

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.024.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ФАНО, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 15 февраля 2019 г. № 1

О присуждении Маслову Николаю Анатольевичу, гражданину России, учёной степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Лазерно-индуцированная флуоресценция биологических тканей при импульсном ультрафиолетовом возбуждении» по специальности 01.04.21 – лазерная физика принята к защите 12.07.2018, протокол № 5, диссертационным советом Д 003.024.01 на базе ФГБУН Института лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования РФ, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 15Б, приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Маслов Николай Анатольевич, 1977 года рождения, в 2001 году окончил Новосибирский государственный университет. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Исследование динамики состояния тканей сердца методом лазерно-индуцированной флуоресценции» по специальности 01.04.05 «Оптика» защитил в 2004 году в диссертационном совете, созданном на базе Института автоматики и электрометрии СО РАН. Работает старшим научным сотрудником в лаборатории лазерных технологий в Институте теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертационная работа выполнена в лаборатории лазерных технологий ФГБУН Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения РАН.

Официальные оппоненты:

Кистенев Юрий Владимирович, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», заместитель проректора по научной работе;

Рубцова Наталия Николаевна, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук, заведующая лабораторией, лаборатория лазерной спектроскопии и лазерных технологий;

Якимов Михаил Юрьевич, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория лазерных разрядов

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения РАН в своем положительном заключении, утвержденном директором чл.-корр. РАН Бабиным Сергеем Алексеевичем и подписанном главным научным сотрудником лаборатории нелинейной спектроскопии газов доктором физико-математических наук Чаповским Павлом Львовичем, главным научным сотрудником лаборатории фотоники доктором физико-математических наук Шапиро Давидом Абрамовичем, главным научным сотрудником лаборатории информационной оптики доктором технических наук Потатуркиным Олегом Иосифовичем, указала, что диссертационная работа Н.А. Маслова является законченным научным исследованием на актуальную тему, содержит новые результаты, обладающие научной и практической ценностью, удовлетворяет требованиям и критериям ВАК к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – «Лазерная физика». Автореферат диссертации полностью соответствует её содержанию.

Соискатель имеет 40 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации -28 работ, из них 22 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, 5 патентов. Авторский вклад Маслова Н.А. является определяющим: им выполнена постановка задач, проведены и обработаны все спектроскопические исследования.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Maslov N. A. Ultraviolet pulsed laser-induced fluorescence nonlinearity in optically thick organic samples / Maslov N. A. // Journal of Fluorescence. – 2018. – <https://doi.org/10.1007/s10895-018-2232-5>.
2. Maslov N. A. Statistical analysis of excitation–emission matrices for laser-induced fluorescence spectroscopy / Maslov N. A., Papaeva E. O // Technical Physics Letters. – 2016. – Т. 42. – №. 7. – С. 718–721.
3. Maslov N. A. Laser-induced fluorescence spectroscopy of the secondary cataract / Maslov N.A., Larionov P.M., Rozhin I.A., Druzhinin I.B., Chernykh V.V. // Optics and Spectroscopy. – 2016. – Т. 120. – №. 6. – С. 983–987.
4. Lidman G. Y. Laser-induced fluorescence and X-ray spectral analysis of carious process in hard dental tissues / Lidman G.Y., Larionov P.M., Savchenko S.V, Lushnikova E.L., Orishich A.M., Rozhin I.A., Malov A.N., Maslov N.A., Titov A.T., Kositsyna, I. G // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2010. – Т. 149. – №. 3. – С. 373–376.
5. Subbotin D. V. Morphological evaluation of cytoarchitectonics of aortic graft at the biotechnological stage with analysis of changes in laser-induced fluorescence spectra / Subbotin D.V, Larionov P.M., Sergeevichev D.S., Subbotina O.A., Zaitsev G.S., Novruzov R.B., Orishich A.M., Malov A.N., Maslov N.A., Rozhin I.A., Lushnikova E.L., Nepomnyashih L. M. // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2009. – Т. 148. – №. 4. – С. 684–688.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы от: руководителя отдела экспериментальной и клинической медицины Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-исследовательский институт физиологии и фундаментальной медицины» академика РАН Афтанааса Любомира Ивановича; заведующего лабораторией дифференциальных уравнений

Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН» д.ф.-м.н. Чупахина Александра Павловича; ведущего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН» д.ф.-м.н. Дулина Владимира Михайловича; профессора кафедры анатомии человека медицинского факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки Российской Федерации д.м.н. Асташова Вадима Васильевича; главного научного сотрудника лаборатории стволовой клетки Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН» д.м.н. Майбородина Игоря Валентиновича; главного научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт «Международный томографический центр» СО РАН д.х.н. Центаловича Юрия Павловича.

