

## РАЗРАБОТКА СИНТЕЗА МЕТОДОМ ОСАЖДЕНИЯ В ПРИСУТСТВИИ ЛИГАНДОВ КОЛЛОИДНЫХ НАНОПЛАСТИН С КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ ТИПА ПЕРОВСКИТ, ОБЛАДАЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЕМ С КРУГОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ

Батуева Е.А. (ИТМО), Тимкина Ю.А. (ИТМО)

Научный руководитель – к. ф.-м. н., ведущий научный сотрудник,  
руководитель лаборатории «Светоизлучающие углеродные квантовые  
наноструктуры» Ушакова Е.В. (ИТМО)

**Введение.** Хиральные материалы являются объектами исследования в фармацевтике и биологии, материаловедении, спинтронике, и используются в квантовых технологиях и оптоэлектронных устройствах. Тем не менее, разнообразие хиральных неорганических веществ, которые может предоставить нам природа, весьма ограничено. В связи с этим крайне важно разрабатывать новые хиральные материалы как для фундаментальных исследований, так и для практических приложений. Одним из перспективных хиральных материалов, способных поглощать и излучать свет с круговой поляризацией, являются хиральные нанопластины с кристаллической структурой типа перовскит. Интерес в создании именно нанопластин объясняется тем, что они обладают высокими линейными и нелинейными коэффициентами поглощения, узкими и перестраиваемыми полосами излучения в зависимости от как состава, так и толщины нанопластин. Материалы со структурой типа перовскит состава  $ABX_3$ , где А – одновалентный катион неорганический или органический катион (Cs, Rb, MA, FA); В – двухвалентный катион металла IV группы главной подгруппы (Pb, Sn) X – галогены (Cl, Br, I) и их комбинации, обладают высокими значениями сечения поглощения, большой величиной квантового выхода фотолюминесценции, а также высокой стабильностью свойств и устойчивостью к дефектам [1]. Оптическая активность в нанопластинах может быть индуцирована с помощью хиральных лигандов как нахождением хирального лиганда на поверхности нанопластин, так и в качестве катиона А в составе перовскита при их синтезе методом осаждения в присутствии лигандов (ligand-assisted reprecipitation, LARP). Таким образом могут быть созданы наноструктурированные материалы имеющие сигналы кругового дихроизма в поглощении и узкими полосами фотолюминесценции с круговой поляризацией.

**Основная часть.** Основная цель исследования заключалась в нахождении оптимального типа и соотношения прекурсоров для синтеза коллоидных хиральных нанопластин состава  $APbBr_3$ , обладающих оптической активностью методом LARP где катионы А состояли из нехирального катиона MA и хирального катиона R/S-MBA с соотношениями 0% и 100%, 25% и 75%, 50% и 50%, 75% и 25%, 100% и 0%, с общей концентрацией 0,1 М. Данный метод был выбран в связи с тем, что он позволяет синтезировать хиральные нанопластины перовскита при комнатной температуре на воздухе с возможностью масштабирования синтеза [2, 3].

**Выводы.** В данной работе был проведен синтез хиральных нанопластин с кристаллической структурой типа перовскит состава  $APbX_3$ , где катионы А состоят из нехирального катиона MA и хирального катиона R/S-MBA с различными соотношениями. Было определено, что при соотношении катиона А 50% и 50% на спектрах КД появляется хиральный отклик на длине волны 430 нм, что соответствует первому экситонному переходу в нанопластинах перовскит. Были рассчитаны коэффициенты диссимметрии поглощения и их значения составили:  $g_{absI} = -3 * 10^{-4}$ , для  $g_{absS} = 3,1 * 10^{-5}$ .

**Список использованных источников:**

1. Shamsi J. et al. Metal halide perovskite nanocrystals: synthesis, post-synthesis modifications, and their optical properties //Chemical reviews. – 2019. – V. 119. – №. 5. – P. 3296-3348.
2. Grisorio, Roberto, et al. "Shape Tailoring of Iodine-Based Cesium Lead Halide Perovskite Nanocrystals in Hot-Injection Methods." ChemNanoMat 6.3 (2020): 356-361.
3. Zheng H., Pan W., Shen W. One-step synthesis of colloidal CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbBr<sub>3</sub> nanoplatelets via chlorobenzene to realize nonsolvent crystallization //Nanotechnology. – 2018. – T. 29. – №. 45. – C. 455601.