

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

Представленная диссертационная работа направлена на решение актуальной научной проблемы оптического светорассеяния в биологической ткани. Помимо концептуальной сложности моделирования взаимодействия оптического излучения с биологической тканью, структурированной в широком размерном диапазоне, эта проблема является ключевой для применений многочисленных методов оптической диагностики и даже терапии. Развитие и практическое использование этих методов сдерживается сравнительно небольшой глубиной проникновения светового излучения в живую биологическую ткань, обычно измеряемую в сантиметрах или миллиметрах. Это обусловлено сильным поглощением света в широком спектральном диапазоне, а также сильным светорассеянием. Именно на решение проблемы сильного светорассеяния направлена работа соискателя, что создаёт привлекательные предпосылки для расширения диапазона применений оптических методов в видимом и ближнеинфракрасном диапазонах в науках о жизни и/или клинической практике.

Соискатель Генина Э.А. представляет целый комплекс методов, объединённых термином «оптическое просветление», позволяющих уменьшить оптическое светорассеяния биологической ткани, а стало быть, увеличить глубину проникновения света. Известно, что оптическое светорассеяние определяется размерностью и показателем преломления светорассеивателя по отношению к показателю преломления среды. В контексте биологической ткани такие внутритканевые структуры, как липидосодержащие клеточные мембраны представляют собой относительно сильнорассеивающие структуры на фоне экстрацеллюлярной среды, имеющий показатель преломления чуть превышающий показатель преломления воды. Увеличение показателя преломления экстрацеллюлярной среды позволяет снизить оптический контраст сильнорассеивающей структур, и, следовательно, уменьшить светорассеяние. В работе представлены экзогенные препараты, такие как биосовместимые иммерсионные жидкости, красители и частицы, увеличивающие показатель преломления экстрацеллюлярной среды. Это позволило успешную демонстрацию оптического просветления эпидермиса. Очевидно, что изменение светорассеивающих свойств биологической ткани, и, в частности, кожи, меняет её оптические свойства, которые, как оказалось, можно контролировать посредством состава и концентрации экзогенных препаратов.

Значимость и востребованность работы очевидна, и заключается в увеличении оптической проницаемости биологической ткани, что делает её более доступной для исследований и воздействий посредством малоинвазивного и очень информативного оптического излучения.

Новизна работы заключается в установлении механизмов управления рассеивающими и поглощающими свойствами биологических тканей с помощью экзогенных препаратов, разработке на их основе методов управления данными свойствами, а также в предложении и разработке мультимодальных методик усиления транспорта экзогенных препаратов в кожу *in vivo*.

Основные научные положения и результаты, выносимые на защиту, хорошо обоснованы и подкреплены обширными экспериментальными исследованиями.

Достоверность представленных научных результатов подтверждается воспроизводимостью экспериментальных и расчетных данных, а также их соответствием результатам, полученным другими авторами. Материалы диссертации опубликованы в рецензируемых журналах, трудах многих международных конференций.

Диссертационная работа Гениной Э.А. является завершённым исследованием в актуальной области науки, выполнена на высоком научном уровне и соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 «Биофизика».

Ведущий Учёный

Лаборатории оптической тераностики

Института биологии и биомедицины

ННГУ им. Н.И. Лобачевского,

доктор физико-математических наук



Подпись Звягина А.В. заверяю

Ученый секретарь

Звягин А.В.

Черноморская Л.Ю.

Адрес: 603950 Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23, корп.1

email: andrei.zvyagin@mq.edu.au

тел: +7(909)-924-91-16