

УДК 535.3

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ И МОЛЕКУЛ Al-СУЛЬФОФТАЛОЦИАНИНА ДЛЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ

Тиходеева Е.О. (Университет ИТМО), **Колесова Е.П.**
(Университет ИТМО)

Научный руководитель – доктор физ.-мат наук, доцент Орлова А.О.
(Университет ИТМО)

Аннотация. В работе сформированы комплексы на основе пористых наночастиц диоксида кремния и молекул Al-сульфофталоцианина (ФЦ). Образование комплексов осуществлялось за счет электростатического взаимодействия между отрицательно заряженными сульфогруппами фталоцианинов и положительно заряженными аминогруппами на поверхности наночастиц кремнезема. В ходе работы были исследованы оптические и фотофизические свойства сформированных комплексов. Продемонстрировано, что комплексы НЧ/ФЦ способны эффективно генерировать синглетный кислород, что делает их многообещающими фотосенсибилизаторами для фотодинамической терапии.

Введение. Многолетние исследования в области направленной доставки лекарственных препаратов свидетельствуют о наличии так называемого EPR-эффекта, согласно которому частицы определенных размеров (20-200 нм) имеют тенденцию накапливаться в раковых опухолях больше, нежели в нормальных тканях. Таким образом, крайне перспективным представляется использование таких частиц в качестве носителей для лекарственных веществ. В данной работе в качестве компонента, отвечающего за адресную доставку, использовались пористые наночастицы диоксида кремния со средним диаметром 50 нм. В качестве активного компонента комплекса использовались молекулы Al-сульфофталоцианина, широко используемые в тераностике онкологических заболеваний. Согласно многочисленным исследованиям Al-сульфофталоцианин, как и другие тетрапирольные молекулы, способен эффективно генерировать синглетный кислород, взаимодействие с которым способно привести к гибели раковых клеток, что нашло применение в фотодинамической терапии (ФДТ) онкологических заболеваний. Целью данной работы стало исследование оптических свойств комплексов на основе наночастиц диоксида кремния и молекул Al-сульфофталоцианина и их эффективности генерации синглетного кислорода.

Основная часть. Формирование комплексов НЧ/ФЦ осуществлялось путем последовательного добавления высококонцентрированных растворов молекул Al-сульфофталоцианина (в ДМСО) в водные растворы НЧ. Продемонстрировано, что молекулы ФЦ эффективно связываются с положительными аминогруппами на поверхности наночастиц диоксида кремния, образуя с ними стабильные комплексы. После каждой добавки ФЦ исследовались оптические характеристики полученного раствора: регистрировались спектры поглощения, люминесценции, возбуждения люминесценции и кинетики затухания фотолюминесценции. Анализ полученных данных показал, что постепенное повышение концентрации молекул ФЦ позволяет предотвратить их агрегацию на поверхности диоксида кремния и люминесцентные свойства молекул ФЦ в комплексах соответствуют мономерной форме свободного ФЦ. Полученные данные позволяют определить оптимальное соотношение компонентов для формирования комплексов НЧ/ФЦ. Сформированные комплексы продемонстрировали эффективную генерацию синглетного кислорода, сопоставимую со свободными молекулами ФЦ.

Выводы. Полученные результаты демонстрируют, что комплексы на основе наночастиц диоксида кремния и молекул Al-сульфофталоцианина являются перспективным объектом для последующих исследований и многообещающими кандидатами на роль активных агентов в тераностике онкологических заболеваний.