

## ОТЗЫВ

научного руководителя д.ф.-м.н., профессора Брюханова Валерия Вениаминовича на диссертацию Матвеевой Карины Игоревны «Плазмонно-контролируемые фотопроцессы в системах наноразмерных частиц благородных металлов, люминофоров и биомолекул», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 — оптика.

Матвеева К.И. в период 2017 г. по 2021 г. являлась аспиранткой Института физико-математических наук и информационных технологий Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта (БФУ имени И. Канта). С 2019 г. является исполнителем проекта фундаментальных научных исследований, выполняемые молодыми учеными «Аспиранты» при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ). За время обучения в аспирантуре и в процессе реализации проекта Матвеева К.И. проявила себя как ответственный исследователь, способный к самостоятельной проработке поставленных задач и нацеленных на получение актуальных и достоверных результатов.

Диссертационная работа Матвеевой К.И. направлена на теоретическое и практическое изучение фотофизических процессов в комплексах, а также на разработку фундаментальных основ для создания оптических сенсоров на основе металлических наночастиц благородных металлов. Работа имеет практическое применение, направленное на анализ и оценку спектральных и спектрально-кинетических характеристик тромбоцитов до и после действия основных активаторов, участвующих в процессе образования тромба, с применением плазмонных нанообъектов. Практическое применение представленных результатов является актуальным, поскольку в настоящее время, сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смерти во всем мире и Российской Федерации.

Автором диссертации были проведены как экспериментальные, так и теоретические исследования. В частности, выполнено математическое моделирование и теоретический расчет напряженности электрического поля вблизи металлических НЧ варьируемого размера, Проведён химический и физический синтез металлической НЧ различной геометрии, исследовано влияние синтезированных золотых НЧ на фотопроцессы в комплексах с красителем и биологическим объектом (тромбоцит), а также рассчитаны параметры электронно-колебательного переноса энергии в представленных комплексах.

В диссертационной работе К.И. Матвеевой подробно показаны спектрально-кинетические процессы как усиления, так и тушения флуоресценции в комплексах «наночастица — флуорофор», при добавлении концентрации золотых наностержней в систему. Продемонстрировано увеличения интенсивности комбинационного рассеяния света от молекул красителя родамина 6Ж на модифицированных наночастицами кварцевых стёклах с коэффициентом усиления до  $10^5$ . Получены фундаментальные результаты с применением КРС- и ГКРС-спектроскопии, флуоресцентной спектроскопии (в том числе с временным разрешением) для исследований комплексов «наночастица — тромбоцит», как при активации тромбоцитов агонистами, так и без их участия.

Диссертационная работа Матвеевой К.И. выполнена на высоком уровне. Исследования проведены на современном оборудовании, полученные результаты обработаны и хорошо обоснованы. Достоверность представленных в работе результатов не вызывает сомнения. Результаты, полученные Матвеевой К.И. при выполнении диссертационной работы, опубликованы в ведущих рецензируемых журналах (Data in Brief, Laser Physics Let-

ters, Optics Express, PLOS One). Работа прошла апробацию на 13 международных и все-российских конференциях.

Считаю, что диссертационная работа «Плазмонно-контролируемые фотопроцессы в системах наноразмерных частиц благородных металлов, люминофоров и биомолекул» 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. Рекомендую диссертационную работу «Плазмонно-контролируемые фотопроцессы в системах наноразмерных частиц благородных металлов, люминофоров и биомолекул» Матвеевой Карины Игоревны к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 — «Оптика», научное направление — физико-математические науки.

Научный руководитель:

ведущий научный сотрудник

НОЦ «Фундаментальная и прикладная  
фотоника. Нанопотоника»

ОНК «Институт высоких технологий»

БФУ имени И. Канта

доктор физ.-мат. наук, профессор

Брюханов Валерий Вениаминович

Дата составления отзыва: 10 августа 2022 года.

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта

236041, г. Калининград, ул. Александра Невского, д. 14

Телефон: +7 (4012) 59-55-95

e-mail: VBryukhanov@kantiana.ru

«Подпись Брюханова В.В. заверяю»:

Учёный секретарь учёного совета

БФУ имени И. Канта

кандидат физ.-мат. наук, доцент

Шпилевой Андрей Алексеевич

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта

236041, г. Калининград, ул. Александра Невского, д. 14

Телефон: +7 (4012) 59-55-95; +7 (4012) 59-55-97; E-mail: post@kantiana.ru