

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Геликонова Григория Валентиновича «Развитие методов оптической когерентной томографии», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика

Диссертация Геликонова Г.В. посвящена оптической когерентной томографии (ОКТ) для использования в неинвазивном биоимиджинге. Используемые радиофизические методы позволили расширить интерферометрические методы детектирования и вычислительные алгоритмы обработки сигнала для повышения его качества и получения дополнительной информации об объекте исследования. Разработанные методы имеют большое значение в медицине.

В настоящее время перспективными направлениями исследований в ОКТ являются: повышение продольного и поперечного разрешения, развитие скоростных методов получения изображений, получение более детальной информации. Широкое внедрение ОКТ в практику стимулирует создание новых модификаций и развитие уже известных методов.

Основная цель исследований связана с развитием высокочувствительных методов низкокогерентной волоконной интерферометрии в ближнем ИК диапазоне для решения задач оптической когерентной томографии.

Для достижения поставленной цели Геликонову Г.В. было необходимо разработать интерференционные методы оптической когерентной томографии на основе волоконной оптики, включая корреляционные и спектральные подходы; найти эффективные методы получения комплексного сигнала в спектральной ОКТ; разработать эффективные методы устранения и компенсации дисперсионных искажений при сверхширокополосном приеме; разработать элементы широкополосной и сверхширокополосной волоконной оптики; разработать методы повышения пространственного разрешения и устранения артефактов в ОКТ-системах; разработать методы получения дополнительной информации об объекте исследования методами ОКТ.

В результате исследований были созданы компактные приборы для получения изображений методом оптической когерентной томографии при использовании в клинических условиях.

Как следует из автореферата, результаты исследований прошли необходимую научную апробацию, опубликованы в ведущих российских журналах из перечня ВАК, обсуждались на представительных научных конференциях и симпозиумах. Геликоновым Г.В. разработаны новые методы оптической когерентной томографии на основе волоконной оптики, позволившие создать ряд приборов для клинической практики, часть

которых прошла сертификацию и внедряется в исследовательскую и клиническую практику российских научных и медицинских организаций.

Среди наиболее значимых результатов, на мой взгляд, следует выделить следующие:

1. Разработан ряд интерферометрических волоконных схем и оптических элементов, позволивших реализовать метод ОКТ для практического медицинского применения.
2. Реализован метод снижения неэквидистантности при помощи системы двух призм при регистрации спектральных компонент интерференционного сигнала линейкой фотоприемников в спектрометре на дифракционной решетке в спектральной ОКТ с апробацией при относительной ширине спектра зондирующего излучения 20%.
3. Разработаны методы эффективного удаления когерентных помех в изображениях, обусловленных автокорреляционной составляющей в сигнале спектральной ОКТ.
4. Разработан универсальный метод вычисления и компенсации влияния дисперсии произвольной формы в среде объекта на изображения, получаемые в спектральных и корреляционных ОКТ-системах на основе анализа и обработки сигнала без дополнительных измерений.
5. Экспериментально показано превышение локального коэффициента кросс-поляризационного рассеяния при круговой поляризации зондирующего излучения по сравнению с коэффициентом при линейной поляризации.
6. Разработан метод активного поддержания кругового состояния поляризации зондирующего излучения в кросс-поляризационной системе ОКТ при любых конфигурациях гибкого волоконно-оптическим зонда.
7. Экспериментально показано, что величина сигнала в оптической когерентной томографии при сканировании одновременно двумя некогерентными ортогонально поляризованными порциями излучения одинакового спектра не зависит от состояния поляризаций этих порций излучения.
8. Разработан ряд режимов функционирования спектральной ОКТ-системы, обеспечивающих реализацию интерактивных режимов микроангиографии, эластографии и кросс-поляризационных измерений.
9. Разработан метод компенсации влияния макродвижения объекта на основе анализа и кумулятивного сложения разности фаз соседних пространственных отсчетов и численной коррекции положения изображения.

Оформление автореферата соответствует требованиям. Текст написан хорошим научным языком.



Полагаю, что диссертация Геликонова Григория Валентиновича является законченной научно-исследовательской работой, удовлетворяющей критериям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям. Ее автор является достойным представителем школы ИПФ РАН и заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Главный научный сотрудник  
кафедры Лазерных систем,  
доктор физико-математических  
наук по специальности 01.04.21 –  
лазерная физика, профессор



Дмитриев  
Александр Капитонович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский государственный технический  
университет»,

630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20

Тел +7 913 937 7139

e-mail: alexander\_dmitriev@ngs.ru

ПОДПИСЬ

заверено. Начальник отдела кадров



О. К. Пустовалова