

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

В диссертационной работе Дрёмина В.В. поставлена цель развития методов оптического мониторинга процессов тканевого метаболизма в организме человека, что может повысить эффективность диагностики заболеваний, в том числе онкологические, эндокринные и нейродегенеративные патологии. Актуальность темы не вызывает сомнений, поскольку метаболические дисфункции являются причиной широкого спектра социально значимых заболеваний.

Основная научная ценность и новизна работы заключается в том, что автором предложен и реализован оригинальный мультимодальный подход, интегрирующий несколько оптических методов, регистрирующих разные физические характеристики и информационно дополняющих друг друга. Можно выделить следующие методы.

1. Методы гиперспектральной визуализации с использованием поляризационного анализа и методы стокс-поляриметрии, дополненные алгоритмами машинного обучения на модельном ансамбле данных, синтезированном методом Монте-Карло. Они позволяют проводить гистопатологию тканей без окрашивания, что открывает путь к автоматизации и ускорению морфологической диагностики, а также дают возможность перейти к количественному определению параметров ткани (оксигенация, кровенаполнение, толщина эпидермиса, содержание меланина) и создать на этой основе диагностические классификаторы.

2. Методы модуляционного анализа в определении времени спада сигнала флуоресценции ткани, которые вместе с использованием селективных ингибиторов проб позволяет составлять карты распределения отдельных метаболитов.

3. Метод лазерной спекл-контрастной визуализации с использованием частотно-временного анализа, позволяющий картировать как перфузию ткани, так и распределение различных частотных компонент кровотока, которые коррелируют с миогенными, дыхательными и сердечными регулирующими сигналами и могут быть использованы для детального изучения последних.

4. Методы верификации и калибровки исследовательских и измерительных технических систем, основанные на использовании комплекса оригинальных оптических фантомов, включая эластичные полиакриламидные модели с контролируемой флуоресценцией.

Теоретические разработки, представленные в работе включающие численные модели на основе методов Монте-Карло, алгоритмы машинного обучения, методы вейвлет-анализа развивают современный аппарат обработки и анализа биомедицинских данных. Практические результаты – конкретные устройства и методики – уже прошли клиническую апробацию, внедрены в медицинские учреждения, используются и в образовательном процессе. Результаты подкреплены обширным списком публикаций (123 работы, включая статьи в высокорейтинговых международных журналах, монографии и патенты). Поддержка работы грантами РФФИ, РНФ, Horizon 2020, Президентскими грантами свидетельствует о ее признании научным сообществом.

Вместе с тем, необходимо отметить следующие аспекты, требующие дополнительного внимания или уточнения.

1. Поскольку тканевый метаболизм является процессом, то разрабатываемые в работе методы и технические системы направлены на мониторинг таких процессов и их исследование, а визуализация является при этом не целью, а средством, позволяющим оптически обнаруживать признаки, сопровождающие эти процессы и оценить их характеристики.

2. В четвертом положении, выносимом на защиту, используется словосочетание «фазовое время жизни флуоресценции», смысл которого не ясен с общефизической точки зрения. Если эта величина, полученная фазово-модуляционным методом, совпадает со временем жизни, получаемым иными методами, то слово «фазовый» является излишним. Если же эти величины отличаются, то следовало бы называть его «эффективным», проявляющимся именно в рамках конкретного метода измерений.

Эти замечания не снижают высокой оценки проделанной работы.

Диссертационная работа Дрёмина Виктора Владимировича «Методы оптической визуализации тканевого метаболизма в задачах биомедицинской диагностики» относится к междисциплинарным исследованиям на стыке физики, биомедицины и методов обработки данных. Она является законченной, целостной научной квалификационной работой, выполненной на современном мировом уровне исследований, которая вносит вклад в создание неинвазивных, высокоинформативных методов комплексной оценки процессов тканевого метаболизма *in vivo*, что важно для развития биомедицинской инженерии и биофизики в целом.

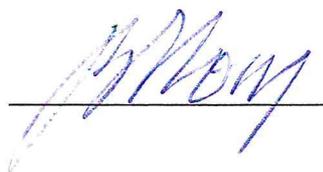
Анализ автореферата позволяет заключить, что диссертационная работа полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в текущей редакции), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Дрёмин Виктор Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 Биофизика.

Доктор физико-математических наук
по специальности 01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики,
заведующий отделом акустооптических информационных систем
ФГБУН Научно-технологический центр уникального приборостроения
Российской академии наук (НТЦ УП РАН),

117342, Москва, ул. Бутлерова, 15

Телефон: +7 (495) 334-83-30

E-mail: vitold@ntcup.ru



Пожар Витольд Эдуардович

Дата: «24» февраля 2026 г.

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

Подпись доктора физико-математических наук

Пожара Витольда Эдуардовича **заверяю**

Начальник отдела управления персоналом:



Наймушина И. А.