

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к магистерской диссертации

**ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ДИФФУЗНОГО
ОТРАЖЕНИЯ СВЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
ПОВЕРХНОСТНЫМИ БИОТКАНЯМИ**

Лебедевский Александр Валерьевич

Научный руководитель – доцент Фираго В.А.

Минск, 2024

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Магистерская диссертация: 55 страниц, 3 таблицы, 25 рисунков, 52 источника.

Ключевые слова: ДИФФУЗИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ, ДВУХВОЛНОВАЯ РЕФРАКЦИОННАЯ ПУЛЬСОКСИМЕТРИЯ, ТКАНЕВАЯ ОКСИГЕНАЦИЯ, ОКСИГЕНАЦИЯ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА, CW-NIRS, ХРОМОФОРЫ, БИОТКАНИ, ОПТОВОЛОКОННЫЙ ЗОНД, СПЕКТРОМЕТР, ЭКГ (ECG), ФОТОПЛЕТИЗМОГРАММА (PPG), СИЛОВАЯ ПЛЕТИЗМОГРАММА (FCG), ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ, СКРИНИНГ, ЖЕСТКОСТЬ АРТЕРИОЛ, МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЕ УСТРОЙСТВО, КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО.

Цель работы: в работе рассматриваются возможности современной спектроскопии при оценке параметров диффузно рассеивающей биологической среды, в частности, при анализе состояния сосудистой системы человека. Делается вывод об отсутствии неинвазивных методов обследования состояния артериол (артерий малого (<0.1 мм) диаметра).

Научная новизна: предлагается методика оценки жесткости артериол, в которую входит регистрация ряда измеряемых параметров и комплексная их оценка, на основе диффузионной спектроскопии с временным разрешением, а также приводятся и анализируются результаты предлагаемого метода. Исследуются возможности диффузионной спектроскопии на основе диффузных спектров 9 точек тела (лоб, щека, верхняя губа, скула, кожа возле носа, большой палец, средний палец, гипотенар и тенар) 3 здоровых человек разной возрастной категории. Результаты: в перспективе может быть построено устройство, позволяющее оценивать жесткость артериол. Теоретически показано, что на основе диффузионных спектров можно исследовать состояние коры головного мозга.

АГУЛЬНАЯ ХАРАКТЕРЫСТЫКА ПРАЦЫ

Магісцёрская дысэртацыя: 55 старонак, 3 табліцы, 25 малюнкаў, 52 крыніцы.

Ключавыя словы: ДЫФУЗІЙНАЯ СПЕКТРАСКАПІЯ, ДВУХХВАЛЕВАЯ РЭФРАКЦЫЙНАЯ ПУЛЬСАКСІМЕТРЫЯ, ТКАНКАВАЯ АКСІГЕНАЦЫЯ, АКСІГЕНАЦЫЯ КАРЫ ГАЛАЎНОГА МОЗГУ, SW-NIRS, ХРАМАФОРЫ, БІЯТКАНІНЫ, ОПТАВАЛАКНОВЫ ЗОНД, СПЕКТРОМЕТР, ЭКГ (ECG), ФОТАПЛЕЦІЗМАГРАММА (PPG), СІЛАВАЯ ПЛЕЦІЗМАГРАММА, КАЛЯНАСЦЬ АРТЭРЫЁЛ, МІКРАКАНТРОЛЕРНАЯ ПРЫЛАДА, КАМП'ЮТЭРЫЗАВАНАЯ ПРЫЛАДА.

Мэта працы: У працы разглядаюцца магчымасці сучаснай спектраскапіі пры адзнацы параметраў дыфузна расейваючага біялагічнага асяроддзя, у прыватнасці, пры аналізе стану судзінкавай сістэмы чалавека. Робіцца выснова аб адсутнасці неінвазіўных метадаў абследавання стану артэрыёл (артэрыі малога (<0.1 мм) дыяметра).

Навуковая навізна: прапануецца ме-тодыка ацэнкі калянасці артэрыёл, у якую ўваходзіць рэгістрацыя шэрагу вымяраных параметраў і комплексная іх ацэнка, на аснове дыфузійнай спек-траскапіі з часовым дазволам, а таксама прыводзяцца і аналізуюцца вынікі прапанаванага метаду. Даследуюцца магчымасці дыфузійнай спектраскапіі на аснове дыфузных спектраў 9 кропак цела (лоб, шчака, верхняя губа, скула, скура ля носа, вялікі палец, сярэдні палец, гіпатэнар і тэнар) 3 здаровых чалавек рознай узроставай катэгорыі. Вынікі: у перспектыве можа быць пабудавана прылада, якая дазваляе ацэньваць калянасць артэрыёл. Тэарэтычна паказана, што на аснове дыфузійных спектраў можна даследаваць стан кары галаўнога мозга.

GENERAL CHARACTERIZATION OF THE WORK

Master's thesis: 55 pages, 3 tables, 25 figures, 52 sources.

Keywords: DIFFUSION SPECTROSCOPY, CORTICAL OXYGENATION, TWO-WAVE REFRACTIVE PULSE OXIMETRY, TISSUE OXYGENATION, CW-NIRS, CHROMOPHORES, BIOTISSUES, FIBER OPTIC PROBE, SPECTROMETER, ECG, PHOTOPLETHYSMOGRAM (PPG), FORCE PLETHYSMOGRAM (FCG), DISPENSATION, SCREENING, ARTERIOLAR STIFFNESS, MICROCONTROLLER DEVICE, COMPUTERIZED DEVICE.

Purpose of work: In this work the possibilities of modern spectroscopy in estimation of parameters of diffusely scattering biological medium, in particular, in analyzing the state of human vascular system are considered. It is concluded that there are no non-invasive methods of examination of the state of arterioles (arteries of small (<0.1 mm) diameter).

Scientific novelty: the method of arterioles stiffness estimation, which includes registration of a number of measured parameters and their complex estimation, based on diffusion spectroscopy with time resolution is proposed, and the results of the proposed method are presented and analyzed. The possibilities of diffusion spectroscopy based on diffusion spectra of 9 body points (forehead, cheek, upper lip, cheekbone, skin near the nose, thumb, middle finger, hypotenar and tenar) of 3 healthy people of different age categories are investigated. Results: In the future, a device can be constructed to assess the stiffness of arterioles. It is theoretically shown that on the basis of diffusion spectra it is possible to investigate the state of the cerebral cortex.