

**ЯВЛЕНИЕ УСИЛЕННОЙ СПОНТАННОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В
НАНОКРИСТАЛЛАХ ПЕРОВСКИТА CsPbBr_3 , ЛЕГИРОВАННОГО Cd****Бурдуленко О.В. (ИТМО)****Научный руководитель – кандидат технических наук, Гец Д.С. (ИТМО),
кандидат химических наук, Зеленков Л.Е. (ИТМО)**

Введение. Перовскитным фотонным структурам на основе галогенида свинца уделяется особое внимание в связи с их уникальными оптоэлектронными свойствами. Такой класс материалов активно используется в солнечной энергетике, светоизлучающих устройствах и оптических детекторах, а в последнее время нашел свое применение и в области лазерных устройств. Благодаря прямой запрещенной зоне, сильному поглощению и высокому выходу фотолюминесценции, перовскит CsPbBr_3 может быть использован в качестве активной лазерной среды, составив конкуренцию прочим полупроводниковым материалам [1].

Наиболее интересными структурами для изучения и последующего применения в устройствах фотоники являются нанокристаллы и квантовые точки. Представляя собой нанометровые кристаллические частицы, они способны к генерации усиленной спонтанной люминесценции, а также просты в синтезе. Однако, из-за условия инверсии населенности, доминирующим внутренним механизмом релаксации носителей заряда является Оже рекомбинация, что приводит к деградации материала и увеличению порогов усиленной спонтанной люминесценции [2,3].

Основная часть. Данная работа посвящена изучению влияния включений катионов Cd^{II} на покрытые лецитиновыми лигандами квантовые точки и нанокристаллы CsPbBr_3 . Пологая, что легирование положительно влияет на электронные свойства материала, в образцы на этапе синтеза методом горячей инъекции вводилась разная доля примеси кадмия: 5%, 10%, 15%, 20% и 25%. Такая модификация синтеза приводит к большей подвижности носителей заряда и изменению их скорости рекомбинации в перовските.

В ходе работы измерялись пороги усиленной спонтанной люминесценции, времена жизни и квантовый выход фотолюминесценции для изучения динамики носителей заряда. С повышением концентрации катионов Cd наблюдалось увеличение значений измеренных характеристик в образцах квантовых точек и нанокристаллов перовскита CsPbBr_3 . Полученные значения порогов усиленной спонтанной люминесценции для легированных образцов меньше значения порога перовскита CsPbBr_3 без примесей, равного 63.4 мкДж/см².

Выводы. В результате исследования было выявлено влияние кадмия на свинцово галогенидный перовскит, приводящего к пассивации поверхности нанокристаллов и, как следствие, увеличению времени жизни люминесценции и изменению порогов усиленной спонтанной люминесценции. Данные результаты свидетельствуют о перспективах материала для применения в будущих технологиях создания лазерных устройств.

Список использованных источников:

1. Zhang Q. et al. Halide perovskite semiconductor lasers: materials, cavity design, and low threshold //Nano Letters. – 2021. – Т. 21. – №. 5. – С. 1903-1914.
2. Klimov V. I. Spectral and dynamical properties of multiexcitons in semiconductor nanocrystals //Annu. Rev. Phys. Chem. – 2007. – Т. 58. – №. 1. – С. 635-673.
3. Yakunin S. et al. Low-threshold amplified spontaneous emission and lasing from colloidal nanocrystals of caesium lead halide perovskites //Nature communications. – 2015. – Т. 6. – №. 1. – С. 8056.