

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дрёмина Виктора Владимировича «Методы оптической визуализации тканевого метаболизма в задачах биомедицинской диагностики», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 – Биофизика

Рассматриваемая диссертационная работа находится на пересечении нескольких активно развивающихся научных направлений - биофотоники, медицинской диагностики, методов машинного обучения и искусственного интеллекта и биофизики тканевого метаболизма. Актуальность темы выходит за рамки чисто научного интереса и имеет выраженное социально-медицинскую ценность, учитывая растущую распространенность заболеваний, связанных с нарушениями тканевого метаболизма – диабета, сосудистой дисфункции, онкологических патологий и т.п.

Уникальность представленной работы заключается в её системном подходе: автор не ограничивается разработкой отдельных диагностических приборов, а создаёт целостную методологическую платформу для комплексной оценки метаболического статуса тканей. Эта платформа интегрирует физические принципы взаимодействия света с биологическими тканями, современные методы обработки сигналов и машинного обучения, а также фундаментальные представления о клеточном метаболизме.

Научная значимость и новизна работы определяются следующими ключевыми достижениями:

1. Создание интегрированной системы методов оптической визуализации, позволяющей проводить комплексную оценку тканевого метаболизма.
2. Разработка оригинальных технических решений для поляризационной гиперспектральной визуализации, Стокс-поляриметрии и флуоресцентной диагностики с измерением времени жизни флуоресценции.
3. Разработка и внедрение алгоритмов машинного обучения и спектрального анализа для обработки многомерных оптических данных, что обеспечивает переход от качественной визуализации к точным количественным оценкам.
4. Создание системы оптических фантомов различной сложности, воспроизводящих различные оптические свойства биотканей и обеспечивающих метрологическую базу для калибровки и валидации диагностических систем.

Можно отметить несколько замечаний, требующих обсуждения:

1. В автореферате представлены результаты, полученные на разнородных моделях (добровольцы, пациенты с СД, животные модели). Однако отсутствует системное описание методологии формирования клинических групп, критериев включения/исключения, протоколов стандартизации условий измерений, что важно для оценки воспроизводимости результатов в других клинических условиях.

2. В автореферате также практически не обсуждаются физиологические и технические факторы, способные влиять на точность измерений: индивидуальные вариации оптических свойств тканей, влияние температурных и механических факторов, вариабельность в зависимости от времени суток и физиологического состояния пациента, ограничения по глубине исследования для разных методов.

Сделанные замечания в снижают общей безусловно положительной оценки диссертации. В целом, данная работа, несомненно представляет собой крупное, многоаспектное исследование, вносящее существенный вклад в развитие биомедицинской оптики и медицинской диагностики. Автором продемонстрирован высокий уровень научной компетентности, владение различными современными методами анализа данных, способность к междисциплинарным исследованиям и решению сложных научно-технических задач. В частности, представленные в работе результаты являются существенным продвижением в создании методов оптической биопсии, сопоставимых по

информативности с классическими значительно более время- и трудо-затратными гистологическими процедурами.

Полученные результаты обладают существенной теоретической и практической значимостью, и их новизна не вызывает сомнений. Разработанные методы и устройства открывают новые возможности для ранней диагностики и мониторинга метаболических нарушений.

Результаты диссертации хорошо апробированы на большом числе профильных научных форумов и полно опубликованы в ведущих российских и международных рецензируемых изданиях, включая 27 статей в журналах уровня Q1. На основании анализа автореферата можно заключить, что диссертация Дрёмина Виктора Владимировича «Методы оптической визуализации тканевого метаболизма в задачах биомедицинской диагностики» соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. Соискатель доказал способность самостоятельно проводить научные исследования на мировом уровне и заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 – Биофизика.

Заведующий лабораторией волновых методов
исследования структурно-неоднородных сред
Института прикладной физики РАН,
член-корреспондент РАН,
доктор физико-математических наук
по специальности 01.04.06 – Акустика

Зайцев Владимир Юрьевич

Дата: «25» 02 2026 г.

Я, Зайцев Владимир Юрьевич, даю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени доктора физико-математических наук Дрёмина Виктора Владимировича и их дальнейшую обработку.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики имени А. В. Гапонова-Грехова РАН»

Служебный адрес: Российская Федерация, 603951, Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 46
E-mail: vyuzai@ipfran.ru

Подпись Зайцева В.Ю. удостоверяю.

Ученый секретарь ИПФ РАН



И.В. Корюкин