

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гениной Элины Алексеевны
«УПРАВЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 03.01.02 –Биофизика

Тема докторской диссертации Э.А. Гениной имеет глобальное звучание: «Управление оптическими свойствами биологических тканей». Как можно управлять физическими характеристиками биологических объектов и зачем это нужно? В работе Э.А. Гениной поставлена эта новая и актуальная проблема и представлено несколько способов ее решения. Проблема оптического просветления биологических тканей продиктована современным развитием оптических технологий, позволяющих получить уникальную информацию о состоянии биологических объектов, разработать новейшие методы диагностики и лечения пациентов. Однако применение в медицине и физиологии таких современных методов визуализации патологически измененных тканей, диагностики и терапии рака и других заболеваний, как оптическая диффузионная томография, оптическая когерентная томография, конфокальная микроскопия, отражательная спектроскопия, фототермическая и фотодинамическая терапия, ограничено небольшим глубиной проникновения света в биологические ткани, невысоким контрастом изображений и низкой разрешающей способностью вследствие сильного светорассеяния,

На основе глубоких исследований механизмов действия биосовместимых иммерсионных жидкостей, красителей, микро- и наночастиц на различные ткани организма: склеру, твердую мозговую оболочку, дерму, костную ткань, мышцы, эпидермис и слизистую оболочку Э.А. Гениной разработаны методы временного изменения рассеивающих и поглощающих свойств биологических тканей. Результаты этих фундаментальных исследований позволили разработать ряд новых методов оптического просветления биотканей для повышения эффективности современных оптических биомедицинских методов: отражательной спектроскопии, оптической когерентной томографии, оптической эмиссионной томографии, нелинейной микроскопии, ультрамикроскопии и многих других.

Автором раскрыты гидратационные/дегидратационные и иммерсионные механизмы оптического просветления ряда тканей *ex vivo* и *in vitro* под действием гиперосмотических иммерсионных агентов. Э.А. Гениной показано, что механизм оптического просветления биологических тканей под действием гиперосмотических иммерсионных агентов

включает стадии дегидратации ткани и замещения воды иммерсионным агентом, которое приводит к согласованию показателей преломления биоткани - оптическому просветлению. Выяснена временная динамика этих процессов и определено время достижения максимального оптического просветления. Детально изучен влияние способов введения иммерсионных агентов – поверхностного и инъекционного, влияние растворителей и т.д.

На основе изучения изменений рассеивающих свойств кожи при микроабляции эпидермиса Е.А.Генина разработала методику внедрения микро- и наночастиц в глубокие слои кожи за счёт создания в дерме микроканалов с помощью фракционной абляции. Разработанные методики фотодинамической и фототермической терапии воспалительных заболеваний слизистых оболочек полостей носа и рта человека, кожного акне с помощью фотосенсибилизации метиленовым синим и индоцианиновым зелёным прошли клинические испытания. Разработанная методика внедрения в кожу нано- и микрочастиц, а также микроконтейнеров, заполненных лекарственными препаратами, и создания в ней депо позволяет осуществить управляемое терапевтическое воздействие микродозами лекарственных препаратов при лечении заболеваний, требующих курсового воздействия. С помощью внутривенного введения золотых наночастиц автору удалось повысить контраст изображений в оптической когерентной томографии печени.

В целом, совокупность результатов фундаментальных исследований, позволивших разработать новые подходы и методы управления рассеивающими и поглощающими свойствами биологических тканей с помощью биосовместимых иммерсионных жидкостей, красителей, микро- и наночастиц, представляет собой развитие нового научного направления.

В работе использованы многие современные исследовательские методы, статистическая обработка результатов работы проведена на должном уровне. Это утверждает достоверность полученных результатов. О тщательности проработки проблемы и фундаментальности диссертации Е.А. Гениной говорит цитирование почти тысячи (986) научных статей и книг.

Результаты работы Е.А. Гениной были широко представлены на множестве международных научных конференций самого высокого уровня и опубликованы в престижных научных журналах, включая 51 научную статью и 4 главы в монографиях. Об уровне научной квалификации Е.А. Гениной свидетельствует ее очень высокий индекс Хирша: 24 или 26 в системах Scopus или РИНЦ и высокий уровень цитирования ее научных трудов (более 1600).

Учитывая актуальность и новизну исследования Е.А. Гениной, обоснованность полученных результатов, их теоретическую и практическую значимость, я считаю, что диссертационная работа Е.А. Гениной соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук Е.А. Гениной.

Главный научный сотрудник
Академии биологии и биотехнологии
Южного Федерального университета,
доктор биологических наук, профессор

 А.Б. Узденский

Подпись А.Б. Узденского заверяю:

*Директор Академии
биологии и
биотехнологии им. В.И. Иванова*



Е.А. Гениной