

НАНОСТРУКТУРЫ ЯДРО/Ag-ОБОЛОЧКА КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ТЕРМОСЕНСИБИЛИЗАТОРЫ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ГИПЕРТЕРМИИ ОПУХОЛЕЙ

М.А. Филиппенко, М.Е. Карцева, В.В. Высоцкий, О.В. Дементьева

Лаборатория поверхностных явлений в полимерных системах
Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН,
Ленинский проспект д.31, г. Москва 119991, Россия
e-mail: dema_ol@mail.ru

В последние годы большое внимание исследователей привлекают композитные частицы с диэлектрическим ядром и оболочкой из Au или Ag, способные выступать в качестве термосенсибилизаторов в локальной лазерной гипертермии опухолей. Эта способность обусловлена тем, что максимум поверхностного плазмонного резонанса (ППР) таких структур можно настраивать на заданную длину волны (например, смещать его в длинноволновую область) путем изменения (увеличения) отношения диаметра ядра к толщине оболочки. Согласно теоретическим оценкам, по своим оптическим характеристикам композитные частицы с Ag оболочкой существенно превосходят аналогичные структуры с оболочками из Au, однако получить их на практике достаточно сложно.

Возможность синтеза сплошной серебряной оболочки на частицах-ядрах из полистирольного латекса путем дорастивания адсорбированных на ядрах наночастиц Ag в растворе, содержащем ионы Ag^+ и аскорбиновую кислоту, была продемонстрирована нами ранее. Представленная работа является продолжением этих экспериментов и посвящена разработке способов получения композитных частиц ядро/Ag-оболочка, потенциально пригодных для диагностики и терапии опухолей. (При этом были использованы частицы-ядра различных природы и формы).

Основные результаты работы состоят в следующем.

Синтезированы композитные наноструктуры со сферическими ядрами из SiO_2 (или ядрами анизотропной формы из FeOOH) и серебряной оболочкой. Выполнен анализ спектров поглощения таких структур, и установлено, что максимум ППР для них находится в диапазоне 600–900 нм, т.е. имеет место его сильный батохромный сдвиг относительно положения, характерного для резонанса обычных сферических наночастиц серебра.

Выполнены эксперименты по модификации композитных частиц ядро/Ag-оболочка молекулами тиолированного полиэтиленгликоля (ПЭГ) или поливинилпирролидона и исследована их устойчивость в растворе сильного электролита (NaCl).

Показано, что конъюгирование частиц ядро/Ag-оболочка с молекулами тиолированного ПЭГ обеспечивает их пролонгированную циркуляцию в кровяном русле и, как следствие, повышает эффективность их термосенсибилизирующего действия в локальной гипертермии опухолей.

В настоящее время проводятся исследования *in vivo* полученных наноструктур «ядро/оболочка» в локальной лазерной гипертермии.