

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Якимова Бориса Павловича**
«Лазерная флуоресцентная спектроскопия эндогенных гетерогенных систем
флуорофоров в коже и её применение для биомедицинской диагностики»
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности **01.04.21- лазерная физика**

Актуальность диссертационной работы Якимова Бориса Павловича не вызывает сомнения, так как она посвящена изучению особенностей лазерной флуоресцентной спектроскопии и механизмов формирования флуоресцентного отклика эндогенных флуорофоров кожи, которые обладают гетерогенным молекулярным составом. К таким флуорофорам, которые получили название гетерогенные системы флуорофоров (ГСФ), можно отнести меланин, структурные белки, а также конечные продукты гликирования белков. Возможность возбуждения флуоресцентного отклика ГСФ в окне прозрачности биотканей может быть использована для неинвазивной биомедицинской диагностики. Вместе с тем, оптические свойства данных систем полностью не исследованы.

Результаты диссертационной работы обладают существенной новизной, теоретической и практической значимостью. Впервые показана общность стационарных и время-разрешенных оптических свойств ГСФ, детектируемых с помощью методов лазерной флуоресцентной спектроскопии с фемтосекундным и пикосекундным временным разрешением, на примере меланина, продуктов фотоокисления триптофана и продуктов гликирования альбумина. Показана взаимосвязь фотофизических характеристик поглощения и флуоресценции таких систем в видимом диапазоне спектра с гетерогенностью молекулярного состава. Впервые обнаружена сверхбыстрая компонента затухания флуоресценции с характерным временем 1 пс, присутствующая на всех длинах волн эмиссии флуоресценции, не характерная для единичных эндогенных молекул-флуорофоров кожи. Это позволило описать параметры кинетики затухания флуоресценции ГСФ моделью невзаимодействующих флуорофоров. Предположено, что источниками флуоресценции в биотканях, обладающих флуоресцентным откликом, возбуждаемым в красной и ближней инфракрасной области спектра являются гетерогенные продукты окисления и гликирования белков, аминокислот и липидов. Разработанные лазерные методы анализа свойств меланина в коже *in vivo* могут быть использованы как для определения содержания меланина, так и для анализа его молекулярной организации.

Представленный автореферат диссертации хорошо структурирован и позволяет получить достаточно полное впечатление о выполненной работе, что свидетельствует о

высокой квалификации автора. Достоверность результатов не вызывает сомнений и обусловлена применением корректных современных методов исследования. Основные выводы и результаты диссертации являются новыми и соответствуют поставленным цели и задачам. Результаты работы опубликованы в 6 статьях в высокорейтинговых журналах, входящих в базы данных Web of Science, Scopus, RSCI и обсуждены в рамках докладов на 9 международных и российских конференциях.

По тексту автореферата есть ряд замечаний: 1) было бы хорошо в разделе «Методология и методы исследования» указать методы статистического анализа данных, используемые в работе; 2) нет данных по концентрациям исследованных веществ и методике гликирования. Однако перечисленные недостатки не повлияли на общее хорошее впечатление о данной работе.

Считаю, что диссертация Якимова Бориса Павловича, судя по автореферату, по своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости является самостоятельным и законченным научным исследованием и соответствует требованиям, установленным Московским государственным университетом им. М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Таким, образом, соискатель Якимов Борис Павлович достоин присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – «лазерная физика».

23 июня 2022 г.

Ольга Павловна Черкасова

Ведущий научный сотрудник
лаборатория терагерцовой фотоники
и информационных технологий

Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН – филиал Федерального государственного учреждения «Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Российской академии наук»

140700, г. Шатура, ул. Святоозерская, 1

тел.: 8 (965) 823-11-92; E-mail: o.p.cherkasova@gmail.com

Я, Черкасова Ольга Павловна, даю согласие на обработку моих персональных данных (приказ Минобрнауки России от 01.07.2015 г. № 662)

23 июня 2022 г.

О. П. Черкасова

Подпись Черкасовой Ольги Павловны заверяю.

Ведущий специалист по кадрам ИПЛИТ РАН – филиала
«Кристаллография и фотоника» РАН

М.Н. Никонорова

