

ОТЗЫВ

научного руководителя В.М. Геликонова на диссертационную работу Дмитрия Александровича Терпелова на тему «Системы управления и обработки сигналов в корреляционной и спектральной оптической когерентной томографии», представляемой на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

Дмитрий Александрович Терпелов работает в отделе нанооптики и высокочувствительных оптических измерений Института прикладной физики Российской академии наук» (ИПФ РАН) с 2004 года. После окончания Физико-технического факультета Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ) им был получен диплом с отличием по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике».

Направления исследований Д.А. Терпелова с начала его трудовой деятельности в ИПФ РАН связаны с разработкой методов оптической когерентной томографии (ОКТ). Метод ОКТ, который основан на оптической низкокогерентной интерференционной локации оптических неоднородностей, активно развивается в настоящее время как неинвазивный метод исследования и контроля внутренней структуры биологически сред с разрешением на уровне слоёв и групп клеток. К числу основных направлений развития метода ОКТ относится получение 2D и 3D изображений биотканей в реальном времени с подавлением специфических артефактов, а также повышение информативности метода.

Задачи диссертационной работы Д.А. Терпелова включают разработку систем управления, приема и обработки сигналов в корреляционных и спектральных ОКТ приборах, а также создание интерфейсных систем, необходимых для визуализации в реальном времени внутренней структуры живых биотканей.

К наиболее важным достижениям Д.А. Терпелова следует отнести систему управления пьезоволоконным модулятором оптического пути в корреляционном методе ОКТ, обладающем высокой устойчивостью при движениях объекта и отсутствием автокорреляционных артефактов. Разработанная им система для формирования управляющего сигнала позволила поддерживать величину доплеровского сдвига в пределах менее процента при ее среднем значении 11 МГц на интервале разности хода в несколько тысяч длин волн. При использовании 8-разрядного АЦП и при практически полной загрузке интерфейса USB2.0 реализованы прием, передача и логарифмическое представление сигнала в динамическом диапазоне 40 дБ. В результате в корреляционном методе ОКТ была реализована рекордно высокая скорость получения изображений, составляющая 3000 А-сканов в секунду.

Для спектрального ОКТ-метода Д.А. Терпеловым создана приемная система на основе интерфейса USB 2.0, в которой реализована скорость спектрометра более 20000 А-сканов в секунду с наилучшим к тому времени комплексом мер по устранению артефактов в изображении. При использовании в спектрометре более скоростной многоканальной линейки фотоприемников были созданы системы приема, передачи сигнала и управления разностью фаз зондирующей и опорной волн, позволившие достигнуть быстродействия ОКТ-системы на уровне 90000 А-сканов в секунду с сохранением достигнутого ранее качества изображения.

Практическая ценность диссертационной работы Д.А. Терпелова состоит в том, что разработанные им системы и методы использовались при создании ряда модификаций ОКТ-приборов, которые непосредственно создавались для решения физических задач, а также для фундаментальных и биомедицинских исследований и клинической практики.

Данная диссертационная работа является результатом деятельности Д.А. Терпелова на должности младшего научного сотрудника возглавляемого мной отдела нанооптики и высокочувствительных оптических измерений Института прикладной физики Российской академии наук. В процессе работы Д.А. Терпелов зарекомендовал себя как

высококвалифицированный специалист, принимающий активное участие в научной деятельности института. Полный список опубликованных научных работ Терпелова Д.А. составляет 38 печатных работ, в числе которых 13 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК для опубликования научных результатов диссертации, 5 статей в материалах конференций, 20 публикаций в тезисах докладов всероссийских и международных конференций.

Диссертационная работа Д.А. Терпелова представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в ней изложены новые обоснованные научно-технические разработки, имеющие существенное значение для развития методов низкокогерентной интерферометрии.

По актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Д.А. Терпелова «Системы управления и обработки сигналов в корреляционной и спектральной оптической когерентной томографии» соответствует всем требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года, а её автор, Дмитрий Александрович Терпелов, несомненно, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Научный руководитель



В.М. Геликонов

Геликонов Валентин Михайлович

доктор физико-математических наук, заведующий отделом нанооптики и высокочувствительных оптических измерений ИПФ РАН.

Рабочий адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46

Рабочий телефон: (831) 436-37-73

E-mail: gelikon@ufp.appl.sci-nnov.ru

Подпись: В.М. Геликонов
Закреплено: И.В. Гелюмова