В отзывах критические замечания отсутствуют, отмечается актуальность и практическая значимость, а также новизна результатов, вносящих весомый вклад в лазерную медицинскую диагностику, соответствие представленной диссертационной работы требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям. Отмечается, что автореферат в полной мере соответствует диссертации, отражает её содержание, а соискатель заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются ведущими специалистами в области лазерной спектроскопии и лазерных технологий, наличием у них публикаций по указанной тематике, а также их профессиональной способностью оценить научную и практическую ценность диссертации.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Институт автоматизации и электрометрии Сибирского отделения РАН наук широко известен своими достижениями в физике лазеров, лазерной спектроскопии и располагает

высококвалифицированными специалистами, способными определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработана экспериментальная методика, позволяющая выявлять качественно новые закономерности при исследовании спектров лазерно-индуцированной флуоресценции (ЛИФ). Методика включает установление оптимальных длин волн возбуждения, разложение спектров ЛИФ на главные компоненты, составление линейных комбинаций главных компонент, соответствующих положительно определённым пикам минимальной возможной ширины, и нахождение по ним флуорофоров, участвующих в формировании спектров ЛИФ. Перспективность данного подхода при использовании ультрафиолетовых лазеров показана на примере ряда диагностических задач.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что выявлены механизмы нелинейности при исследовании ЛИФ оптически протяжённых образцов биологической природы с использованием ультрафиолетовых лазеров. Проведена модернизация метода главных компонент для анализа спектров ЛИФ, позволяющая из знакопеременных главных компонент с помощью составления из них линейных комбинаций приближённо устанавливать спектры отдельных флуорофоров.

Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что установлен порог энергии импульса лазерного излучения для корректного измерения спектров ЛИФ. Кроме того, определены перспективы использования ЛИФ, возбуждаемой ультрафиолетовыми лазерами, для ЛИФ диагностики остаточных фрагментов эпителия капсулы хрусталика в капсульном мешке при оперативном удалении катаракты, визуализации степени кальциноза тканей сосудов и клапанов сердца, диагностики поражения зубов кариесом, для контроля криосохраненных трансплантатов сосудов и создания искусственного сосуда из донорского материала методами тканевой инженерии, для дифференцирования здоровых и пораженных опухолями тканей. Разработан аппаратный комплекс с импульсно-периодической системой регистрации и вычитанием фона для визуализации с высокой точностью границ злокачественных

опухолей по флуоресценции протопорфирина IX при обычном освещении операционной.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что представленные идеи и концепции базируются на обобщении известных результатов и последних достижений в области лазерной флуоресцентной диагностики. Экспериментальные результаты получены с использованием апробированных методик, не противоречат предшествующему опыту исследований и результатам других авторов: спектры, полученные с использованием длин волн лазерного излучения 210-300 нм, вписываются в общую картину формирования спектров ЛИФ, наблюдаемую различными исследователями при использовании других длин волн возбуждающего излучения. Объяснение механизма нелинейности отклика ЛИФ в оптически протяжённых биологических образцах при переходе к однокомпонентной модели согласуется с известными моделями и экспериментальными результатами.

Новизна научных результатов, полученных в диссертации, подтверждается приоритетными публикациями в рецензируемых отечественных и зарубежных журналах, докладами на российских и зарубежных конференциях. Оригинальные технические решения подтверждаются 5 патентами РФ. Работы автора хорошо известны специалистам, получили одобрение на представительных конференциях в нашей стране и за рубежом.

Личный вклад соискателя состоит в проведении измерений спектров ЛИФ, разработке методик анализа и непосредственно анализе результатов ЛИФ измерений. При этом все указанные в диссертации результаты получены соискателем лично либо под его научным руководством.

На заседании 15.02.2019г. диссертационный совет принял решение присудить Маслову Николаю Анатольевичу ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета,

дополнительно введены на разовую защиту нет человек, проголосовали: за 18 против нет недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета

Д 003.024.01, академик РАН

Багаев Сергей Николаевич

Учёный секретарь диссертационного

совета Д 003.024.01, д.ф.-м.н.

Прудников Олег Николаевич

15.02.2019 г. М.П.

