ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ю.И. Суркова «Развитие методов лазерной спекл-визуализации и оптической когерентной томографии для исследования кровоток и тканевой диффузии», представленной на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2. – Биофизика.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Актуальность темы диссертационного исследования Ю.И. Суркова заключается в создании комплексного неинвазивного подхода анализа кровотока и тканевой диффузии методами оптической когерентной томографии (ОКТ) и спекл-визуализации, в том числе с использованием методов оптического просветления. В современной медицине критически важен переход к высокоточным неинвазивным методам диагностики. Отсутствие лучевой нагрузки, риска инфицирования и повреждения кожных покровов делает лазерную спекл-контрастную визуализацию (ЛСКВ) и ОКТ одними из наиболее перспективных инструментов для исследования микроциркуляции крови и структурных изменений тканей in vivo.

Работа Ю.И. Суркова направлена на развитие данного подхода в части совершенствования алгоритмов анализа спекл-сигналов, повышение глубинной устойчивости оценки скорости кровотока и разработке методик мониторинга изменений коэффициента рассеяния ткани с глубинным и временным разрешением. Задачи, поставленные для достижения данной цели, полностью с ней согласуются и находят свое отражение в исключительно глубокой и разносторонней экспериментальной части исследования, сочетающей детальное численное моделирование, фантомное тестирование и эксперименты на живых биологических объектах. Следует отметить глубокую фундаментальную проработку проблемы, продемонстрированную автором при решении поставленных задач. Исследование Ю.И. Суркова сопровождается детальным математическим и физическим анализом

структуры регистрируемых полей. Особое внимание в работе уделено разработке и усовершенствованию алгоритмов обработки данных.

Достоверность и практическая ценность разработанных алгоритмов и комбинированных подходов убедительно доказана автором при решении целого спектра биомедицинских задач:

-верификация на оптических фантомах (результаты реконструированной перфузии показали отличную сходимость с референтными данными ультразвуковой томографии),

-мониторинг диффузии и дегидратации тканей (разработка ОКТ-методики на модели кожи крысы с получением глубинно- и временноразрешенных профилей коэффициента рассеяния),

-транскраниальная визуализация мелких церебральных сосудов (сочетание оптического просветления черепа мыши и цифровой АГК-фильтрации спекл-изображений).

Высокий уровень и глубина проведенных исследований подтверждаются публикациями соискателя в ведущих рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science (6 публикаций). Результаты работы прошли широкую апробацию на специализированных международных конференциях.

НАУЧНАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Практическая значимость и перспективы клинического внедрения разработки автора очевидны. Предложенный неинвазивный подход обладает высокой универсальностью и может быть востребован как в условиях стационаров (для мониторинга перфузии тканей, заживления ран, приживаемости трансплантатов), так и в мобильных или полевых условиях за счет потенциальной компактности оптических систем.

Внедрение подобных методик в клиническую практику позволяет существенно сократить временные затраты медицинского персонала на первоначальный скрининг пациентов. Кроме того, экспресс-оценка состояния микроциркуляторного русла непосредственно у постели больного позволяет

снизить расходы на проведение первичной лабораторной и более дорогостоящей инструментальной диагностики. Важно отметить, что данное направление разработок, базирующееся на оригинальных отечественных алгоритмах и программных решениях, в полной мере способствует импортозамещению в сфере медицинского приборостроения и биомедицинской аналитики.

ЗАМЕЧАНИЯ

Вопрос: требуется ли учитывать индивидуальные особенности строения кожи (например, пигментация, толщины рогового слоя и др.) в алгоритмах анализа тканевой диффузии.

Высказанное замечание (вопрос) не снижает значимости работы. Диссертация «Развитие методов лазерной спекл-визуализации и оптической когерентной томографии для исследования кровоток и тканевой диффузии» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с «Положением о присуждении ученых степеней», утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. (в текущей редакции). Автор, Сурков Юрий Игоревич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2. – Биофизика.

Жердева Виктория Вячеславовна
Кандидат биологических наук, заведующий лабораторией молекулярного имиджинга
ФИЦ Биотехнологии РАН
Адрес:119071, г.Москва, Ленинский пр.33, стр.2
Тел.: 8(495)660-34-30,
Эл. почта: vjerdeva@inbi.ras.ru

подпись

23.09.2026

Подпись Жердевой В.В.
ЗАВЕРЯЕТСЯ
09 2026 г.

Я даю своё согласие на обработку персональных данных (приказ Минобрнауки России от 01.07.2015 г. №662).

подпись