

ОТЗЫВ

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

Проблемы исследования фотофизических процессов биомолекул с применением контролируемого эффекта плазмонного резонанса представляют значительный научный и практический интерес в области современной оптики. Диссертационная работа Зюбина А.Ю. направлена на экспериментальное изучение фотофизических процессов поглощения, флуоресценции, комбинационного рассеяния, с последующей оценкой энергетического обмена между наночастицами (НЧ) серебра и молекулами красителей в модельных средах - пленках поливинилового спирта (ПВС), в том числе помещенных на шероховатых поверхностях стекла, допированных НЧ серебра, а также на практическое применение методов флуоресцентной и колебательной спектроскопии, с использованием результатов модельных исследований, для анализа структуры и оптических свойств биомолекул при наступлении патологии, включая разработку новых оптических методик и подбор экспериментальных условий для исследования биомолекул, в том числе короткоживущих.

В настоящей работе автором успешно применён комплекс оптических методов анализа фотофизических свойств и особенностей молекулярной структуры красителей и биомолекул, в том числе флуоресцентная спектроскопия с временным разрешением, колебательная спектроскопия (ИК-Фурье спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния света), атомно-силовая спектроскопия, динамическое рассеяние света. Комплексный подход к исследованиям и использование современного оборудования гарантирует высокий уровень достоверности полученных результатов. В работе получены новые результаты экспериментальных исследований. Автором получены новые результаты экспериментальных исследований по биосовместимым модельным матрицам шероховатого стекла и ПВС с внедренными в них НЧ серебра и без НЧ. Показано, что оптическая спектроскопия адсорбатов молекул красителей и НЧ серебра в пленках ПВС и на поверхности шероховатых стекол, в том числе подвергнутых низкотемпературному термическому отжигу, позволяет получить и оценить эффективность обмена энергией по модели Фёрстера, между электронно-возбужденными и невозбужденными молекулами в среде. Автором работы разработан неинвазивный флуоресцентный *in vitro* метод оценки концентрации короткоживущих молекул АТФ в клетках крови и митохондриях. Таким образом, полученные результаты обладают научной новизной и обеспечивают высокую степень их практической значимости.

К работе могут быть сделаны следующие замечания, которые в целом не влияют на положительную оценку работы:

- 1) На рисунке 1б изображены спектры поглощения красителя родамина бЖ в матрице поливинилового спирта на поверхности шероховатого стекла. Автору работы следовало бы выделить спектры поглощения поливинилового спирта для оценки его вклада в результирующую спектральную картину.

2) Для более точной оценки вторичной структуры белковых молекул при патологии (сепсис), в растворе и адсорбированных на структурированной серебряной поверхности автору следовало бы использовать большую выборку экспериментальных образцов (80-100 ед.).

Результаты работы опубликованы в восьми рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК и индексируемых международными базами цитирования Scopus/Web of Science. Результаты обсуждались на четырнадцати конференциях. Автор также имеет два патента на изобретение, что демонстрирует достаточную **апробацию** полученных научных результатов.

На основании данных автореферата и опубликованных работ, докторская работа Зюбина Андрея Юрьевича соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – «оптика»

Доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник
Калининградского филиала
ИЗМиРАН,



Иван Карпов

Карпов Иван Викторович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земного магнетизма, ионосфера и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкина Российской академии наук

Почтовый адрес организации: пр-т. Победы, 41, Калининград; Калининградская обл., 236010

Телефон: 8 (401) 221-56-06

E-mail: izmiran@izmiran.ru