**Сложный ванадат стронция-лютеция: изменение свойств при замещении стронция на свинец**

***Галлямов Э.М., Титков В.В.*, *Марагаева В.Н.***

*Аспирант, 2 год обучения*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:*[*e.m.gallyamov@gmail.com*](mailto:e.m.gallyamov@gmail.com)

Аналоги минерала витлокит интенсивно исследуются в последние десятилетия [1]. Они обладают нелинейно-оптическими, сегнетоэлектрическими, а значит и пьезо-, и пироэлектрическими, ион-проводящими свойствами, люминесцентные свойства проявляются при допировании. Таким образом, витлокитоподобные материалы имеют перспективу использования в качестве рабочих тел лазеров, пиро- и пьезо-датчиков, кристаллов для изменения частоты света в 2 раза, средств внутреннего освещения, защиты от подделок. В отличие от сложных фосфатов кальция, витлокитоподобные соединения редких и рассеянных металлов пока не так подробно исследованы [2].

Для практического применения необходимо оптимизировать проявляющиеся свойства соединений. Исходя из уже известного Sr9Lu(VO4)7 [2], были поставлены задачи увеличения сигнала ГВГ и уменьшение температуры фазового перехода. Последнее необходимо для того, чтобы иметь возможность заполяризовать получающийся сегнетоэлектрик.

Повышение содержания свинца привело к закономерному повышению параметров и объема элементарной ячейки (Таблица 1). Привнесение свинца в систему должно было, исходя из наших предположений, увеличить сигнал генерации второй оптической гармоники и снизить температуру фазового перехода. Оказалось, что сигнал ГВГ наоборот уменьшается (Таблица 1). При этом также понижается температура фазового перехода. Это было ожидаемым следствием облегчения вращения ванадиевого тетраэдра в структуре.

Таблица 1. Зависимость сигнала ГВГ (кварцевый эталон) от содержания свинца.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 0 | 0.25 | 0.75 | 1.25 |
| ГВГ | 15 | 13 | 8 | 2 |
| a | 11.1749(9) | 11.1958(3) | 11.229(1) | 11.251(1) |
| c | 39.652(4) | 39.716(2) | 39.838(6) | 39.947(4) |
| V | 4288.3(7) | 4311.3(2) | 4350(1) | 4379.4(8) |

Таким образом, установлено соответствие состав-структура-свойства для составов Sr9-xPbxLu(VO4)7. Нелинейно-оптические свойства значительно превосходят кварцевый эталон. Температура фазового перехода закономерно снизилась.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ 20-03-00929 и в рамках государственного задания "Вещества и материалы для обеспечения безопасности, надежности и энергоэффективности" № АААА-А21-121011590086-0.*

**Литература**

1. Лазоряк Б.И. Дизайн неорганических соединений с тетраэдрическими анионами // Успехи химии 1996. т. 65. №. 4. с. 307-325.

2. Belik A.A. et al. New Noncentrosymmetric Vanadates Sr9R(VO4)7 (R = Tm, Yb, and Lu):  Synthesis, Structure Analysis, and Characterization // Chem. Mater. 2005. Vol. 17. Iss. 1 P. 122-129.