

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Гениной Элины Алексеевны  
«Управление оптическими свойствами биологических тканей», представленной на  
соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности  
03.01.02 – Биофизика

Актуальность диссертационной работы Гениной Э.А. обусловлена тем, что развитие флуоресцентной диагностики, фотодинамической терапии, фототермической терапии, а также тераностики требует изучения взаимодействия соответствующих фотосенсибилизаторов с биологическими тканями, направленного на повышение их поглотительной способности в заданном спектральном диапазоне. С этой точки зрения перспективными сенсибилизаторами для фотодинамической, фототермической терапии и тераностики являются биосовместимые красители, которые не обладают существенной темновой токсичностью. Необходимость исследования взаимодействия метиленового синего и индоцианинового зелёного с биологическими тканями и жидкостями очевидна, поскольку их флуоресцентные свойства и фотодинамическая активность зависят от формы, в которой находятся эти красители. Эффективность их использования в диагностических, терапевтических и хирургических приложениях, требует совпадения длины волны источников излучения с максимумом поглощения.

Для решения этих проблем необходимо осуществить преодоление рогового слоя эпидермиса, являющегося естественным барьером организма, при местном нанесении оптических просветляющих агентов, фотосенсибилизаторов и частиц. Для решения данной задачи предложен ряд подходов, включающих использование химических усилителей (энхансеров) проницаемости эпидермиса, методов физических или мультимодальных воздействий. Обычно разрабатываются неинвазивные и малоинвазивные методы увеличения проницаемости эпидермиса, которые обеспечивают достаточно эффективную доставку препаратов в более глубокие дермальные слои кожи. Использование фракционной лазерной

микроабляции для повышения проницаемости эпидермиса является достаточно новым направлением, в котором существует ряд нерешённых проблем, связанных с доставкой частиц-контейнеров в глубокие слои дермы, созданием в коже депо лекарственных препаратов и обеспечением управляемого высвобождения содержимого носителей.

Для решения указанной научной проблемы выполнены следующие задачи:

- проведено исследование проницаемости эпидермиса *in vivo* при его фракционной оптотермической и лазерной микроабляции для оптических иммерсионных агентов и частиц;
- разработаны мультимодальные методы доставки препаратов в дерму и создания в дерме депо лекарственных препаратов при использовании в качестве носителей нано- и микрочастиц;
- исследовано влияние снижения рассеяния биоткани, окружающей неоднородность, а также повышения рассеяния самой неоднородности, на контраст оптических методов визуализации тканевых неоднородностей;
- исследовано взаимодействие поглощающих агентов (растворов метиленового синего и индоцианинового зелёного) с биотканями при использовании различных растворителей;
- изучены особенности и механизмы воздействия оптических иммерсионных агентов на склеру глаза, твёрдую мозговую оболочку, кожу, костную и мышечную ткани *ex vivo* и *in vitro*;
- изучены механизмы воздействия гиперосмотических иммерсионных агентов на склеру и кожу при поверхностном и инъекционном введении;
- изучено влияние различных химических и физических энхансеров, направленных на повышение скорости и глубины проникновения иммерсионных оптических агентов через естественный эпидермальный барьер.

Основные результаты диссертационной работы были представлены на Всероссийских и Международных конференциях, опубликованы в научных журналах из перечня ВАК и Web of Science.



Тема и содержание работы полностью соответствуют специальности 03.01.02 – Биофизика.

Диссертация представляет собой законченную научную работу, соответствует требованиям ВАК Министерства образования РФ к докторским диссертациям. Её автор – Генина Элина Алексеевна заслуживает присуждения ей учёной степени доктора физико-математических наук.

Доктор технических наук по специальностям 05.13.07 – Автоматизация технологических процессов и производств, 05.13.16 – Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях, заведующий кафедрой «Биомедицинская техника» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет»,

профессор  Фролов Сергей Владимирович  
«18» сентября 2017 г.

Адрес: 392000, г. Тамбов, Советская, 106  
tel: +7 (4752) 63 56 20  
e-mail: sergej.frolov@gmail.com

Доктор технических наук по специальности 05.11.17 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения, кандидат физико-математических наук по специальности 03.00.02 – Биофизика, доцент кафедры «Биомедицинская техника» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет»

 Проскурин Сергей Геннадьевич  
«18» сентября 2017 г.

Адрес: 392000, г. Тамбов, Советская, 106  
tel: +7 (4752) 63 56 20  
e-mail: spros@tamb.ru

Подпись проф. Фролова С.В., доц. Проскурина С.Г.  
ЗАВЕРЯЮ,  
секретарь Ученого совета  
ФГБОУ ВО «ТГТУ», к.т.н.



Г.В. Мозгова

«18» сентября 2017 г.