

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д.501.001.31, созданного на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» по диссертации Амионовой Любви Владимировны на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Световодные системы для нейрофотоники» в виде рукописи по специальности 01.04.21, лазерная физика выполнена на кафедре общей физики и волновых процессов физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Диссертация принята к защите «12» апреля 2013 г., на заседании диссертационного совета Д 501.001.31, протокол №3пр

Соискатель Амионова Любовь Владимировна, гражданка РФ, на момент защиты диссертации работает в должности младшего научного сотрудника НБИКС-Центра Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт». В 2010 году Амионова Л.В. окончила физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова. В период подготовки диссертации, с 2010 по 2013 годы, Амионова Л.В. училась в очной аспирантуре физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Алексей Михайлович Желтиков, профессор физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

1. д.ф.-м.н., проф. Гончуков Сергей Александрович, гражданин РФ, профессор Федерального государственного автономного образовательного

учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

2. д.ф.-м.н., проф. Лощенов Виктор Борисович, гражданин РФ, заведующий лабораторией Лазерной биоспектроскопии, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Центр фотохимии Российской академии наук (ЦФ РАН) дала положительное заключение (заключение составлено старшим научным сотрудником ЦФ РАН к.ф.-м.н. Ивановым Анатолием Александровичем).

На автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв д.ф.-м.н. Р.В. Ромашко, заведующего сектором фотоники и оптической нанометрии Института автоматики и процессов управления ДВО РАН в котором отмечаются актуальность диссертации, высокий научный уровень, значимость полученных результатов для фундаментальных и прикладных исследований, а также высокая квалификация соискателя. В качестве недостатка отмечается отсутствие в автореферате данных о временном разрешении и его пределах для волоконно-оптической флуоресцентной визуализации.

2. Отзыв член-корр. РАН и РАМН, д.м.н. Анохина К.В., заведующего лабораторией нейробиологии памяти ФГБУ «НИИНФ имени П.К.Анохина» РАМН, в котором подчеркивается важность и актуальность диссертационной работы для современных задач нейробиологии. Недостатков и замечаний не отмечается.

В дискуссии приняли участие:

д.ф.-м.н. Андреев А.В., д.ф.-м.н. Гордиенко В.М., д.ф.-м.н. Савельев-Трофимов А.Б., д.ф.-м.н. Задков В.Н., д.ф.-м.н. Макаров В.А., д.ф.-м.н. Наумов А.В., д.ф.-м.н. Емельянов В.И., д.ф.-м.н. Романовский Ю.М., д.ф.-м.н. Аракелян С.М., д.ф.-м.н. Шувалов В.В., д.ф.-м.н. Лощенов В.Б., д.м.н. Анохин К.В., д.ф.-м.н. Желтиков А.М.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликовано 12 научных работ общим объёмом 5.5 печатных листов в

зарубежных научных изданиях. По теме диссертации 16 работ опубликовано в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. L. V. Doronina, I. V. Fedotov, A. A. Voronin et al. Tailoring the soliton output of a photonic crystal fiber for enhanced two-photon excited luminescence response from fluorescent protein biomarkers and neuron activity reporters // Optics Letters. 2009. Vol. 34, № 21. P. 3373.
2. L. V. Doronina-Amitonova, I. V. Fedotov, O. I. Ivashkina et al. Fiber-optic probes for in vivo depth-resolved neuron-activity mapping // Journal of Biophotonics. 2010. Vol. 3, № 10-11. P. 660–669.
3. L. V. Doronina-Amitonova, I. V. Fedotov, A. B. Fedotov et al. Raman detection of cell proliferation probes with antiresonance-guiding hollow fibers // Optics Letters. 2012. Vol. 37, № 22. P. 4642–4644.
4. L. V. Doronina-Amitonova, I. V. Fedotov, A. B. Fedotov et al. High-resolution wide-field Raman imaging through a fiber bundle // Applied Physics Letters. 2013. Vol. 102, № 16. P. 161113.
5. L. V. Doronina-Amitonova, I. V. Fedotov, O. Efimova et al. Multicolor in vivo brain imaging with a microscope-coupled fiber-bundle microprobe // Applied Physics Letters. 2012. Vol. 101, № 23. P. 233702.

Диссертационный совет считает, что работа Амионовой Л.В. выполнена на высоком научном уровне. На основании выполненных соискателем исследований разработаны и реализованы новые экспериментальные методики эндоскопии, позволяющие проводить разносторонние долговременные (до нескольких недель) оптические исследования глубоких тканей мозга живых бодрствующих животных.

Разработаны и реализованы методы, обеспечивающие одновременную визуализацию пространственного распределения нескольких флуоресцентных маркеров в глубоких слоях мозга живых свободноподвижных животных с субклеточным пространственным разрешением, а также позволяющие строить изображения микрообъектов на основе регистрации спонтанного

комбинационного рассеяния света в режиме эндоскопии с пространственным разрешением 3 мкм.

Проведено исследование оптимальных параметров световодных зондов для задач линейной и нелинейно-оптической эндоскопии тканей мозга. Показано, что микроструктурированные световоды с малым размером сердцевины обеспечивают существенное увеличение локальности волоконно-оптического зондирования. Экспериментально показано, что МС волокно с радиусом сердцевины ≈ 1 мкм и числовой апертурой 0.38 может ограничивать оптическое зондирование в области объемом меньше чем 50 мкм³.

Предложена возможность использования полых антирезонансных световодов для улучшения отношения сигнала к шуму в случае волоконно-оптического зондирования методом спонтанного комбинационного рассеяния света, и экспериментально продемонстрировано увеличение чувствительности больше чем на порядок по сравнению со стандартными кварцевыми световодами.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработаны и детально описаны новые стратегии волоконно-оптического зондирования и визуализации в живых животных, которые предлагают новые методы исследования взаимодействия излучения с живыми тканями и открывают новые возможности волоконно-оптического зондирования, а также могут найти свое применение в биологии и биомедицинских приложениях.

Достоверность полученных результатов подтверждается тем, что результаты получены на сертифицированном оборудовании, обоснованы калибровки, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях. Полученные диссертантом новые результаты правильно отражают физическую реальность и не противоречат результатам, опубликованным в открытой печати другими исследователями. Достоверность результатов также подтверждается их обсуждением на 16 ведущих международных конференциях и симпозиумах.

Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в опубликованные работы. Подготовка к публикации полученных результатов проводилась совместно с соавторами,

причем вклад диссертанта был определяющим. Все представленные в диссертации результаты получены лично автором.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформой, а также четкой взаимосвязью между поставленными задачами и полученными результатами и выводами.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30 января 2002 г. № 74 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 20 июня 2011 г. № 475), и принял решение присудить Амитоновой Любови Владимировне ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21, лазерная физика.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов физ.-мат. наук по специальности 01.04.21, лазерная физика, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 17, против присуждения учёной степени нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель Совета Д 501.001.31 по защите
докторских и кандидатских диссертаций,
доктор физико-математических наук, профессор



А.В. Андреев

Ученый секретарь Совета Д 501.001.31 по защите
докторских и кандидатских диссертаций,
кандидат физико-математических наук

А.А. Коновко

«6» июня 2013 года.

М.П.