

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра информатики и компьютерных систем

Аннотация к дипломной работе

**«Определение эффективности фотодиссоциации оксигемоглобина в ткани
по спектру ее обратного рассеяния»**

Миклуш Дарья Болеславовна

Научный руководитель — ст. преподаватель Лысенко С. А.

Минск, 2016

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 55 страниц, 12 иллюстраций, 4 таблица, 33 источника.

Объект исследования: биологическая ткань (слизистая оболочка внутри полых органов). Фотодинамическая терапия с дополнительной экстракцией кислорода в зону опухоли.

Математический аппарат: теория переноса излучения (аналитический метод расчета распределения освещения по глубине среды).

Исходные данные: спектры поглощения света компонентами биоткани (гемоглобин, оксигемоглобин, вода, β -каротин, желчь).

Целью работы является контроль эффективности доставки лазерного излучения в слои ткани с различной глубиной залегания.

Разработка компьютерной программы для расчета коэффициента диффузного отражения света от многослойной кожи человека и глубинного распределения в ней светового потока в спектральной области 400–1600 нм.

В дипломной работе было показано, что помимо излучения из известного окна прозрачности биотканей $\lambda = 700\text{--}900$ нм, в кожу достаточно эффективно проникает излучение из ближней ИК области спектра на $\lambda = 1050\text{--}1150$ нм. А так же, что для генерации кислорода в поверхностном слое дермы оптимальными являются длины волн 418, 540, 575 нм. Эффективной генерации кислорода во всей толще дермы можно достичь, используя лазерные источники на $\lambda = 920$ и 1020 нм.

Для фотоиндуцированного образования кислорода в подкожной клетчатке с эффективностью примерно такой же, как в дерме, следует использовать излучение из области $\lambda = 800\text{--}1100$ нм. Длины волн излучения, оптимальные для увеличения концентрации кислорода в подкожной клетчатке, – 915 и 1040 нм.

В работе так же показано, что количество кислорода, высвобождаемое из кровеносных сосудов дермы в окружающую ткань, зависит от структуры и морфологии кожи и при одной и той же освещенности кожи может различаться более чем в 10 раз, что можно учесть при проведении сеансов лазерной терапии, измерив спектр диффузного отражения кожи и восстановив из него все оптически значимые параметры, определяющие световое поле в среде.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: 55 старонак, 12 ілюстрацый, 4 табліцы, 33 выкарыстаных крыніцы.

Аб'ект даследавання: біялагічная тканіна (слізістая абалонка ўнутры полых органаў). Фотадынамічная тэрапія з дадатковай экстракцыі кіслароду ў зону пухліны.

Матэматычны апарат: тэорыя пераносу выпраменьвання (аналітычны метада разліку размеркавання асвятлення па глыбіні асяроддзя).

Зыходныя дадзеныя: спектры паглынання святла кампанентамі біоткани (гемаглабін, оксигемоглобін, вада, β -каратын, жоўць).

Мэтай працы з'яўляецца кантроль эфектыўнасці дастаўкі лазернага выпраменьвання ў пласты тканіны з рознай глыбінёй залягання.

Распрацоўка кампутарнай праграмы для разліку каэфіцыента дыфузнага адлюстравання святла ад шматслаёвай скуры чалавека і глыбіннага размеркавання ў ёй светлавога патоку ў спектральнай вобласці 400-1600 нм.

У дыпломнай працы было паказана, што акрамя выпраменьвання з вядомага вокна празрыстасці біятканей $\lambda = 700-900$ нм, у скуру дастаткова эфектыўна пранікае выпраменьванне з блізкай ІЧ вобласці спектру на $\lambda = 1050-1150$ нм. А так жа, што для генерацыі кіслароду ў павярхоўным пласце дермы аптымальнымі з'яўляюцца даўжыні хваль 418, 540, 575 нм. Эфектыўнай генерацыі кіслароду ва ўсёй тоўшчы дермы можна дасягнуць, выкарыстоўваючы лазерныя крыніцы на $\lambda = 920$ і 1020 нм.

Для фотоіндуцированнага адукацыі кіслароду ў падскурнай абалоніне з эфектыўнасцю прыкладна такі ж, як у дерме, варта выкарыстоўваць выпраменьванне з вобласці $\lambda = 800-1100$ нм. Даўжыні хваль выпраменьвання, аптымальныя для павелічэння канцэнтрацыі кіслароду ў падскурнай клятчатцы - 915 і 1040 нм.

У працы гэтак жа паказана, што колькасць кіслароду, вызваляючы з крывяносных сасудаў дермы ў навакольную тканіну, залежыць ад структуры і марфалогіі скуры і пры адной і той жа асвятленасці скуры можа адрознівацца больш чым у 10 разоў, што можна ўлічыць пры правядзенні сеансаў лазернай тэрапіі, вымераўшы спектр дыфузнага адлюстравання скуры і аднавіўшы з яго ўсе аптычна значныя параметры, якія вызначаюць светлавое поле ў асяроддзі.

ABSTRACT

Diploma thesis: 55 pages, 12 illustrations, 4 tables, 33 sources used

Object of research: biological tissue (mucosa inside the hollow organs).
Photodynamic therapy with the additional extraction of oxygen in the tumor area.

The mathematical apparatus: of the theory of radiation transport (analytical method for calculating the distribution of the medium depth of coverage).

Initial data: the absorption spectra of the components of biological tissue (hemoglobin, oxyhemoglobin, water, β -carotene, bile).

The aim is to monitor the effectiveness of the delivery of laser radiation to the tissue layers with different depths.

Development of a computer program for calculating the diffuse reflectance of light from human skin and multilayer therein depth distribution of the luminous flux in the spectral region 400-1600 nm.

In research work it was shown that the addition of a known radiation transparent window tissues $\lambda = 700\text{-}900$ nm, emission from the skin NIR spectrum at $\lambda = 1050\text{-}1150$ nm penetrates effectively. As well as that for the generation of oxygen in the surface layer of the dermis are optimal wavelengths of 418, 540, 575 nm. Efficient generation of oxygen can be achieved throughout the thickness of the dermis, using laser sources at $\lambda = 920$ and 1020 nm.

For photoinduced formation of oxygen in the subcutaneous tissue with about the same efficiency as in the dermis, use of the field emission $\lambda = 800\text{-}1100$ nm. Wavelength, the best to increase the oxygen concentration in the subcutaneous tissue, - 915 and 1040 nm.

The paper also shows that the amount of oxygen release from the blood vessels of the dermis surrounding tissue depends on the structure and skin morphology and at the same skin illumination can vary by more than 10 times, which can be considered when conducting laser therapy session, The spectra of the diffuse reflection of the skin and restoring from it all optically important parameters determining the light field in the medium.