**Координационные полимеры на основе иодидных комплексов Cu(I) и уротропина: загадки оптических свойств и применение для радиолюминесцентных экранов**

***Рябова А.Д., Фатеев С.А., Беликова Д.Е.***

*МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет наук о материалах, г. Москва, Россия*

*E-mail:* [*a4231115@gmail.com*](mailto:a4231115@gmail.com)

Органо-неорганические галогенокупраты – новое перспективное семейство сцинтилляторов – материалов, способных к радиолюминесценции (испусканию фотонов в оптическом диапазоне в результате поглощения ионизирующего излучения). Важным применением сцинтилляторов является изготовление экранов для рентгеновской визуализации. Другое перспективное направление применений – бетавольтаика, где сцинтиллятор используется для конверсии энергии бета-частиц в энергию света, с последующей ее трансформацией в электрическую. В обоих случаях главным требованием к материалу является высокий световыход (количество испускаемых фотонов на 1 кэВ поглощённого излучения). Кроме того, для работы с ионизирующим излучением низких энергий необходим тонкий слой сцинтиллятора. Среди современных сцинтилляторов наивысшие световыходы достигаются для неорганических монокристаллов (для YI3:Ce, BaI2:Eu, CsI:Tl до 100 фотонов/кэВ). Однако получение таких материалов в форме экранов или тонких пластин, сопряжено со значительными техническими сложностями в виду их высоких температур плавления и низкой химической стабильности. Таким образом, актуальной задачей является поиск новых сцинтилляторов, отличающихся высоким световыходом и простотой синтеза.

В данной работе представлен новый органо-неорганический сцинтиллятор, Cu6I6(HMTA)2, координационный полимер, в котором неорганические «кластеры» Cu6I6 связаны полидентатными лигандами уротропина (HMTA). Этот материал отличается превосходными оптическими свойствами, высокой стабильностью, а также простотой и дешевизной синтеза. Так, устойчивый коллоид Cu6I6(HMTA)2 формируется при смешении двух водных растворов прекурсоров. Осаждённые нанокристаллические образцы Cu6I6(HMTA)2 демонстрируют квантовый выход фотолюминесценции (ФЛ) близкий к 100% и время затухания люминесценции порядка 20 мкс. Однако получение материала с заданными функциональными свойствами значительно затруднено комплексными химическими равновесиями между различными формами координационного полимера в растворе. В системе CuI-HTMA было выявлено по меньшей мере три различные фазы, отличающиеся стехиометрией, структурой и оптическими свойствами. В этой работе определены условия синтеза (растворитель, pH, температура, концентрация прекурсоров) для получения каждой из фаз.

Помимо этого, были оптимизированы условия синтеза наночастиц с оптимальным размером (для формирования композитов с полимерами или инфильтрации в пористые матрицы) и минимальной оптической реабсорбцией. В результате была разработана методика получения композитных экранов для рентгеновской визуализации, отличающихся световыходом радиолюминесценции (РЛ) >48 фот/кэВ (световыход для коммерческих экранов GOS:Tb – 60 фот/кэВ) и пространственным разрешением >7 пар.лин./мм. Также была исследована зависимость интенсивности РЛ от толщины слоя наночастиц под различными источниками ионизирующего излучения (α-, β-частицами и рентгеновским излучением). Таким образом, полученные результаты демонстрируют перспективность применения координационных полимеров на основе иодидных комплексов Cu(I) в качестве материалов для эффективного детектирования ионизирующих излучений.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ (проект 22-73-10226).*