

Фотоиндуцированные эффекты в оптических спектрах углеродных наноточек

Нельсон Д.К.¹, Старухин А.Н.¹, Еуров Д.А.¹, Курдюков Д.А.¹

d.nelson@mail.ioffe.ru

¹ ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия

Углеродные точки (УТ) привлекают к себе внимание благодаря яркой люминесценции, простоте синтеза и низкой токсичности. Использование УТ в качестве люминофоров делает необходимым понимание процессов, происходящих в УТ под действием возбуждающего света и влияющих на стабильность их оптических свойств. По поводу последней в литературе нет однозначного мнения [1, 2].

В работе исследовано влияние УФ облучения в диапазоне 200-400 нм на спектры поглощения и фотолюминесценции (ФЛ) коллоидных растворов УТ. Для возбуждения ФЛ использовался лазер с длиной волны излучения 405 нм. Метод синтеза УТ описан в [3], в качестве прекурсора использовался лазерный краситель Нильский красный, в качестве растворителей – этанол и ДМСО. В исходных образцах в спектрах поглощения наблюдается сильная полоса с $\lambda \approx 490$ нм, в спектрах ФЛ доминирует интенсивная полоса красной ФЛ с длиной волны $\lambda \approx 610$ нм.

Показано, что УФ облучение оказывает значительное влияние на оптические спектры исследованных УТ. В случае оптического поглощения УФ-облучение приводит к обесцвечиванию растворов в видимой области и увеличению поглощения в коротковолновой области спектра. В случае ФЛ ее интегральная интенсивность заметно уменьшается с увеличением времени УФ-обработки, при этом происходит существенная трансформация спектра: УФ-облучение приводит к тушению красной ФЛ и возгоранию ее зеленой составляющей. Анализ спектров ФЛ, нормализованных к единице поглощенной мощности возбуждающего света, показывает, что интегральная интенсивность нормализованных спектров увеличивается с увеличением дозы. Фотоиндуцированные изменения в спектре ФЛ связываются с фотохимическими превращениями в УТ при УФ-облучении, приводящими к изменению состава и структуры УТ, что дает возможность управлять их свойствами. Возможные фотоиндуцированные изменения спектров УТ под влиянием УФ излучения также следует учитывать в практических применениях УТ как люминофоров.

Ссылки

1. S. Dua, P. Kumar, B. Pani, A. Kaur, M. Khanna, G. Bhatt. RSC Adv. (2023) 13, 13845
2. W. Wang, C. Damm, J. Walter, T. J. Nacken, W. Peukert. Phys. Chem. Chem. Phys. (2016) 18, 466
3. D. A. Kurdyukov, D.A. Eurov, E.Y. Stovpiaga, D.A. Kirilenko, S.V. Konyakhin, A.V. Shvidchenko, V.G. Golubev. Phys Solid State (2016) 58, 2545.