

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Потлова Антона Юрьевича**  
на тему «Методы и средства оптической когерентной эластографии мягких  
биологических тканей с использованием экзогенных и эндогенных  
деформирующих воздействий»,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по  
специальности 2.2.12. «Приборы, системы и изделия медицинского  
назначения»

Оптическая когерентная эластография по сути представляет собой высокоточный интерферометрический аналог процедуры ручной пальпации. Глубина визуализации и характерные размеры области сканирования, как правило, не превышают первых единиц миллиметров. Пространственное разрешение по глубине и поперечное пространственное разрешение чаще всего являются микронными. При этом теоретически возможно достижение субмикронного пространственного разрешения. Частота обновления В-сканов (двумерных изображений) в большинстве случаев позволяет обеспечить работу в режиме реального времени. С таким набором технических характеристик оптическая когерентная эластография несомненно важна для медицинской визуализации, биомедицинских и биофизических исследований. Таким образом, тема диссертационного исследования актуальна.

Соискатель отмечает, что при способности формировать высокоточные изображения оптической структуры и распределения основных биомеханических характеристик исследуемой биологической ткани – оптическая когерентная эластография довольно редко применяется на практике метод медицинской визуализации. Микронное пространственное разрешение также является причиной сильной чувствительности к артефактам объемного движения, эффектам прилипания, геометрии воздействия деформирующей силы. Повышение достоверности структурной и функциональной визуализации при оптической когерентной эластографии посредством частичного устранения вышеуказанных недостатков является разумной целью. Задачи диссертационного исследования поставлены корректно.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов очевидна. Ключевыми элементами научной новизны являются: переход на методологическом, аппаратном и программном уровнях от попыток оказать «идеальное» (одноосное, перпендикулярное сканируемой поверхности и изотропное по ней в пределах области сканирования) деформирующее воздействие к учету заведомо сложной формы профиля деформирующего воздействия (в статике и в динамике)! Автор показал переход от попыток организации оптической когерентной эластографии (на



основе анализа амплитудной, или фазовой информации) к комплексному решению с высокоэффективным развертыванием фазы на базе априорной информации и обобщенного преобразования Хафа. Выполнены топологические скелеты для робастного к спекл-шумам сравнения оптических изображений. Реализована «пересборка» исходных данных для коррекции артефактов объемного движения, дана оценка величин основных биомеханических характеристик (на базе адаптированных для нужд оптической когерентной эластографии классических формул теории сопротивления материалов).

Значимым результатом является используемая математическая модель, описывающая процесс распространения низкокогерентного излучения ближнего инфракрасного диапазона в мягких биологических тканях (при покое и при воздействии экзогенной или эндогенной деформирующей силы). При этом деформации увязаны с изменениями в оптических свойствах посредством комбинирования асинхронного по временным координатам и синхронного по пространственным координатам пересчета пространственных распределений основных оптических характеристик для множества сегментов моделируемой среды.

В целом, соискатель повысил достоверность оценки и последующего картирования биомеханических свойств. В наиболее сложном из возможных случаев, сканирование с использованием сменных волоконно-оптических зондов без жесткой фиксации сканируемого объекта и (или) сканирующего зонда, вышеуказанная достоверность картирования повысилась на 29% по сравнению с прототипом. Практический эффект в более простых случаях более весомый.

Перечень основных публикаций по теме диссертации состоит из 126-и пунктов, что достаточно. Многие статьи опубликованы в рецензируемых периодических изданиях уровня K1 – K2 (ведущие квартили для Отечественных журналов), имеются публикации уровня Q1 – Q2 (аналоги для «Web of Science» и «Scopus»). Имеются две монографии (2017 и 2018 г.г.) по теме работы.

По автореферату докторской диссертации Потлова А.Ю. имеются одно замечание: систему для оптической когерентной эластографии сменными волоконно-оптическими зондами можно было сделать роботизированной, дополнительно применив при этом бионические и телемедицинские технологии.

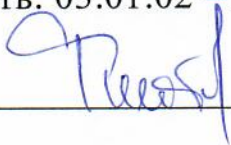
Замечание носит рекомендательный характер и не влияет на общую положительную оценку результатов диссертационного исследования Потлова А.Ю., а также того как они были оформлены и представлены.

Диссертационная работа А.Ю. Потлова соответствует всем требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (согласно



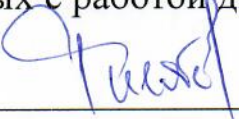
постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842) к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Антон Юрьевич Потлов заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

Профессор кафедры экологии и биофизики, БУ ВО «Сургутский государственный университет», доктор биологических наук, профессор (научная специальность: 03.01.02 – Биофизика)

  
\_\_\_\_\_ Филатов Михаил Александрович

26 марта 2025 года

Я, Филатов М.А., даю согласие на обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета 24.2.375.03.

  
\_\_\_\_\_ Филатов Михаил Александрович

Подпись проф. Филатова Михаила Александровича **ЗАВЕРЯЮ.**

Ученый секретарь Ученого совета БУ ВО «Сургутский государственный университет», д.биол.н., доцент  
  
\_\_\_\_\_ Козлова Виктория Викторовна



Адрес местонахождения образовательной организации: 628400, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, 1, Сургут, Россия, 628400

Телефон: +7 (3462) 76-30-90

Адрес электронной почты: [filatov\\_ma@surgu.ru](mailto:filatov_ma@surgu.ru)

