейно-оптические свойства и поиск границы неоднородности

Выполнил ученик 11X класса Шатохин Максим
Научный руководитель Э. М. Галлямов

СУНЦ МГУ 2023

Цели работы

Синтезировать вещества состава $\text{Sr}_8\text{SmMn}(\text{VO}_4)_x(\text{PO}_4)_{7-x}$, исследовать его свойства с помощью РФА, ГВГ.

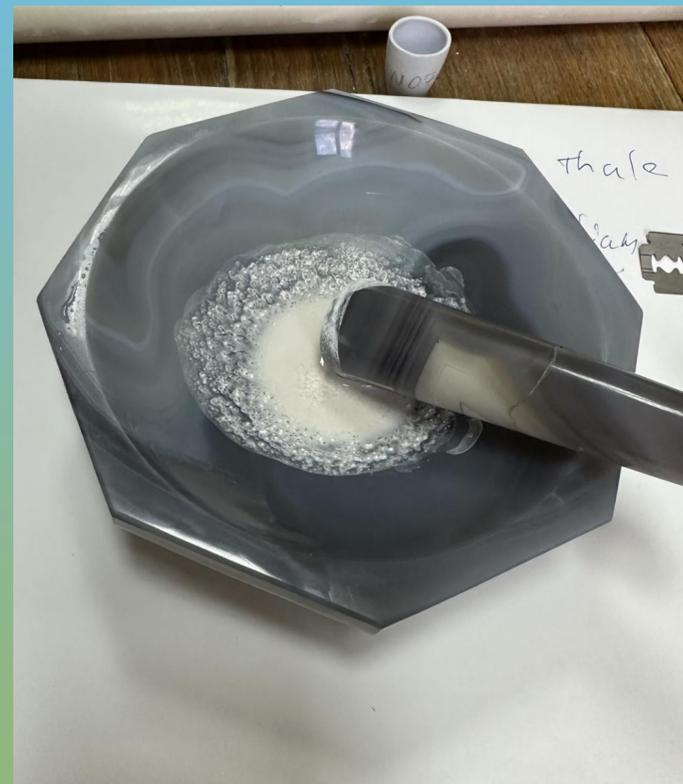
Актуальность работы

Интерес к данным веществам обуславливается их возможными свойствами: люминесцентными, сегнетоэлектрическими, нелинейно-оптическими. Возможное применение их в промышленном производстве в качестве рабочих тел лазеров, люминофоров, кристаллов для преобразования длины волны/частоты света

Выполнение работы



взвешиваем Sm_2O_3 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$,
 MnCO_3 , SrCO_3 и V_2O_5

