

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Советского Александра Александровича
на тему
«Визуализация деформаций и упругих свойств тканей на основе компрессионной оптической когерентной эластографии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **1.3.4 – радиофизика**

Диссертационная работа Советского А.А. развитию биомедицинского диагностического метода - оптической когерентной эластографии (ОКЭ). Созданию неинвазивных методов исследования биотканей посвящено значительное количество современных работ по биомедицинской диагностике. Свою нишу с тридцатилетней историей имеет метод оптической когерентной томографии и разрабатываемые в последние годы его «расширения». При этом именно направление по развитию метода ОКЭ, которому посвящена данная диссертация, считается наиболее перспективным. На передний план исследований выходит развитие новых подходов для визуализации больших (несколько процентов и более) деформаций в тканях и обеспечение количественного определения упругих свойств биотканей.

Автором диссертации развит новый подход к картированию деформаций на основе фазочувствительных ОКТ сигналов. На основе компрессионного принципа эластографии с использованием калибровочных силиконовых слоев разработаны процедуры получения пространственно-разрешенных зависимостей «напряжение-деформация» для биотканей. Автор диссертации приводит экспериментальные демонстрации ряда новых применений развитого подхода, в том числе разработаны физические основы нового метода оптической биопсии, что позволяет выполнять морфологическое сегментирование тканей опухолей даже *in-vivo* в экспериментах на животных и на выделенных образцах тканей, не требуя их специальной подготовки. Предложенный метод имеет важное прикладное значение для задачи интраоперационного контроля чистоты границы резекции опухоли. Результаты диссертации, несомненно, обладают новизной и в ряде аспектов не имеют аналогов в мире.

В первой главе диссертации рассмотрены основные принципы получения оценок деформаций в ОКТ, при этом используется типичный для радиофизического анализа сигналов фазовый подход в оригинальной форме, названной «векторной», достоинствами которой являются надежность, устойчивость и вычислительная эффективность. Во второй главе рассмотрены вопросы, связанные с количественной оценкой упругих свойств биотканей. При решении этой задачи автором диссертации использованы слои биоподобных слаборассеивающих полимеров в качестве оптических датчиков. В третьей главе диссертации приведены примеры новых возможностей предложенного метода количественного оценивания деформаций на основе ОКТ для исследования различных деформационных процессов в образцах. В четвертой главе приведены результаты сравнения полученные неинвазивно при помощи развиваемого метода ОКЭ с гистологическими исследованиями образца. Следует отметить четкий грамотный язык, которым изложен автореферат диссертации, высокое качество подачи материала.

Диссертация, представляемая Советским А.А., выполнена на высоком научном уровне, а публикации в высокорейтинговых изданиях подтверждают соответствие полученных результатов мировому уровню. Автореферат полно и ясно отражает круг решаемых автором задач, методологию исследования. Выдвинутые положения обоснованы полученными результатами. Выводы соответствуют поставленным задачам. Полученные результаты могут служить основой для дальнейших исследований.

Основные результаты, представленные в диссертации, опубликованы в журналах, индексируемых в Web of Science и Scopus и рекомендуемых ВАК (16 статей), имеются патенты и свидетельства о госрегистрации программ.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что диссертационная работа Советского Александра Александрович является законченным научным исследованием и соответствует требованиям п. 9. Положения «О порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., а соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика.

Кандидат физико-математических наук (01.02.05),
старший научный сотрудник
Институт механики сплошных сред УрО РАН,
614013 г. Пермь, ул. ак. Королева 1,
тел. +7(342)2378394,
e-mail: mizeva@icmm.ru


Мизева Ирина Андреевна

26.09.2022

Я, Мизева Ирина Андреевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.


Мизева И.А.

Подпись И.А. Мизевой заверяю.

Ученый секретарь Института механики сплошных сред УрО РАН


Юрлова Н.А.