

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Хилова Александра Владимировича
«Двухволновая флуоресцентная визуализация
для задач фотодинамической терапии»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.4 – Радиофизика**

Диссертационная работа Хилова А.В. посвящена разработке и апробации нового метода флуоресцентного мониторинга – двухволновой флуоресцентной визуализации. Флуоресцентные методы обладают рядом преимуществ, среди которых в первую очередь следует выделить высокий молекулярный контраст, что обуславливает их эффективность в ряде биомедицинских приложений, как при визуализации макрообъектов, так и в микроскопии. Одним из ограничений метода флуоресцентной визуализации является сложность реализации сканирования по глубине объекта. Если в методах микроскопии эта трудность преодолевается последовательным сканированием с помощью сфокусированного луча, то при визуализации макрообъектов применение такой схемы имеет ряд существенных ограничений.

В работе Хилова А.В. предложен новый метод для оценки глубины локализации флуорофора, основанный на существенной дисперсии оптических свойств биоткани в видимом и ближнем ИК-диапазонах. В диссертации показано, что при визуализации флуорофоров с широким спектром возбуждения и последовательном использовании для зондирования длин волн из разных полос поглощения в видимом спектре, можно получать комплементарные изображения и использовать радиометрический подход для оценки глубины локализации флуорофора. В работе сделан акцент на флуоресцентной визуализации фотосенсибилизаторов хлоринового ряда для задач мониторинга фотодинамической терапии (ФДТ). Поскольку этот класс фотосенсибилизаторов обладает полосами поглощения в красной и синей областях видимого спектра, существенное различие в оптических свойствах биотканей в этих диапазонах говорит о высоком потенциале предложенного метода для задачи мониторинга ФДТ. Реализация и внедрение в клиническую практику неинвазивных методов для контроля процедуры ФДТ является актуальной задачей, поскольку это позволит усовершенствовать существующие протоколы воплощая принципы персонализированной медицины.

Работа выполнена на высоком научном уровне. В ней обсуждаются различные аспекты решаемой задачи, начиная с теоретического обоснования и численного моделирования, и заканчивая апробацией в условиях клиники. Особенно следует отметить предложенную гибридную аналитическую модель формирования флуоресцентного сигнала, которая помимо обсуждаемой задачи может применяться для широкого круга задач, связанных с формированием флуоресцентных сигналов и изображений в сильнорассеивающих средах.

В качестве замечаний могу отметить, что, во-первых, не понятно, на чём основан вывод автора о том, что отсутствие изменения отношения флуоресцентных сигналов до и после ФДТ свидетельствует о фотовыгорании сенсбилизатора во всём зондируемом объёме, а увеличение данного отношения о выгорании в приповерхностном слое (стр- 16-17). Во-вторых, в автореферате не представлены результаты статистического анализа

различий между группами до и после различных режимов ФДТ, например, на рис. 8 хорошо видно, что разброс относительно среднего значения R_{λ}^c для режимов r50, r150, r250 и ряда других не позволяет делать выводы о различиях между значением параметра до и после ФДТ. Аналогично, в выводах к главе 4 указаны только средние значения глубины проникновения фотосенсибилизатора в кожу и нет оценки, является ли различие между глубиной проникновения ФС в здоровую кожу и в кожу с патологиями статистически значимым (стр. 18-19). Однако данные замечания носят уточняющий характер и не влияют на общий положительный вывод о работе.

Результаты работы были опубликованы в рецензируемых журналах мирового уровня, а также представлены на ведущих международных конференциях в области биофотоники, что подтверждает актуальность и достоверность полученных результатов.

Содержание автореферата позволяет заключить, что представленная диссертация полностью соответствует критериям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Хилов Александр Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Я, Генина Элина Алексеевна, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации Хилова Александра Владимировича.

Доктор физико-математических наук по специальности
03.01.02 – Биофизика, доцент, профессор
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г.
Чернышевского»
410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83
e-mail: eagenina@yandex.ru
+7 (8452) 21-07-15

Генина
Элина Алексеевна