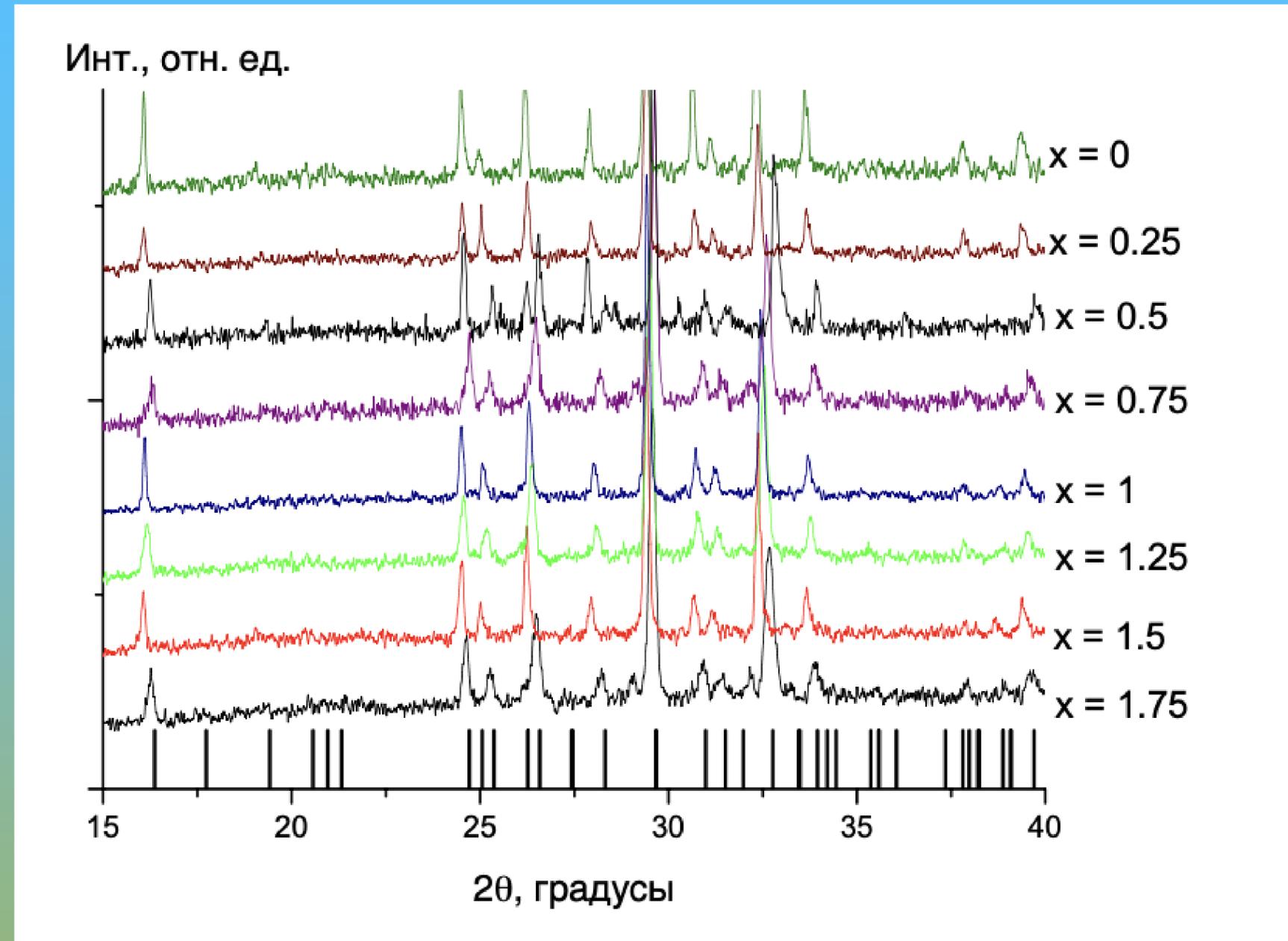


перетираание с ацетоном

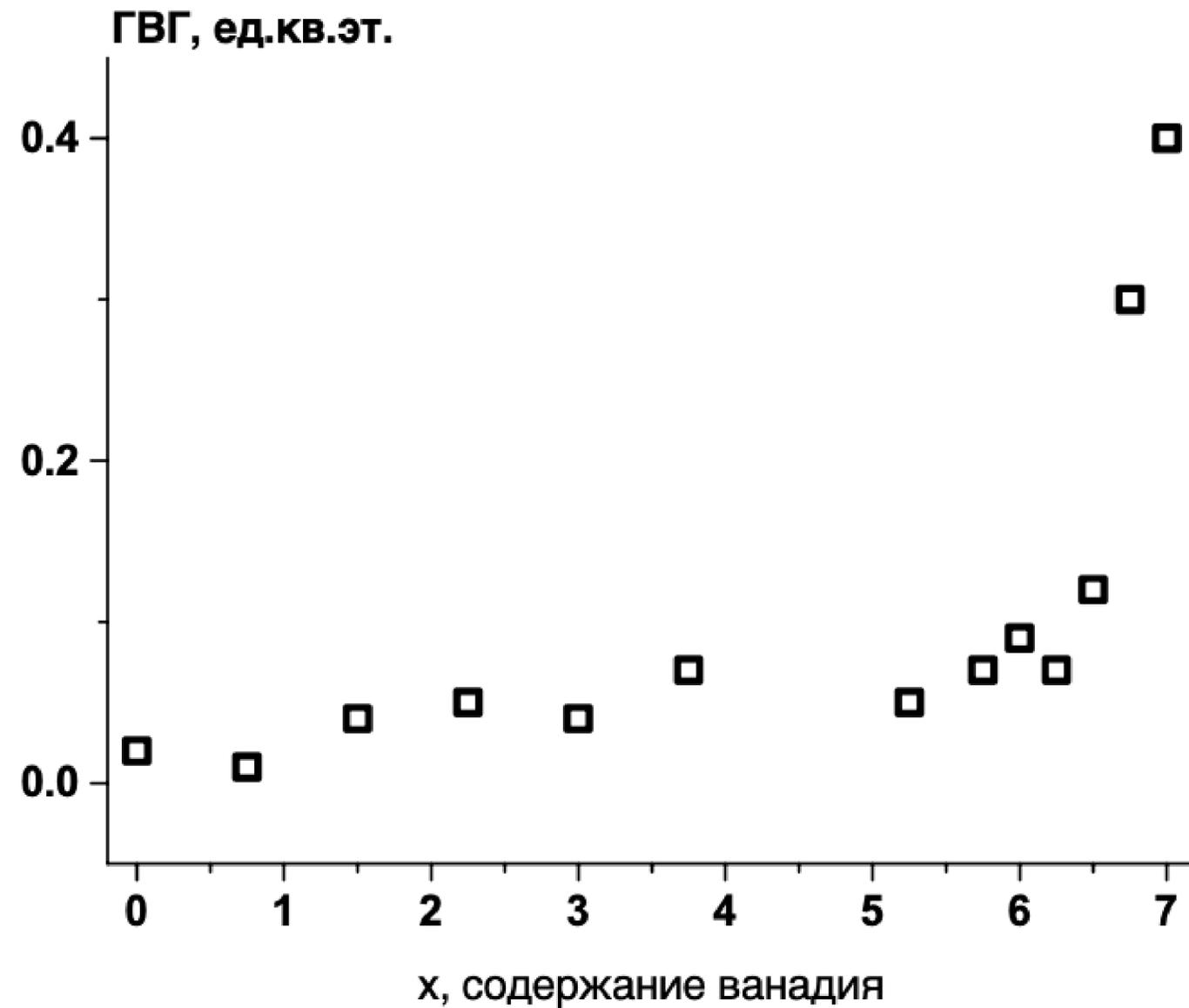


вещества после спекания
в эппендорфе

Рентгенофазовый анализ



Анализ ГВГ



Графически получена
зависимость сигнала
ГВГ в единицах
кварцевого эталона от
содержания ванадия в
образцах

Результаты уточнения по методу Le Bail

х	а, Å	с, Å	V, Å ³	комментарий
0	10.613(1)	39.203(6)	3824(1)	
0.75	10.6668(3)	39.217(1)	3864.4(2)	
1.5	10.705(1)	39.248(6)	3895(1)	
2.25	10.789(2)	39.289(6)	3960(1)	
3	10.848(4)	39.35(1)	4010(3)	
3.75	10.895(3)	39.29(1)	4039(2)	
4.5	11.080(2)	39.354(8)	4184(2)	
5	11.15(1)	39.67(3)	4268(7)	
5.25	11.022(3)	39.41(1)	4147(3)	
5.5	11.075(2)	39.320(9)	4177(2)	
5.75	11.039(3)	39.35(1)	4152(2)	
6	11.047(1)	39.339(6)	4157(1)	
6.25	11.077()	39.37(1)	4184(3)	
6.5	10.913(2)	39.22(1)	4045(2)	Пики доп. фаз
6.75	11.094(2)	39.371(9)	4197(2)	
7	11.118(2)	39.425(8)	4220(2)	

Основные результаты и выводы

- 1) Получена серия твердых растворов $\text{Sr}_8\text{SmMn}(\text{VO}_4)_{7-x}(\text{PO}_4)_x$. Показано влияние состава на генерацию второй гармоники при увеличении количества ванадия в составе. Все вещества ряда обладают однофазностью.
- 2) Обнаруженная однофазность $\text{Sr}_8\text{SmMn}(\text{VO}_4)_7$ является доказательством открытия пятого подсемейства витлокитов в семействе ванадатов стронция.
- 3) Посчитаны параметры элементарных ячеек каждого из образцов и подтверждена тенденция к их росту вследствие большего атомного радиуса ванадия.

Список литературы

- «Центро- и нецентросимметричные люминофоры на основе трикальцийфосфата». Никифоров Иван Валерьевич, диссертация на соискание ученой степени кандидат химических наук, 2022 г., 157с.