

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Екатерины Максимовны Трифановой
"Спектральное преобразование лазерного излучения
биосовместимыми матричными структурами",
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности "Электронная компонентная база
микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств" (2.2.2)

Диссертационная работа Е. М. Трифановой представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне.

Актуальность выбранной автором темы связана с большим интересом к применению квантовых устройств в биомедицинских исследованиях, а также проблемами, связанными с определением качества, долговечности, надежности и стойкости таких устройств к внешним воздействующим факторам, критически влияющими на эффективность их применения.

Диссертационная работа содержит новые научные результаты, которые прошли апробацию на многих российских и международных конференциях и были опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Следует отметить, что при проведении исследований автор использует комплекс экспериментальных методов и реализует их на современном оборудовании, подтверждая, тем самым, высокую квалификацию физика-экспериментатора.

В автореферате обосновывается актуальность исследования, формулируются его цели и задачи, описываются научная новизна и практическая значимость полученных результатов, формулируются защищаемые положения, подтверждается личный вклад автора и приводятся сведения об апробации результатов.

Краткое изложение содержания диссертации по главам дает ясное представление о сути выполненного исследования, методике проведения экспериментов и основных научных результатах, проиллюстрированных хорошо оформленными информативными рисунками.

Результаты, полученные в диссертационной работе, вносят существенный вклад в развитие неинвазивных методов прижизненной визуализации биологических объектов, что несомненно важно для совершенствования биомедицинских технологий. Автор использует преобразователи излучения вверх по частоте, обеспечивая зондирование объекта в окне прозрачности биотканей и регистрацию сигнала, несущего информацию о внутренней структуре и динамике объекта, в удобном для наблюдения видимом диапазоне. В работе решены задачи создания биосовместимых матриц, содержащих наноразмерные апконвертирующие фосфоры, и их визуализацию *in vitro* (в фантомах биологических тканей) и *in vivo*. Показано, что регистрируемый сигнал флуоресценции не только дает

информацию о локализации объекта, но и позволяет судить о состоянии микроокружения флуорофоров.

Достоверность полученных автором результатов и обоснованность сделанных выводов сомнений не вызывают. Не вызывает также сомнений высокая практическая значимость экспериментальных данных, представленных в диссертации. Содержание работы соответствует паспорту специальности.

Замечание по представленным результатам. Автор указывает, что "для решения задач прижизненной визуализации важно определить оптимальный размер наночастиц", но проводит эксперименты для частиц лишь трех размеров, два из которых близки друг к другу. Оказывается, что даже для частиц близких размеров коэффициенты конверсии ИК излучения в видимое излучение сильно отличаются. По-видимому, целесообразным было бы дополнительное обсуждение вопроса о размере наночастиц.

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертация "Спектральное преобразование лазерного излучения биосовместимыми матричными структурами" является завершенной научно-квалификационной работой, которая по критериям актуальности, научной новизны, значимости, обоснованности и достоверности выводов отвечает требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней", предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Екатерина Максимовна Трифанова несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2 "Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств".

Профессор кафедры общей физики и волновых процессов
физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова,
доктор физико-математических наук, профессор

А. Ю. Чикишев

" ____ " _____ 2023 г.

Подпись А.Ю. Чикишева заверяю

Ученый секретарь Ученого совета
физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова,
доктор физико-математических наук, профессор



В. А. Караваев