

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Потлова Антона Юрьевича *«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» (технические науки)

По данным федеральной службы государственной статистики количество томографических исследований, ежегодно проводимых в Российской Федерации превысило порог в 25 миллионов еще в 2020 году и с тех пор держится стабильно выше этого уровня. Изначально всплеск был связан с мерами, направленными на минимизацию последствий распространения коронавирусной инфекции COVID-19, и приходился в основном на компьютерную томографию. Однако, рост понимания населением важности подтверждения диагноза посредством высококачественных медицинских изображений потенциально пораженного органа привел к значительному увеличению томографических исследований. Импульс в развитии получила не только компьютерная томография, со временем подтягиваются и другие методы медицинской визуализации. Диссертационное исследование соискателя направлено на обеспечение отечественной медицины системами для оценки и пространственного картирования механических свойств мягких биологических тканей. Оптическая когерентная эластография без жесткой взаимной фиксации сканирующего зонда и сканируемого объекта фактически представляет собой уникальный метод для ранней диагностики онкологических заболеваний. Его развитие и массовое внедрение в реальную клиническую практику чрезвычайно актуальны и важны.

Цель исследования и перечень задач для ее достижения поставлены грамотно.

Высокую теоретическую значимость имеет предложенная в диссертационном исследовании математическая модель для совместного описания фотонного транспорта в биологических тканях и их напряженно-деформированного состояния. При этом отдельно следует отметить эффективность фрактального подхода к расчету траекторий фотонов в пределах пакетов фотонов, распространяющихся в сегментах моделируемого объекта с относительно однородными свойствами. Моделирование изменений в интерференционном сигнале, вызванных деформацией исследуемого биообъекта, сведено соискателем в результате серии преобразований к расчету изменений в оптических свойствах соответствующих сегментов.

Важным для практики и во многом универсальным для множества предметных областей является предложенный соискателем подход к коррекции артефактов объемного движения на сильно зашумленных изображениях. Оригинальность данного подхода заключается в совмещении традиционного отслеживания движений по контрольным точкам, контурам, углам с построением топологических скелетов и «пересборкой» массива исходных данных. Особо следует отметить адаптацию соискателем довольно редкого математического преобразования «GrassFire» под его предметную область. При выбранном подходе топологические скелеты не чувствительны к единичным всплескам сигнала. Применительно к оптической когерентной эластографии, что важно по причине сильной зашумленности оптических изображений спеклами.

В целом, в рамках диссертационного исследования соискателю удалось добиться повышения достоверности построения структурных и функциональных изображений на основе оптической когерентной эластографии минимум на 29%. При этом для снижения инвазивности предусмотрено использование (по возможности)



эндогенных деформирующих воздействий, таких как движение систолического объема крови. Но самое главное, что вышеуказанный результат справедлив для использования сменных эндоскопических и интраваскулярных зондов. В более простых случаях со стационарным плечом образца, экзогенными деформирующими воздействиями и жесткой фиксацией сканируемого биообъекта достоверность формируемых эластограмм еще выше.

Работа широко апробирована на тематических Всероссийских и Международных научных конференциях. Результаты диссертационного исследования опубликованы в 126 источниках, включая монографии, статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, в зарубежных изданиях, индексируемых в базах WoS и Scopus, патенты на изобретения и полезные модели, свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, материалы всероссийских и международных конференций.

Реализация полученных соискателем результатов осуществлена в 7 профильных организациях. Достоверность представленных результатов обоснована. Замечаний по автореферату докторской диссертации Потлова А.Ю. не имеются.

Считаю, что диссертационная работа Потлова А.Ю. соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук (согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842 со всеми актуальными на дату написания отзыва изменениями и дополнениями), а ее автор Потлов Антон Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.12. «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» (технические науки).

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Пожарная безопасность и водопользование» Государственного бюджетного образовательного учреждения Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» (ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

/ Шиккульская Ольга Михайловна /

**24 марта 2025 года**

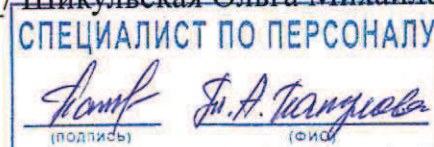
Шифры и наименования научных специальностей лица, представившего отзыв: 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

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



Подпись профессора Шиккульской О.М. заверяю.

/ Шиккульская Ольга Михайловна /



**Адрес местонахождения образовательной организации:** 414056, Южный федеральный округ, Астраханская область, г. Астрахань, ул. Татищева, 18.

**Телефон:** (8512) 56-11-38

**E-mail:** kafedra.pb@yandex.ru