

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УГЛЕРОДНЫХ ТОЧЕК ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ

Искандаров Д.А. (Школа №598)

Научный руководитель – Арефина И.А. (ИТМО)

Введение. Фототермическая терапия (ФТТ) — это метод лечения опухолей за счет тепловой энергии. Его преимуществами является минимальная инвазия и возможность локального воздействия на раковые клетки. Суть ФТТ заключается во введении инъекций с веществом, которое накапливается в опухоли и нагревается под действием излучения, тем самым разрушая раковые клетки. Зачастую роль таких агентов играют золотые наночастицы, однако они имеют ряд проблем, связанных с их потенциальной токсичностью и низким распределением в биологических тканях [1]. Углеродные точки (УТ) представляют собой наночастицы размером до 10 нм, которые обладают низкой токсичностью и получают простым методом синтеза [2]. Таким образом целью работы являлось исследовать оптические свойства углеродных точек в зависимости от температуры для дальнейшего применения в качестве агента для ФТТ.

Основная часть. В этой работе были исследованы образцы двух типов УТ: УТ-1 синтезированные на основе лимонной кислоты и этилендиамина, которые обладают люминесценцией в красной области спектра при возбуждении зеленым излучением, и УТ-2 полученные из мочевины и лимонной кислоты, обладающие красным излучением при возбуждении на 640 нм и зеленой люминесценцией при возбуждении длинной волны 405 нм.

Исследование оптических характеристик полученных образцов проводилось с помощью спектрофотометра UV-3600 (Shimadzu) и спектрофлуориметра Cary Eclipse (Varian). Изменение температуры производилось с помощью приставки с элементом Пельтье для спектрофлуориметра.

Измерения оптических свойств проводилось в диапазоне температур от 25 до 85°C. На каждом этапе изменения температуры регистрировались спектры поглощения и люминесценции. Положение пиков поглощения и люминесценции при изменении условий внешней среды не изменялись для всех исследуемых образцов, но с увеличением температуры росло поглощение основного пика, за счет увеличения их концентрации. Также наблюдалось увеличение интенсивности люминесценции от нагрева для УНТ.

Выводы. В работе были исследованы оптические характеристики водных растворов углеродных точек в диапазоне температур 25 - 85°C. Полученные результаты могут быть использованы как для фундаментальных исследований, используемых в данной работе нанообъектов, так и для прикладных - в качестве агента для ФТТ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Федеральной программы академического лидерства "Приоритет 2030".

Список использованных источников:

1. Бучарская А.Б. Плазмонная фототермическая и фотодинамическая терапия опухолей с применением золотых наночастиц // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 3
2. Степаниденко Е.А. Исследование оптических и морфологических особенностей углеродных точек в зависимости от метода синтеза, состава и химического окружения // Сборник тезисов докладов конгресса молодых ученых. Электронное издание. – СПб: Университет ИТМО, 2021