

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

Аннотация к дипломной работе

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СПЕКТРОСКОПИИ
ДИФФУЗНОГО ОТРАЖЕНИЯ С ПРОСТРАНСТВЕННЫМ
РАЗРЕШЕНИЕМ ПРИ НЕИНВАЗИВНОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ
САТУРАЦИИ ГЕМОГЛОБИНА КРОВИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

Котова Ксения Викторовна

Научный руководитель – доцент Фираго В.А.

Минск, 2023

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 54 страницы, 32 рисунка, 13 источников.

Ключевые слова: ПОГЛОЩЕНИЕ, РАССЕЯНИЕ, ДИФФУЗИОННОЕ ПРИБЛИЖЕНИЕ, СПЕКТРОСКОПИЯ, ПУЛЬСОКСИМЕТРИЯ, КОРА ГОЛОВНОГО МОЗГА.

Объектом исследования являются ткани головного мозга.

Цель работы – анализ возможностей спектроскопии диффузного отражения с пространственным разрешением при неинвазивном исследовании параметров микроциркуляторного русла коры головного мозга.

Рассмотрены неинвазивные методы определения сатурации гемоглобина артериальной и венозной крови коры головного мозга, а также методы диффузионного приближения. Показано, что неинвазивность измерений обеспечивают только оптические методы, использующие ближнюю инфракрасную область, где наблюдается наименьшее поглощение светового излучения тканями головы.

Рассмотрены хромофоры живых кровенаполненных тканей. Из приведенных зависимостей видно, что основными хромофорами являются оксигенированный и деоксигенированный гемоглобины.

Предложены функциональные схемы измерителей сатурации гемоглобина артериальной крови коры головного мозга, а также ее тканевой сатурации, которые учитывают особенности регистрации светового излучения диффузно рассеиваемого тканями головы.

Полученные результаты могут быть использованы для получения точных данных при определении сатурации гемоглобина крови коры головного мозга при диагностике заболеваний сосудов коры головного мозга, а также для исследования реакции сосудов головного мозга космонавтов на различные воздействия, поскольку в условиях длительного пребывания в невесомости наблюдается деградация многих функций человеческого организма.

Результаты работы доложены на седьмой Международной научно-практической конференции «Прикладные проблемы оптики, информатики, радиофизики и физики конденсированного состояния» 18–19 мая 2023 г., Минск и опубликованы в ее материалах.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, 54 старонкі, 32 малюнка, 13 крыніц.

Ключавыя словы: ПАГЛЫНАННЕ, РАССЕЙВАННЕ, ДЫФУЗІЙНАЕ НАБЛІЖЭННЕ, СПЕКТРАСКАПІЯ, ПУЛЬСАКСІМЕТРЫЯ, КАРА ГАЛАЎНОГА МОЗГУ.

Аб'ектам даследавання з'яўляюцца тканіны галаўнога мозгу.

Мэта працы – аналіз магчымасцяў спектраскапіі дыфузнага адлюстравання з прастор-венным дазволам пры неінвазіўным даследаванні параметраў мікра-цыркуляторнага рэчышча кары галаўнога мозгу.

Разгледжаны неінвазіўныя метады вызначэння сатурацыі гемаглабіну артэрыяльнай і венознай крыві кары галаўнога мозгу, а таксама метады дыфузійнай набліжэння. Паказана, што неінвазіўнасць вымярэнняў забяспечваюць толькі аптычныя метады, якія выкарыстоўваюць блізкую інфрачырвоную вобласць, дзе назіраецца найменшае паглыннанне светлавага выпраменьвання тканінамі галавы.

Разгледжаны асноўныя храмафоры жывых крывянапоўненых тканін. З прыведзеных залежнасцяў відаць, што асноўнымі храмафарамі з'яўляюцца аксігенаваны і дэаксігенаваны гемаглабіны.

Прапанаваны функцыянальныя схемы вымяральнікаў сатурацыі гемаглабіну артэрыяльнай крыві кары галаўнога мозгу, а таксама яе тканкавай сатурацыі, якія ўлічваюць асаблівасці рэгістрацыі светлавага выпраменьвання дыфузна рассеяванага тканінамі галавы.

Атрыманыя вынікі могуць быць выкарыстаны для атрымання дакладных дадзеных пры вызначэнні сатурацыі гемаглабіну крыві кары галаўнога мозгу пры дыягностыцы захворванняў сасудаў кары галаўнога мозгу, а таксама для даследавання рэакцыі сасудаў галаўнога мозгу касманаўтаў на розныя ўздзеянні, паколькі ва ўмовах працяглага знаходжання ў бязважкасці назіраецца дэградацыя многіх функцый чалавечага арганізма.

Вынікі працы даложаны на сёмай Міжнароднай навукова-практычнай канферэнцыі «Прыкладныя праблемы оптыкі, інфарматыкі, радыёфізікі і фізікі кандэнсаванага стану» 18–19 мая 2023 г., Мінск і апублікаваны ў яе матэрыялах.

ABSTRACT

Diploma Thesis: 54 pages, 32 drawings, 13 sources.

Keywords: ABSORPTION, SCATTERING, DIFFUSION APPROXIMATION, SPECTROSCOPY, PULSE OXIMETRY, CEREBRAL CORTEX.

The object of the study is brain tissue. The aim of the work is to analyze the possibilities of diffuse reflection spectroscopy with spatial resolution in the noninvasive study of the parameters of the microcirculatory bed of the cerebral cortex.

Noninvasive methods for determining hemoglobin saturation of arterial and venous blood of the cerebral cortex, as well as methods of diffusion approximation are considered. It is shown that noninvasiveness of measurements is provided only by optical methods using the near infrared region, where the least absorption of light radiation by the head tissues is observed.

The main chromophores of living blood-filled tissues are considered. It can be seen from the above dependences that the main chromophores are oxygenated and deoxygenated hemoglobin.

Functional diagrams are proposed for measuring the saturation of hemoglobin in the arterial blood of the cerebral cortex, as well as its tissue saturation, which take into account the features of registration of light radiation diffusely scattered by the tissues of the head.

The results obtained can be used to obtain accurate data in determining the saturation of hemoglobin in the blood of the cerebral cortex in the diagnosis of diseases of the vessels of the cerebral cortex, as well as to study the reaction of astronauts' cerebral vessels to various influences, since degradation of many human functions is observed under conditions of prolonged stay in weightlessness organism.

The results of the work were reported at the Seventh International Scientific and Practical Conference "Applied Problems of Optics, Informatics, Radiophysics and Condensed Matter Physics" May 18–19, 2023, Minsk and published in its proceedings.