

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРОВСКИТОВ CSPBVR₃, ПОЛУЧЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Иванчихина А.В.,^{a,b} Попова А.С.,^{a,c} Бричкин С.Б.,^{a,b} Разумов В.Ф.^{a,b,c}

^aИПХФ РАН, 142432, МО, Черноголовка, пр-т ак. Семенова, 1

^bМФТИ, 141701, Долгопрудный, Институтский пер., 9,

e-mail: ivanchihina@gmail.com

^cМГУ им. М. В. Ломоносова, ФФФХИ, 119991 Москва, Ленинские горы

Различные соединения с кристаллической решеткой, схожей с решеткой минерала CaTiO₃, называют перовскитами и обозначают стехиометрической формулой ABX₃, где А и В – катионы, а X – анион. Галоидными неорганическими перовскитами называются соединения, в которых А и В – это катионы Cs⁺ и Pb²⁺, X – галоидные анионы Cl⁻, Br⁻ или I⁻. Перовскиты в наноразмерном состоянии обладают уникальными свойствами, среди которых высокая стабильность, узкий спектр и высокий квантовый выход люминесценции (до 90 %), возможность непрерывной перестройки максимума спектра люминесценции в широком диапазоне длин волн от 400 до 700 нм за счет варьирования галогенида в составе перовскита. Большинство работ, посвященных синтезу наночастиц галоидных перовскитов, основаны на методике, требующей постоянного поддержания высоких температур, а также инертной атмосферы, однако с 2015 года стали появляться работы о проведении синтеза и при комнатных температурах.

Нами были выбраны три метода синтеза, которые проходят при комнатных температурах и без использования инертной атмосферы. Первый – это метод, в котором образование наночастиц перовскитов происходит сразу после впрыскивания в толуол раствора диметилформамида, содержащего CsBr и PbBr₂. Второй метод требует приготовления стабильной микроэмульсии, в полярной фазе которой растворены CsBr и PbBr₂, а синтез наночастиц запускается за счет добавления деэмульсификатора и разрушения микроэмульсии. В третьем подходе также используется эмульсия, в полярной фазе которой растворены прекурсоры PbBr₂ и HBr, а в неполярной фазе – прекурсор Cs⁺. Во всех трех методах образование наночастиц перовскитов начинается за счет резкого падения растворимости прекурсоров.

Для полученных наночастиц перовскитов были измерены спектры поглощения, люминесценции, матрицы люминесценции, времена жизни люминесценции. Измерены размеры наночастиц методом DLS, получены фотографии методом ТЕМ.

Работа выполнена по теме гос. задания (№0089-2019-0003) и при финансовой поддержке Российской Федерации (Соглашение № 074-02-2018-286).