

Создание водорастворимых нанокристаллов перовскита CsPbBr₃ для целей биовизуализации

Парфёнова А.Ю. (Детский технопарк "Кванториум"), **Мордвинцева Д.А.** (Детский технопарк "Кванториум"), **Мукминова А.И.** (Детский технопарк "Кванториум")
Научный руководитель – Татарин Д.А. (Университет ИТМО)

Введение. Наноструктуры неорганического перовскита галогенида свинца с химической формулой CsPbX₃ (X = Cl, Br, I), представляют собой новый класс материалов, привлекающий значительное внимание научного сообщества [1,2]. Их выдающиеся оптические свойства, высокая толерантность к дефектам и точная настройка излучения делают их перспективными для различных приложений, включая светодиоды, лазеры, солнечные элементы и фотодетекторы [3]. Они также обладают высоким квантовым выходом фотолюминесценции (КВ ФЛ) и высоким коэффициентом поглощения света (в т.ч. многофотонного), что делает их подходящими для использования в биологических приложениях, таких как биомедицинская диагностика и визуализация [4].

Основная часть. В качестве объекта исследования использовались НК перовскитов химического состава CsPbBr₃, синтезированные методом осаждения в присутствии лигандов (LARP). Полученные НК были инкапсулированы в полимерную оболочку из полиэтиленгликоля (ПЭГ) для защиты от воздействия полярных растворителей, что позволило сохранить стабильность НК в течение продолжительного времени. После оптимизации метода инкапсуляции были исследованы оптические свойства инкапсулированных НК с использованием различных методов, включая оптическую спектроскопию, в том числе с временным разрешением.

Выводы. В процессе исследования был разработан и оптимизирован метод инкапсуляции НК CsPbBr₃ в полимерную оболочку, обеспечивающий их стабильность в водных средах. Полученные данные демонстрируют, что инкапсулированные НК обладают также повышенной стабильностью и защитой от воздействия внешних факторов, таких как ультразвук и световое облучение, по сравнению с неинкапсулированными образцами. Таким образом, предложенный метод имеет потенциал для использования инкапсулированных НК CsPbBr₃ в биомедицинских приложениях, в том числе для биовизуализации клеток, что в будущем может быть использовано для развития точных и чувствительных методов диагностики различных заболеваний.

Список использованных источников.

1. Dey A. et al. State of the Art and Prospects for Halide Perovskite Nanocrystals // ACS Nano. 2021. Vol. 15, № 7. P. 10775–10981.
2. Liu M. et al. Advances in the Stability of Halide Perovskite Nanocrystals // Materials (Basel). 2019. Vol. 12, № 22. P. 3733.
3. Li Y. et al. Advances in metal halide perovskite nanocrystals: Synthetic strategies, growth mechanisms, and optoelectronic applications // Materials Today. Elsevier B.V., 2020. Vol. 32. P. 204–221.
4. Arumugam G.M. et al. Recent Progress in Lanthanide-Doped Inorganic Perovskite Nanocrystals and Nanoheterostructures: A Future Vision of Bioimaging // Nanomaterials. 2022. Vol. 12, № 13. P. 2130.