

Отзыв

Научного руководителя

на диссертацию Лазаревой Екатерины Николаевны

«Многоволновая рефрактометрия биологических сред и её применение в медицинской диагностике» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.3.6. – Оптика, 1.5.2. - Биофизика

Диссертация Лазаревой Екатерины Николаевны посвящена исследованию рефрактометрических свойств биологических сред и их компонентов в широком диапазоне температур и длин волн видимого и ближнего инфракрасного диапазонов, а также возможности применения метода многоволновой рефрактометрии при развитии таких патологий, как сахарный диабет и опухолевые заболевания. Количественная и качественная информация об оптических свойствах биологических тканей и их компонентов, в частности о показателе преломления, представляет большой интерес для многих областей биомедицинских исследований и практической медицины, так как неинвазивные или малоинвазивные оптические технологии все чаще используются в диагностике и терапии. Например, рефрактометрические свойства крови определяются такими физиологическими и биологическими параметрами, как гематокрит, температура, осмолярность, насыщение кислородом или другими газами, ригидность мембраны эритроцитов, и при этом сложным образом зависят от длины волны. Видимую и ближнюю ИК области спектра часто называют «терапевтическим/диагностическим» окном, так как именно в этом диапазоне длин волн малый вклад в поглощение дает вода, которая является основным компонентом многих биологических тканей. В настоящее время возобновился интерес исследователей к проблеме измерения показателя преломления различных биологических тканей и крови в широком диапазоне длин волн, поскольку именно показатель преломления предлагается использовать в качестве эндогенного диагностического маркера различных заболеваний, а величина показателя преломления сыворотки крови может быть использована в качестве дополнительного критерия для оценки динамики изменений свойств сыворотки крови при прохождении курса противоопухолевой терапии. В этой связи, диссертационная работа Е.Н. Лазаревой представляется актуальной, так как полученные результаты играют важную роль в понимании рефрактометрических свойств наиболее значимых биологических сред и их компонентов в широком диапазоне длин волн и температур, а также их изменении при развитии патологий.

В диссертации представлены новые научные результаты. В работе впервые измерены показатели преломления биологических тканей на длинах волн видимого и ближнего ИК диапазонов в широком диапазоне длин волн и температур в норме и при развитии патологий, сахарного диабета и онкологии. Предложен метод расчета показателя преломления крови из соотношения содержания гемоглобина и альбумина, как основных составляющих эритроцитов и плазмы. Метод многоволновой рефрактометрии применен для оценки степени гликированности основных белков крови, гемоглобина и альбумина. Показана возможность оценки степени гликированности гемоглобина методом многоволновой рефрактометрии на примере исследования рефрактометрических свойств растворов гемоглобина, полученного от цельной крови добровольцев с сахарным диабетом I типа. Для выделенных 12 длин волн видимой и БИК спектральных областей (480-1550 нм) определены показатели преломления опухолевой ткани и сыворотки крови крыс с опухолевой тканью модельного рака печени.

Установлена корреляция показателя преломления сыворотки и опухолевой ткани с биохимическими параметрами сыворотки и корреляция показателя преломления сыворотки крови со степенью развития опухолевой ткани. Также установлено, что при действии гиперосмотического агента ассоциированная с показателем преломления дегидратация участка кожи крыс над развитой модельной опухолью рака печени в 3 раза ниже по сравнению со здоровыми участками кожи.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 14 статьях в ведущих рецензируемых научных изданиях мирового уровня, таких как *Journal of Biomedical Optics*, *Applied Optics*, *Optics Express*, *Light: Science and Applications* и других, а также представлены на всероссийских и международных конференциях. Публикации хорошо востребованы научной общественностью, а число ссылок на работы 2018 года составляет от 52 до 147 (согласно Академия Google: A.N. Bashkatov at. all, *J. of biomedical optics* 23 (9), pp. 091416, 2018 – 147 цитирований; Lazareva E.N. at. all, *J. of biomedical optics* 23 (3), pp. 0350014, 2018 -76 цитирований; Lazareva E.N. at. all, *J. of Biomedical Photonics & Engineering* 4 (1), pp. 35-41, 2018 -52 цитирований), каждой, что свидетельствует о высоком качестве диссертации.

В рамках выполнения диссертационного исследования Лазарева Е.Н. принимала непосредственное участие во всех этапах проведенных исследований: от реализации поставленных научным руководителем задач до обсуждения результатов и написания статей.

Результаты диссертации Е.Н. Лазаревой обладают высокой практической значимостью и важны для усовершенствования и развития оптических методов диагностики и терапии социально-значимых заболеваний, таких как сахарный диабет и онкологические заболевания.

Диссертационная работа Лазаревой Екатерины Николаевны «Многоволновая рефрактометрия биологических сред и её применение в медицинской диагностике» содержит важные научные результаты, выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.3.6. – Оптика, 1.5.2. – Биофизика.

Доктор физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика, Заслуженный деятель науки РФ, профессор, заведующий кафедрой оптики и биофотоники ФГБОУ ВО «СГУ имени Н. Г. Чернышевского

Тучин Валерий Викторович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Почтовый адрес организации: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83

Телефон: +7 (8452) 21-07-22, +7 (904) 241-97-10

E-mail: tuchinvv@mail.ru

