

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы Гениной Элины Алексеевны «Управление оптическими свойствами биологических тканей», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика.

Изучение механизмов и методов управления оптическими свойствами биологических тканей, безусловно, является актуальным, т.к. не только расширяет границы применения существующих, но и способствует созданию новых оптических методов и систем диагностики состояния биологических объектов.

Представленная работа содержит ряд новых интересных результатов. Раскрыты механизмы оптического просветления ряда биотканей под действием гиперосмотических иммерсионных агентов. Обнаружено, что механизм оптического просветления соединительных биологических тканей под действием гиперосмотических иммерсионных агентов включает три основных процесса, идущих с различными скоростями: процесс дегидратации ткани, процесс замещения воды во внутритканевой жидкости иммерсионным агентом и процесс набухания ткани. Отмечается, что первые два процесса приводят к согласованию показателей преломления компонентов биоткани (оптическому просветлению), третий – к снижению оптической прозрачности биоткани. Впервые установлено существование оптимального времени воздействия иммерсионной жидкости на биоткань, при котором достигается максимально возможная степень оптического просветления. Изучены механизмы воздействия гиперосмотических иммерсионных агентов при их введении различными способами (поверхностном и инъекционном) на оптические свойства ряда соединительных тканей. Представлены результаты исследования взаимодействия патологически изменённой слизистой оболочки гайморовой пазухи человека и фотосенсибилизатора метиленового синего. Представлены результаты изучения взаимодействия кожи *о* и фотосенсибилизаторов метиленового синего и индоцианинового зелёного при использовании в качестве растворителей химических энхансеров проницаемости и многокомпонентных гиперосмотических растворов. Предложена и разработана мультимодальная методика усиления транспорта гиперосмотических иммерсионных агентов и наночастиц в коже и т.д.

Представлены новые фундаментальные знания о механизмах воздействия гиперосмотических иммерсионных жидкостей и фотосенсибилизаторов на соединительные ткани, мышечную ткань, эпидермис и т.д. Получены новые фундаментальные данные о скорости проникновения красителей в слизистую оболочку и кожу. Предложен оригинальный подход к решению проблемы увеличения скорости проникновения фотосенсибилизаторов через роговой

слой эпидермиса с помощью ультразвука. Разработана методика внедрения микро- и наночастиц в глубокие слои кожи за счёт создания в дерме микроканалов с помощью фракционной оптотермической и лазерной микроабляции.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается воспроизводимостью экспериментальных и расчетных данных, а также их соответствием результатам, полученным другими авторами и не вызывает сомнений.

По автореферату можно сформулировать некоторые замечания:

1. На странице 12 автореферата автор пишет, что «...Полученные результаты позволяют утверждать, что процесс просветления под действием иммерсионных агентов протекает в две стадии, что обусловлено двумя процессами, идущими с разной скоростью...», там же на странице 14 автор пишет, что «... Механизм оптического просветления соединительной ткани под действием таких агентов обусловлен тремя процессами...». В тексте автореферата не поясняется с чем связано такое различие в количестве процессов, может быть это связано с тем, что в первом случае речь идет о твердой мозговой оболочке, а во втором о соединительной ткани. Надеюсь, что соответствующие пояснения даны в тексте диссертации;
2. На странице 28 автореферата в подписи к рисунку 12 написано, что он иллюстрирует «...Последовательность действий при чрескожной доставке частиц...» в тоже время на рисунке показаны микроотверстия, создаваемые лазерным излучением, через которые и должны проникать частицы в кожу. Следует уточнить название рисунка отметив, что это последовательность действий при ФЛМА методе доставки частиц, а не доставке через кожу;
3. На странице 30 автореферата написано, что «...Протестированы различные режимы фракционной лазерной микроабляции с помощью импульсного Er:YAG лазера для создания в коже *in vivo* микроканалов различной глубины и насечек...». К сожалению, не описаны результаты этого тестирования, в частности не отмечено какой из способов (микроканалы или насечки) более предпочтителен для управления оптическими свойствами биотканей. Надеюсь, что соответствующие пояснения даны в тексте диссертации;
4. На графиках рис.1-3, рис.7,8 не указаны единицы измерения величин по оси ординат.

Обозначенные выше замечания не носят принципиального характера и не снижают общей высокой оценки работы.

Результаты работы хорошо апробированы на российских и международных научных конференциях высокого уровня, имеется достаточное количество публикаций в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Автореферат написан квалифицированно, грамотно и аккуратно оформлен.

В целом, на основании автореферата можно заключить, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу высокого уровня, в

которой содержится решение крупной научной задачи, имеющей существенное значение для биофизики.

Автореферат отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а его автор Генина Э.А. заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика.

Профессор кафедры ЛТС,
Университета ИТМО, д.ф.-м.н.

Беликов А.В.

Дата: «__» _____ 2017

Подпись Беликов А.В.
устанавливаю
Специалист ОК
Университета ИТМО



Генина Э.А.