

ОТЗЫВ
научного руководителя
на диссертацию Зюбина Андрея Юрьевича
«Спектрально-кинетические исследования фотофизических процессов
с участием молекул красителей и биомолекул
в присутствии наночастиц серебра»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.05 – оптика.

Андрей Зюбин начал исследовательскую работу в области молекулярной фотоники под моим руководством в 2014 году. Проявив большую самостоятельность и целеустремленность, он освоил теоретические основы и экспериментальные методы абсорбционной спектроскопии, флуоресцентной спектроскопии (в том числе с временным разрешением), спектроскопии комбинационного рассеяния света, ИК-Фурье-спектроскопии и микроскопии, изучил широкий круг междисциплинарных задач, актуальных для современной оптики и биофотоники.

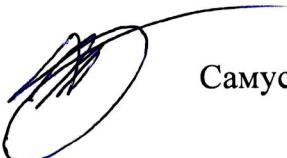
Диссертационное исследование Зюбина А.Ю. направлено на изучение и моделирование фотофизических процессов энергетического обмена между наночастицами серебра и молекулами красителей с целью дальнейшего практического применения модели при анализе особенностей структуры и оптических свойств биомолекул при наступлении патологии. Для достижения цели диссертационного исследования перед Зюбиным А.Ю. был поставлен ряд задач: изучить особенности переноса энергии электронного возбуждения в модельной системе «кродамин 6Ж – наночастицы серебра» на поверхности шероховатого стекла; исследовать конформационное состояние вторичной структуры белковых молекул сывороточного альбумина человека (в норме и при сепсисе), адсорбированных на поверхности серебра, методами флуоресцентной спектроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния света; оценить эффективность плазмон-усиленных сигналов флуоресценции и поглощения в модельной системе «кродамин 6Ж – наночастицы серебра» и в системе «биомолекла – наночастица серебра» с определением параметров переноса электронной энергии по модели Ферстера; выполнить расчет параметров анизотропии флуоресценции биомолекул для определения степени конформационных изменений в нем; разработать и предложить экспериментально-теоретический подход к определению концентраций молекул аденоинтрифосфорной кислоты (АТФ) в эритроцитах и митохондриях.

Андрей справился с поставленными задачами и получил ряд новых и важных результатов, среди которых стоит выделить, на мой взгляд, обнаружение и моделирование усиления флуоресценции аминокислотных остатков триптофана вследствие их выхода на поверхность белковой глобулы при наступлении патологии. Полученные закономерности в результате применения металл-усиленной флуоресценции и анизотропии в комплексе «биомолекула – наночастица серебра» в растворе могут быть использованы для анализа вторичной структуры белковых молекул. Таким образом, впервые экспериментально, с применением методов флуоресцентной и колебательной спектроскопии, исследована вторичная структура белковых молекул при патологии (сепсис), в растворе и адсорбированных на структурированной серебряной поверхности, в том числе путем определения параметров энергетического обмена белковой молекулы в присутствии НЧ серебра.

Во время работы над диссертацией Андрей Зюбин проявил себя как талантливый, целеустремленный, трудолюбивый и самостоятельный исследователь. Его квалификация в разделах оптики, непосредственно связанных с темой исследований, позволили получить результаты, которые были опубликованы в восьми работах в печатных изданиях, индексируемых международными базами научного цитирования Web of Science/Scopus. Результаты исследований Зюбина А.Ю. опубликованы на крупнейшем сайте электронных публикаций IEEE Xplore. Кроме того, диссидент представил результаты своих исследований на нескольких международных конференциях (в России, Германии, Китае, Латвии, Сингапуре). Представляя результаты работы, Зюбин А.Ю. занял второе призовое место на Всероссийском конкурсе научно-исследовательских работ молодых ученых «Наука будущего наука молодых» в секции «Физика и астрономия» (Нижний Новгород, 2017), а также стал лауреатом конкурса «Научная молодость» БФУ им. И. Канта (Калининград, 2017).

Я считаю, что Андрей Зюбин обладает квалификацией, достаточной для присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук. Его работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Научный руководитель,
заместитель директора
Института физико-математических наук
и информационных технологий
по научной работе
Балтийского федерального университета
имени Иммануила Канта,
кандидат физико-математических наук



Самусев Илья Геннадьевич

