

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Генераловой Аллы Николаевны «Мультифункциональные полимерсодержащие дисперсные микро- и наноструктуры для биотехнологии и биомедицины», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Одним из перспективных направлений развития биотехнологий, применяемых в биомедицинских исследованиях и практической тераностике, является разработка и использование гибридных микро- и наноструктур и систем на их основе с заданными оптическими и биологическими свойствами. На основе различных частиц возможно создание сложных систем с биомолекулами, органо-неорганических структур и т.п., отличительной особенностью которых является наличие полезных функциональных свойств, не наблюдаемых у индивидуальных частиц.

Диссертационная работа Генераловой А.Н. посвящена решению актуальной задачи по разработке мультифункциональных дисперсий микро- и наночастиц для решения задач биотехнологии и биомедицины. В работе Генераловой А.Н. представлены подходы для получения микроструктур по двум направлениям: 1) на основе полимерных частиц, получаемых методом гетерофазной полимеризации, 2) на основе полимер-модифицированных неорганических наночастиц.

Получены гибридные органо-неорганические микроструктуры при инкапсуляции неорганических наночастиц, а именно флуоресцентных квантовых точек (КТ) в полимерную матрицу. Созданы стимул-чувствительные микроструктуры за счет последовательной адсорбции полиэлектролитных комплексов, а также путем формирования оболочки из термочувствительного полимера на поверхности микрочастиц с последующим введением КТ. Представленный набор микрочастиц и микроструктур на их основе позволил разработать различные биоанализы, такие как реакция латексной агглютинации с визуальной и инструментальной детекцией результатов, маркирование клеточных рецепторов, сконструировать оптические биосенсоры для определения ионов меди и мониторинга протекания экзотермических реакций, исследовать биораспределение микрочастиц *in vivo*.

Значительное место в работе уделено получению наноструктур на основе дисперсий неорганических частиц из нанометрового диапазона с антистоксовой фотолюминесценцией, которая активируется светом из ближнего ИК-диапазона (975 нм), попадающим в «окно прозрачности» биоткани, что определяет перспективность их использования в *in vivo* исследованиях. В процессе работы решена актуальная задача модификации исходных гидрофобных наночастиц с использованием метода замены

растворителя, проводимого без применения агрессивных реагентов. Получены полимер-модифицированные наноструктуры с различной функциональностью и продемонстрировано их применение для визуализации клеточных рецепторов на культурах клеток, раковых опухолей лабораторных животных, а также для решения задач тераностики.

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором на высоком научном уровне. Выносимые на защиту положения диссертации в полной мере изложены в оригинальных статьях в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных Минобрнауки России. Диссертация Генераловой Аллы Николаевны соответствует критериям, установленным "Положением о присуждении ученых степеней", а сам диссертант заслуживает присвоения искомой степени доктора химических наук по специальности 03.01.06 – биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник РАН,
руководитель Высшей школы физиков
им. Н.Г. Басова НИЯУ МИФИ,
115409, Россия, Москва, Каширское шоссе, 31
тел. 89104278074
INZavestovskaya@mephi.ru

22.11.2019

И.Н. Завестовская



ПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
ДИРЕКТОРА ПО
КАЛУ
ОВ ВГ