

**РЕГУЛИРУЕМАЯ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ НАНОКРИСТАЛЛОВ
ПЕРОВСКИТОВ В СИСТЕМЕ ХЛОР-БРОМ****Воробьев М.В.¹, Швец Е.В.¹****Научный руководитель – профессор, доктор химических наук Колобкова Е.В.¹
Университет ИТМО¹****Введение**

Галогенидные перовскитные нанокристаллы состава CsPbX_3 ($X = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) представляют значительный интерес как перспективные люминесцентные материалы благодаря высокой интенсивности излучения, узкой полосе фотолюминесценции и возможности управления шириной запрещённой зоны. [1] Регулирование состава анионной подрешётки позволяет изменять спектральные характеристики излучения в широком диапазоне видимого спектра.

Основная часть

Однако такие нанокристаллы перовскитов характеризуются пониженным квантовым выходом фотолюминесценции и низкой стабильностью. [2] Одним из эффективных подходов к повышению стабильности является их синтез в стеклянных матрицах. В этой связи фторофосфатные стекла представляют особый интерес благодаря высокой химической устойчивости и способности к формированию нанокристаллов в процессе термообработки. [3]

Целью данной работы является исследование фотолюминесценции нанокристаллов $\text{CsPb}(\text{Br}_x\text{Cl}_{1-x})_3$, сформированных во фторофосфатном стекле, при изменении соотношения галогенов.

Фторофосфатные стекла с нанокристаллами $\text{CsPb}(\text{Br}_x\text{Cl}_{1-x})_3$ были получены методом закалки расплава с последующей термообработкой при температурах выше температуры стеклования. Состав стекла варьировался за счёт изменения соотношения прекурсоров BaCl_2 и BaBr_2 , что позволяло контролировать содержание хлора и брома в формируемых нанокристаллах. Рост нанокристаллов осуществлялся в процессе изотермической обработки при температурах 410–460 °С. Особенно актуальной задачей является получение эффективных синих и зелёных люминофоров на основе смешанных галогенидных перовскитов $\text{CsPb}(\text{Br}_x\text{Cl}_{1-x})_3$.

Выводы

Показано, что изменение соотношения Br/Cl приводит к систематическому изменению ширины запрещённой зоны нанокристалла перовскита и, соответственно, спектрального положения максимума фотолюминесценции. При увеличении доли брома наблюдается сдвиг полосы излучения в длинноволновую область. Максимум фотолюминесценции варьируется в диапазоне 430–512 нм, что соответствует переходу от синей к зелёной области спектра, и может быть применимо для создания люминофоров с регулируемой длиной излучения.

Литература

1. Yitong Dong, Tian Qiao, Doyun Kim, David Parobek, Daniel Rossi, Dong Hee Son, Precise control of quantum confinement in cesium lead halide perovskite quantum dots via thermodynamic equilibrium // Nano Lett. 2018. Vol. 8, no. 18, P. 3716-3722. <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.8b00861>
2. Song Wei, Yanchun Yang, Xiaojiao Kang, Lan Wang, Lijian Huang, Daocheng Pan. Room-temperature and gram-scale synthesis of CsPbX_3 ($X = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) perovskite nanocrystals with

50-85% photoluminescence quantum yields // Chem. Commun. 2016. Vol. 4, no. 52, P. 7265-7268. [https://doi.org/ 10.1039/c6cc01500j](https://doi.org/10.1039/c6cc01500j)

3. E.V. Kolobkova, N.V. Nikonorov, M.S. Kuznetsova, M.N. Bataev. Controlling the luminescence of CdSe quantum dots in the fluorinephosphate glass // Journal of Non-Crystalline Solids. 2024. № 646. C. 4.