**Гибридные материалы на основе низкоразмерных частиц слоистых гидроксидов Tb(III) и Eu(III) и порфирината цинка: получение и фотокаталитические/каталитические свойства**

***Ширяева О.А.1, Соколов М.Р.2, Калинина М.А.2***

*Студент, 4 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*2Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН, Москва, Россия*

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

Металлорганические каркасы (МОК) на основе порфиринов – это функциональные полимеры с высокой пористостью и каталитической активностью, что позволяет эффективно использовать их для разработки новых материалов. Наибольший интерес представляют собой гибридные материалы, объединяющие фотокаталитические свойства органического хромофора и каталитические свойства неорганической матрицы. В подобных материалах сочетание компонентов на наномасштабе приводит к возникновению синергии свойств, например, значительному увеличению каталитической активности материала по сравнению с отдельными компонентами. В данной работе в качестве неорганической матрицы были выбраны нанолисты слоистых гидроксохлоридов тербия и европия (СГХ РЗЭ(III)), представляющие собой планарные структуры с оптическими и каталитическими свойствами, а в качестве основы для металлорганического каркаса – тетра-карбоксифенильный порфиринат цинка (ZnTCPP). Метод нековалентной самосборки позволяет сформировать на поверхности неорганической матрицы гибридный материал состава ПОВМОК/СГХ РЗЭ(III), представляющий собой устойчивую и упорядоченную структуру, потенциально способную проявлять свойства как гетерогенного фотокатализатора, так и гетерогенного катализатора. Объединение этих двух функций с возможностью контролируемого переключения между ними открывает широкий спектр возможностей применения подобных гибридов, в том числе в каскадах или сопряженных циклах катализа-фотокатализа.

В ходе данной работы было показано, что химическая эксфолиация методом жидкофазного расщепления в горячем растворе 2-метилимидазола позволяет получить золи преимущественно однослойных чистых наноразмерных частиц гидроксида тербия и гидроксида европия. Полученные нанолисты СГХ РЗЭ(III) могут выступать в качестве неорганической матрицы для создания гибридных структур методом нековалентной самосборки по двухстадийной методике: с формированием якорного слоя Zn(OAc)2 на первом этапе и последующим формированием пленки ПОВМОК при добавлении порфирината цинка (ZnTCPP). Полученные гибриды имеют устойчивую и упорядоченную структуру, что было показано методами РФА, адсорбции азота по БЭТ и флуоресцентной спектроскопии.

Была изучена каталитическая активность гибридов на модельной реакции гидролиза бис-нитрофенилфосфата (БНФФ). Оба материала продемонстрировали высокую биомиметическую каталитическую активность. Также была изучена фотокаталитическая активность гибридов на модельной реакции фотодеструкции родамина 6G и реакции фотоокисления продуктов каталитического гидролиза БНФФ в аэробной и анаэробной средах. В первом случае материал на основе низкоразмерных частиц СГХ Tb(III) показал высокую фотокаталитическую активность, однако во втором случае активность оказалась намного ниже, что вероятно связано с устойчивостью нитрофенола (основного продукта) к окислению синглетным кислородом в аэробной среде и гидроксил-радикалами в анаэробной.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, проект 23-73-00095.*