

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Стецюры Инны Юрьевны «Дистанционно перемещаемые сенсоры на основе эффекта гигантского комбинационного рассеяния света для *in vitro* исследований», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика.

Решаемая в работе проблема весьма интересна, **нова и актуальна**. Действительно, ставится задача создания управляемых сенсоров, основанных на эффекте усиленного поверхностью (гигантского) комбинационного рассеяния и предназначенных для анализа биологически активных микрообъектов и структур — вплоть до уровня одиночных макромолекул — в их естественном нативном окружении, в том числе непосредственно в живых системах. При этом, для возможности стабильного детектирования, локализации и манипуляции оптическими методами (микроскопия, лазерный пинцет) размер подлежащих разработке сенсоров должен лежать, по крайней мере, в микрометровой зоне. С другой стороны, для необходимого резкого усиления эффекта комбинационного рассеяния — с целью минимизации интенсивности зондирующего лазерного излучения (а, следовательно, возможного негативного влияния на изучаемые биообъекты и организм) — нужна наноразмерная субструктура зондов. Эта нетривиальная задача решается в работе сочетанием использования сравнительно крупных инертных матричных микрочастиц: либо фатерита (полиморф карбоната кальция), либо кремнезема, причем совместно с функциональными наночастицами. Обе эти матрицы отличаются достаточной биосовместимостью. Таким образом, для использования, собственно, в качестве сенсоров они декорируются сочетанием функциональных наночастиц в форме углеродных наноструктур и наночастиц благородных металлов (серебро, золото). Декорирование осуществляют с использованием метода послойного нанесения, позволяющим, как хорошо известно из литературы, проводить стабильную и контролируемую модификацию. Присутствие именно сочетания этих двух типов функциональных частиц приносит дополнительные синергетические эффекты, заслуживающие исследования.

Основной инструментарий экспериментальной работы включает спектроскопию комбинационного рассеяния, включая картирование, и микроскопию (электронную, оптическую), рутинное применение которых позволило автору сделать **достоверные и обоснованные** выводы о работоспособности созданных сенсоров, их высокой чувствительности при минимизации зондирующего лазерного излучения, возможности непосредственной манипуляции ими посредством лазерного оптического пинцета, а также непосредственного картирования локальных участков живых клеток (дифференциация молекул ДНК и липидов). Также была подтверждена биосовместимость созданных сенсоров.

Развитые подходы могут найти широкое **практическое применение** в исследовательской практике научных и медицинских лабораторий. Важно, что результаты работы опубликованы в ведущих мировых и российских научных журналах с высокими импакт-факторами, изложены, в том числе лично автором, на представительных конференциях, причем общее количество публикаций весьма высоко: пять рецензируемых статей.

В качестве мелких замечаний можно было бы отметить ряд традиционных проблем, возникающих при формировании текста автореферата на основании текста диссертации когда несколько страдает логика и понятность изложения материала, кое-какие важные для понимания вещи «выпадают». Однако эти замечания мелкие и не заслуживают упоминания в сравнении с исключительно высоким научным уровнем выполненной работы.

Поэтому Стецюра И.Ю. несомненно заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика на основании завершения ею качественной, прорывной и весьма интересной работы.

Галлямов Марат Олегович

Доктор физ.-мат. наук, доцент по специальности 02.00.06, доцент кафедры физики полимеров и кристаллов физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

e-mail: glm@spm.phys.msu.ru

телефон: +7(495)939-1430

физический факультет

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 2.

тел. + (495) 939-16-82



Подпись д.ф.м.н., доц. Галлямова Марата Олеговича заверяю