

OPIS ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Autor rozprawy doktorskiej: Patryk Sokołowski

Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim: Opracowanie optycznych metod badania wybranych parametrów tkanek biologicznych oraz ich fantomów

Tytuł rozprawy w języku angielskim: Development of optical methods of measurement representative parameters of biological tissues and tissues phantoms

Język rozprawy doktorskiej: język polski

Promotor rozprawy doktorskiej: prof. dr hab. inż. Małgorzata Szczerska

Data obrony:

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku polskim: czujniki światłowodowe, metody optyczne, fantomy tkankowe, spektroskopia absorpcyjna, detekcja biomarkerów

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku angielskim: fiber-optic sensors, optical methods, tissue phantoms, absorption spectroscopy, biomarkers detection

Streszczenie rozprawy w języku polskim: Praca koncentruje się na rozwoju i adaptacji metod optycznych do pomiaru oraz monitorowania parametrów tkanek biologicznych i ich fantomów. Głównym celem badań było opracowanie autorskich czujników światłowodowych oraz zbadanie materiałów o potencjale aplikacyjnym w modelowaniu właściwości optycznych płynów ustrojowych. W rozprawie wykorzystano zaawansowane techniki optyczne, takie jak spektroskopia absorpcyjna, interferometria, refraktometria światłowodowa, a także opracowane czujniki światłowodowe. Przedstawiono wyniki analiz eksperymentalnych, omawiając specyficzne wymagania stawiane czujnikom w kontakcie z materiałem biologicznym. Opracowane rozwiązania znalazły zastosowanie w detekcji biomarkerów infekcji wirusowych na przykładzie RNA oraz przeciwciał w złożonych matrycach, takich jak ścieki oraz ludzki mocz. Kolejnym istotnym elementem pracy było opracowanie fantomu moczu odzwierciedlającego widmo absorpcyjne w zakresie UV–VIS. Przeprowadzono również analizę produktów spożywczych pod kątem ich przydatności jako modeli ludzkich tkanek.

Streszczenie rozprawy w języku angielskim: This work focuses on the development and adaptation of optical methods for measuring and monitoring the parameters of biological tissues and their phantoms. The primary objective of the research was to develop original fiber-optic sensors and to investigate materials with application potential for modeling the optical properties of body fluids. The dissertation utilizes advanced optical techniques, such as absorption spectroscopy, interferometry, and fiber-optic refractometry, as well as the self-developed fiber-optic sensors. Experimental results are presented, alongside a discussion of the specific requirements for sensors in contact with biological material. The developed solutions were applied to detect viral infection biomarkers, specifically RNA and antibodies, in complex matrices such as wastewater and human urine. Another significant element of the study was the development of a urine phantom mimicking the absorption spectrum in the UV–VIS range. Additionally, food products were analyzed for their suitability as models of human tissues.