

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Матвеевой Марины Игоревны
«Плазмонно-контролируемые фотопроецессы в системах наноразмерных
частиц благородных металлов, люминофоров и биомолекул»,
представленной на соискание учёной степени кандидата
физико-математических наук по специальности 1.3.6 — «Оптика»

Диссертационная работа К.И. Матвеевой включает в себя, как теоретические расчёты, так и решение экспериментальных задач. В работе проведено моделирование распределения ближнего поля, формируемого вблизи единичных наночастиц, и исследована зависимость напряжённости электрического поля от геометрии и размеров наночастицы (НЧ). Самостоятельно синтезированы золотые и платиновые наночастицы, с которыми был выполнен ряд исследований направленных на изучение фотопроецессов и получение фундаментальных результатов в различных многокомпонентных системах таких, как «наночастица-флуорофор», «наночастица-биообъект» и «наночастица-биообъект-активатор». В качестве биообъекта был выбран тромбоцит (богатая тромбоцитами масса). Изучение и оценка спектральных характеристик тромбоцитов до и после действия основных активаторов является актуальной задачей на стыке фундаментальной и прикладной науки.

В результате проведённой исследовательской работы показано, что максимальное значение напряжённости электрического поля, формируемое вблизи наночастиц, наблюдалось на остроконечных вершинах золотых нанозвёзд. Однако при дальнейшем исследовании флуоресценции комплексов «НЧ-флуорофор», увеличение интенсивности флуоресценции (до 15%) наблюдалось при добавлении золотых наностержней в диапазоне молярных концентраций - $1,73 \cdot 10^{-12}$ до $2,16 \cdot 10^{-11}$ моль/л. Также для данного случая достигнута максимальная эффективность переноса ($E=8,4\%$) при начальной молярной концентрации золотых наностержней в комплексе. В то же время максимальное значение аналитического коэффициента усиления сигнала комбинационного рассеяния света молекулами родамина 6Ж установлено на кварцевой подложке модифицированной золотыми сферическими наночастицами.

Интересным представляются результаты, полученные при исследовании «наночастица-биообъект» и «наночастица-биообъект-активатор». Для данных исследований использовались абляционные платиновые наночастицы, а в качестве физиологических активаторов были выбраны тромбин, АДФ и коллаген. Флуоресцентные исследования показали, что присутствие активаторов в комплексе с тромбоцитами приводит к уменьшению интенсивности флуоресценции. Однако добавление в комплекс платиновых наночастиц, при активации тромбоцитов коллагеном и тромбином, наблюдалось увеличение интенсивности флуоресценции относительно контрольных значений флуоресценции комплексов «тромбоцит-активатор».

Также исследование плазмон-индуцированного рассеяния света тромбоцитов выявило спектральные изменения состава и потенциальные биофизические маркеры, которые могут иметь большое значение при изучении процессов тромбообразования.

Диссертационная работа полностью соответствует специальности 1.3.6 — «Оптика» и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Матвеева Карина Игоревна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 — «Оптика».

Руководитель лаборатории
цифровой и изобразительной голографии,
ведущий научный сотрудник, ведущий профессор
факультета фотоники Университета ИТМО
д.ф.-м.н., доцент
(шифр научной специальности 01.04.05 «Оптика»)

07.10.22

дата

Петров Н.В.

подпись

Данные об авторе отзыва:

Петров Николай Владимирович, доктор физико-математических наук, доцент, руководитель лаборатории цифровой и изобразительной голографии, ведущий научный сотрудник, ведущий профессор факультета фотоники Университета ИТМО

Адрес:

197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49.

Контакты:

e-mail: n.petrov@niuitmo.ru

тел.: 8 (812) 480-00-00

Я, Петров Николай Владимирович, даю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6(МГУ.01.08), и их дальнейшую обработку

07.10.22

дата

подпись

Подпись Петрова Николая Владимировича удостоверяю:

Менеджер ОПС
Университета ИТМО

Шипик В. А.