

**Отзыв на автореферат диссертации АВДЕЕВОЙ Елены Сергеевны**  
**«ДОСТАВКА БИМОЛЕКУЛ В КЛЕТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛОЕВ НАНОЧАСТИЦ**  
**ЗОЛОТА И ИНФРАКРАСНОГО ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 03.01.02 - биофизика

Наночастицы золота (НЧЗ) благодаря уникальным физико-химическим свойствам являются одним из востребованных неорганических материалов. НЧЗ нашли свое применение как для фундаментальной науки, так и в практической биомедицине и диагностике. Среди ряда областей использования НЧЗ, которые включают оптический биоимиджинг, мониторинг клеток и тканей, создание диагностикумов, тераностику, лазерную фототерапию и т.д., особый интерес представляет адаптация НЧЗ для доставки биомолекул, например, нуклеиновых кислот (НК), для нужд генной медицины. Таким образом, актуальность диссертационной работы Авдеевой Елены Сергеевны несомненна. Общим направлением исследования Авдеевой Е.С. является разработка и оптимизация универсальной системы плазмонной оптопорации животных клеток на базе ассемблированных НЧЗ на поверхности пластиковых субстратов.

Работа представляет собой логично построенное и успешно выполненное исследование, основными этапами которого были: (1) создание платформы для оптопорации клеток на основе ассемблированных НЧЗ на поверхности пластиковых субстратов; (2) получение на базе этой платформы модифицированных клеток HeLa со стабильной экспрессией гена флуоресцентного белка и сравнение эффективности доставки биомолекул и жизнеспособности клеток с коммерческими химическими агентами на основе липокатионов; (3) определение на модельной системе оптимальных режимы облучения и параметров слоев НЧЗ; (4) апробация подхода для доставки модельных непенетрирующих агентов и ДНК-плазмид в «трудно трансфицируемые» клетки эпидермоидной карциномы человека A431 и (5) изучение влияния физико-химических параметров слоев НЧЗ и режимов облучения на морфофизиологические показатели клеток для понимания механизмов, лежащих в основе системы оптопорации.

Научная новизна полученных результатов заключается в разработке, оценке и апробации схемы оптопорации животных клеток (в том числе «трудно трансфицированных») на основе ассемблированных плазмонных НЧЗ разной геометрии и формы (сфероиды, стержни, звезды) с применением двух источников лазерного излучения (непрерывного или импульсного).

Следует отдельно отметить большой объем экспериментальной части работы, выполненной с использованием современных методов биофизической и молекулярной биологии, спектра физико-химических, клеточных и микробиологических подходов.



Автореферат диссертационной работы написан хорошим литературным языком, тщательно оформлен. Результаты исследования изложены в логической последовательности, иллюстративный материал подтверждает аргументацию и заключения автора по полученным данным и выдвинутым гипотезам. Понимание работы несколько затрудняло излишне мелкий размер рисунков (хотя понятно желание автора сэкономить место для сути работы) и отсутствие расшифровок некоторых сокращений (например, ЗНЗ и ПР).

Принципиальных замечаний по тексту автореферата нет, при этом, всё же, некоторые моменты требуют пояснения или дискуссии:

1) Чем обусловлен выбор сферических НЧЗ размером 15 нм в качестве отрицательного контроля (кроме того, что они были использованы при синтезе ЗНЗ-800)? Логичнее было бы использовать НСф близкого к ЗНЗ размера (50-80 нм), максимум плазмонного резонанса которых не изменился бы значительно.

2) Почему вы говорите в главе 6 о механизмах во множественном числе? Может ли механизм оптопорации меняться в зависимости от типа клеток, например, (i) для клеток с и без наличия межклеточного контакта или (ii) для клеток трансфицируемых «трудно» и «легко»?

3) По-моему мнению, несколько неудачно было использовать в цели слово «универсальная» по отношению к предложенной вами системе оптопорации. Вы обоснованно показали преимущество предложенного подхода для монослоя клеток. Какова вероятность того, что нуклеотидный материал будет также доставляться в суспензионные культуры клеток, и пригодны ли клетки, не способные и плохо формирующие слой на пластиковых поверхностях, для вашего подхода?

Я уверена, что в самом тексте диссертационной работы Елены Сергеевны присутствуют все моменты, которые бы сняли эти вопросы. Основные результаты диссертации получены впервые и опубликованы в четырех научных статьях из списка ВАК РФ, а также представлены на научных конференциях. В целом работа является законченным исследованием, выполнена на высоком научном уровне, поставленные задачи решены, а выводы и заключения обоснованы.

Автореферат диссертации свидетельствует о том, что представленная диссертационная работа соответствует требованиям о порядке присуждения ученых степеней, а Авдеева Е.С. является высококвалифицированным специалистом и, безусловно, заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата биологических наук.

Кандидат химических наук,  
старший научный сотрудник лаборатории биомедицинской химии  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт химической биологии и фундаментальной медицины  
Сибирского отделения Российской академии наук  
630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 8  
E-mail: [pyshnaya@niboch.nsc.ru](mailto:pyshnaya@niboch.nsc.ru)

 Пышная Инна Алексеевна

Подпись И.А. Пышной «ЗАВЕРЯЮ»  
Ученый секретарь ИХБФМ СО РАН РАН, к.б.н.

 П.Е. Пестряков

