

## КОМПОЗИТНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ СО СТРУКТУРОЙ «ЯДРО/ОБОЛОЧКА»: СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ В ЛЕЧЕНИИ И ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛЕЙ

**М.А. Филиппенко, М.Е. Карцева**

*ИФХЭ РАН, 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д.31, корп.4  
e-mail: dema\_ol@mail.ru*

Уникальные свойства частиц с диэлектрическим ядром и металлической оболочкой делают их весьма перспективными в диагностике и лечении опухолей. Их характерной чертой является возможность «настройки» максимума поверхностного плазмонного резонанса (ППР) в диапазоне 600–1200 нм (т.е. практически во всем «окне прозрачности» биологических тканей) за счет изменения размера и/или формы ядра и толщины оболочки [1]. Известно, что композитные частицы с диэлектрическим или магнитным ядром и оболочкой из Au или Ag способны выступать в качестве термосенсибилизаторов в импульсной лазерной гипертермии (ИЛГ) [1, 2].

Основные результаты работы заключаются в следующем.

1. Определены оптимальные условия эксперимента, позволяющие синтезировать сплошную серебряную оболочку различной толщины (10–50 нм) на сферических частицах-ядрах из SiO<sub>2</sub> [2] с использованием аскорбиновой кислоты в качестве восстановителя. Такие структуры обладают интенсивным плазмонным поглощением с максимумом в диапазоне 600–700 нм и чрезвычайно узкой полосой флуоресценции. Последнее делает их весьма привлекательными для использования при диагностике опухолей.

2. Апробированы новые методики синтеза сплошной Au- и Ag-оболочки на веретенообразных ядрах, которые заключаются в восстановлении ионов металла формальдегидом. Пик продольного ППР для таких структур находится в диапазоне от 900 до 1200 нм.

3. Синтезированы конъюгаты композитных частиц ядро/оболочка с молекулами тиолированного полиэтиленгликоля (ПЭГ), характеризующиеся достаточно длительным пребыванием в кровотоке.

4. Получена количественная информация о динамике перераспределения таких конъюгатов в органах и тканях мышей-опухоленосителей. Установлено, что с течением времени имеет место их избирательное накопление в опухоли.

5. В экспериментах *in vivo* показана высокая эффективность сенсibiliзирующего действия таких композитных структур в ИЛГ и ультразвуковой гипертермии опухолей.

### Литература

1. Loo C., Lin A., Hirsch L., Lee M.-H. et al. // Technol.Cancer Res.Treat. 2004. V.3. P.33.
2. Филиппенко М.А., Дементьева О.В., Рудой В.М. // Сб. статей XV Всероссийской конференции «Структура и динамика молекулярных систем». Москва – Йошкар-Ола – Уфа – Казань. 2008. Т. 2. С. 69.