

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Маслова Николая Анатольевича* "Лазерно-индуцированная флуоресценция биологических тканей при импульсном ультрафиолетовом возбуждении", представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Оптические методы диагностики, рентгенография, магнитно-резонансная томография, ультразвуковые исследования, давно и успешно используются в медицине. Данные этих исследований в ряде случаев являются основанием для проведения хирургических операций, во время которых может возникнуть необходимость оценить вид и степень патологического процесса или характер и границы повреждений или новообразований, от чего будут зависеть тактика и стратегия лечения. Для этой цели в настоящее время активно разрабатываются оптические методы, которые позволили бы определять состояние тканей в реальном времени. Особое значение такие экспресс-методы приобретают в трансплантологии, когда время для оценки качества трансплантата очень ограничено.

В этой связи диссертационное исследование, предпринятое Н.А. Масловым, и посвященное разработке метода диагностики биологических тканей с помощью измерения спектров лазерно-индуцированной флуоресценции (ЛИФ), возбуждаемой ультрафиолетовым (УФ) лазерным излучением, безусловно актуально и своевременно.

Автором выполнена большая предварительная работа по выявлению общих особенностей в измерении лазерно-индуцированной флуоресценции различных биологических тканей при импульсном УФ возбуждении. Им определены характерные спектры возбуждения и флуоресценции, изучено влияние импульсного УФ лазерного излучения на характер и динамику спектров ЛИФ исследуемых живых клеток и биологических тканей и их жизнеспособность в эксперименте, чтобы определить безопасные дозы УФ облучения. Следует отметить, что ранее исследователи, учитывая потенциальный вред УФ излучения, зачастую избегали применять его по отношению к живым объектам. Однако именно УФ в безопасных дозах может дать наиболее полную и ценную спектральную картину при попытках использовать ЛИФ для медицинской диагностики.

В ходе исследований автором создана установка и отработана технология регистрации и анализа спектров возбуждения и флуоресценции биологического материала, разработано оригинальное программное обеспечение и адаптирован, успешно применен метод главных компонент для анализа сплошных спектров, позволяющий оценить вклады отдельных флуорофоров.

Разработанная соискателем методика применена для изучения возможностей решения конкретных диагностических задач. Так, при оперативных вмешательствах у пациентов с катарактой, продемонстрирована возможность различения с помощью ЛИФ ткани капсулы хрусталика, ядра хрусталика и его эпителия, своевременное удаление фрагментов которых позволяет избежать рецидива заболевания. Исследование ЛИФ минерализованных тканей (кальцинированных сосудов, клапанов сердца, пораженных кариесом зубных тканей, губчатого вещества костей) показало характерные нарушения в

спектрах патологически измененных тканей, обусловленные изменением вклада белковой, эластичной и минеральной составляющих. Изучение спектров ЛИФ органов и тканей, предназначенных для трансплантации, выявило их характерную временную динамику жизнеспособности в зависимости от условий хранения (жидкая среда или криосохранение) и технологии забора материала. Метод позволил определить и полноту децеллюляризации ткани аорты донора в биотехнологическом процессе создания искусственной ткани, не обладающей антигенными свойствами в организме реципиента. Показана возможность использования аутофлуоресценции, возбуждаемой УФ лазерным излучением, для определения здоровых и опухолевых клеток и тканей в эксперименте и в ходе нейрохирургических операций.

Проведенные Н.А. Масловым исследования весьма перспективны в использовании метода анализа спектров ЛИФ для интраоперационной диагностики в клинической практике. На основе приобретенного опыта автором разработано устройство, позволяющее производить визуализацию границ злокачественных опухолей, накапливающих флуоресцирующие метаболиты предварительно введенного препарата (5-ALA), при штатном освещении операционной, а не в темноте, как это обычно происходило, что значительно повысило удобство диагностического метода, полноту и безопасность хирургического вмешательства.

В качестве замечания можно указать, что в автореферате достаточно скудно обозначены особенности применения разработанного устройства в сравнении с имеющимися системами, что для практикующих хирургов представляет несомненный интерес, учитывая сложность интраоперационного определения границы распространения злокачественных опухолей, связанных с особенностями их инвазивного роста, однако принципиальных замечаний по автореферату нет.

Судя по автореферату, диссертационное исследование Маслова Николая Анатольевича «Лазерно-индуцированная флуоресценция биологических тканей при импульсном ультрафиолетовом возбуждении», выполнено на высоком методическом уровне, представляет собой законченную научно-квалификационную работу, решившую актуальную задачу диагностической оценки биологических тканей с помощью измерения спектров ЛИФ, востребованную в медицинской практике. С учетом актуальности работы, ее несомненной научной новизны и практической значимости, считаю, что представленная диссертация удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Маслов Николай Анатольевич - заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Руководитель Отдела экспериментальной и клинической
медицины

ФГБНУ «Научно-исследовательский
институт физиологии и фундаментальной медицины»
академик РАН

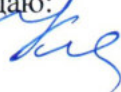


Л.И. Афтанас

25 октября 2018 года

Подпись академика Л.И. Афтанаса подтверждаю:

Начальник отдела кадров НИИФФМ

 А.П. Колодишникова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Научно-исследовательский институт физиологии и фундаментальной медицины»,
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 4, 8 (383) 335-98-55, 8 (383) 373-01-85,
iph@physiol.ru; liaftanas@physiol.ru

