

Отзыв

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

Нарушения тканевого метаболизма лежат в основе развития широкого спектра социально значимых заболеваний, включая онкологические, эндокринные и сосудистые патологии. Современная биомедицинская диагностика предъявляет повышенные требования к методам неинвазивной, информативной и количественной оценки метаболических процессов *in vivo*, что обуславливает высокий интерес к оптическим методам визуализации. В этой связи разработка и совершенствование методов оптической визуализации тканевого метаболизма является актуальной научной задачей.

Диссертационная работа Дрёмина Виктора Владимировича посвящена разработке, экспериментальному обоснованию и практической апробации комплекса методов и устройств оптической визуализации, ориентированных на исследование клеточного метаболизма, микроциркуляции и морфофункционального состояния биологических тканей. Актуальность работы не вызывает сомнений и подтверждается как современной научной повесткой, так и широкой клинической направленностью представленных исследований.

Научная новизна диссертационной работы заключается в:

- разработке нового метода и устройства поляризационно-чувствительной гиперспектральной визуализации, обеспечивающих количественную оценку параметров оксигенации, кровенаполнения и морфологических изменений тканей;
- создании методов Стокс-поляризационной визуализации для цифрового гистологического анализа неокрашенных FFPE-образцов биологических тканей;
- в разработке методов визуализации эндогенной флуоресценции и времени жизни флуоресценции в частотной области для оценки метаболического состояния тканей;
- предложении нового частотно-временного подхода к анализу данных лазерной спекл-контрастной визуализации для исследования регуляторных механизмов кровотока;
- создании и экспериментальной верификации оптических фантомов, имитирующих поглощающие, рассеивающие и флуоресцентные свойства биологических тканей.

Теоретическая значимость работы состоит в развитии представлений о взаимодействии оптического излучения с высокорассеивающими биологическими средами, а также в расширении методического и модельного аппарата биофотоники и биофизики тканевого метаболизма. Существенный интерес представляют разработанные численные модели и методы обработки данных, включая использование нейросетевых, регрессионных и кластерных алгоритмов.

Практическая значимость результатов заключается в возможности их применения при создании медицинских диагностических систем нового поколения для неинвазивной оценки тканевого метаболизма, мониторинга патологических изменений и поддержки принятия клинических решений. Результаты работы прошли клиническую апробацию и внедрены в рамках прикладных научно-технических проектов, что подтверждено актами внедрения.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечиваются корректной постановкой задач, использованием современных методов оптической диагностики и математической обработки данных, достаточным объемом экспериментальных исследований, а также сопоставлением полученных результатов с данными других отечественных и зарубежных исследований.

Основные положения диссертационной работы достаточно полно отражены в автореферате и подтверждены значительным числом публикаций в рецензируемых научных изданиях, в том числе индексируемых в международных базах данных.

Вместе с тем, к автореферату можно высказать отдельные замечания, носящие дискуссионный и редакционный характер и не снижающие общей научной ценности работы, а именно:

– в автореферате при описании разработанных методов оптической визуализации и соответствующих классификаторов (гиперспектральная, Стокс-поляризационная визуализация, анализ флуоресценции и ЛСКВ) основное внимание уделено достигнутым значениям диагностической точности, чувствительности и специфичности. При этом в тексте недостаточно подробно обсуждаются ограничения применимости предложенных методов, связанные с вариабельностью оптических свойств биологических тканей, межиндивидуальными различиями пациентов, а также условиями проведения измерений *in vivo* и *ex vivo*. Более развернутое рассмотрение данных факторов позволило бы более полно оценить область практического применения разработанных подходов.

– в работе активно используются методы машинного обучения и статистической классификации для анализа экспериментальных данных. Однако в автореферате ограничено представлена информация о устойчивости полученных классификаторов к изменению обучающих

выборки, а также о влиянии размера и состава экспериментальных данных на качество классификации. Представление дополнительных сведений о валидации моделей и возможных рисках переобучения позволило бы усилить обоснование заявленных диагностических характеристик разработанных методов.

– в автореферате в ряде случаев перегружено описание экспериментальных методик, что несколько затрудняет восприятие ключевых научных результатов.

Вывод. Указанные замечания не являются принципиальными и не влияют на общее положительное впечатление от работы. Диссертационная работа Дрёмина Виктора Владимировича представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, соответствующее требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2. Биофизика.

Сотрудник Академии ФСО России
доктор технических наук, доцент

Козачок Александр Васильевич

«10» февраля 2026 г.

Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации» (Академия ФСО России)

Тел.: +7(4862) 54-94-99

E-mail: a.kozachok@academ.msk.rsnnet.ru

Адрес: Россия, 302020, г. Орел, ул. Приборостроительная, д. 35

Подпись сотрудника Академии ФСО России доктора технических наук, доцента Козачка Александра Васильевича ЗАВЕРЯЮ.

Руководитель кадрового аппарата Академии ФСО России



А.Б. Семibrатов