

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ И ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПЕРОВСКИТОВ $\text{CsPbBr}_3$ В БОРОГЕРМАНАТНОМ СТЕКЛЕ

Шеремет В. Г.<sup>1</sup>, Харисова Р. Д.<sup>1</sup>

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Миронов Л. Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Университет ИТМО

v.g.seremet@gmail.com

### Введение

Несмотря на то, что нанокристаллы перовскитов  $\text{CsPbHal}_3$  ( $\text{Hal} = \text{Br}, \text{I}, \text{Cl}$ ) в течение последних лет являются популярной темой для исследований, процесс кристаллизации таких материалов всё ещё плохо изучен. Классические подходы к изучению процесса кристаллизации становятся ограниченно применимыми для перовскитных нанокристаллов, поскольку в данном виде материалов нуклеация происходит практически мгновенно и рост нанокристаллов происходит быстрее, чем во многих других материалах [1]. Одним из способов оценить формирование и рост перовскитных нанокристаллов является вариация концентрации модификаторов в составе синтезируемого стекла [2].

Целью данной работы было исследовать формирование и люминесценцию металлогалогенидных нанокристаллов перовскитов  $\text{CsPbBr}_3$  в борогерманатных стёклах при различном соотношении брома и свинца в составе.

### Основная часть

В рамках данной работы было синтезировано стекло состава  $41 \text{ GeO}_2 - 26 \text{ B}_2\text{O}_3 - 7 \text{ Na}_2\text{O} - 6 \text{ Cs}_2\text{O} - 5 \text{ ZnO} - x,5 \text{ PbO} - y,2 \text{ K}_2\text{O} - y,3 \text{ Br}$  мол. %,  $x, y = 0,5; 1; 1,5; 2$ . Синтез стекла был проведён при температуре  $950^\circ\text{C}$  в течение 30 минут, инерционный отжиг от температуры  $470^\circ\text{C}$ . Была проведена термообработка при температуре  $500-550^\circ\text{C}$  в течение одного часа.

В результате термической обработки нанокристаллы перовскитов выделились в составах, где  $x = 1,5; 2; y = 1; 1,5; 2$ . Показано, что при увеличении концентрации прекурсоров и температуры термообработки увеличивается значение коэффициента поглощения, что свидетельствует об увеличении объёма кристаллической фазы. Пики спектров люминесценции наблюдались в области  $500-520 \text{ нм}$ . Увеличение температуры термической обработки увеличивает значение квантового выхода на  $5-10\%$ . Наибольшее значение квантового выхода составило  $25\%$ .

### Выводы

В рамках данной работы был синтезирован ряд борогерманатных стеклокерамик с различной концентрацией прекурсоров в составе. Установлено, что после проведения термической обработки в полученных образцах выделяются нанокристаллы перовскитов  $\text{CsPbBr}_3$ . Было показано, что увеличение концентрации прекурсоров и температуры термообработки увеличивает значения коэффициента поглощения и квантового выхода.

### Литература

1. Pradhan N. Growth of Lead Halide Perovskite Nanocrystals: Still in Mystery // ACS Physical Chemistry Au. American Chemical Society, 2022. Vol. 2, no 4. P. 268–276.
2. Zhang K. et al. Effect of topological structure on photoluminescence of  $\text{CsPbBr}_3$  quantum dot doped glasses // Journal of Alloys and Compounds. Elsevier Ltd, 2020. Vol. 826, P. 154111.