POLITECHNIKA GDAŃSKA
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

ETI

OPIS ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Autor rozprawy doktorskiej: mgr inż. Marcin J. Marzejon

Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim: Perymetria dwufotonowa z wykorzystaniem impulsów pikosekundowych

Tytuł rozprawy w języku angielskim: Two-photon perimetry utilizing picosecond laser

Język rozprawy doktorskiej: angielski

Promotor rozprawy doktorskiej: dr hab. Inż. Jerzy Pluciński, prof. PG

Drugi promotor rozprawy doktorskiej: prof. dr hab. Maciej Wojtkowski

Promotor pomocniczy rozprawy doktorskiej: dr inż. Katarzyna Komar

Data obrony: <dzień, miesiąc, rok>

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku polski: widzenie dwufotonowe, mikroperymetria dwufotonowa, pikosekundowy impuls laserowy, widzenie w podczerwieni

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku angielskim: two-photon vision, two-photon microperimetry, picosecond pulse, infrared vision

Streszczenie rozprawy w języku polskim:

Zmiany chorobowe związane z wiekiem są coraz dotkliwsze dla starzejących się społeczeństw. Szczególnie uciążliwe są choroby narządów zmysłów, wykluczające seniorów z normalnej aktywności. Utrzymanie sprawności wzroku jest kluczowe dla normalnego funkcjonowania. Nowe terapie medyczne umożliwiają powstrzymywanie zmian związanych z wiekiem, jednak ich monitorowanie jest nadal krytyczne dla procesu leczenia.

Człowiek nie posiada naturalnych umiejętności widzenia w podczerwieni, ale jest w stanie zobaczyć ultrakrótkie impulsy lasera z zakresu bliskiej podczerwieni. Aparat wzrokowy reaguje tak, jakby w fotoreceptorach został zaabsorbowany jeden foton światła, podczas gdy absorbowane są dwa fotony promieniowania podczerwonego. Badania nad zjawiskiem widzenia dwufotonowego zakładają rozwój nowej metody diagnostycznej – perymetrii dwufotonowej. Perymetr dwufotonowy bada percepcję bliskiej podczerwieni przez oko ludzkie. Aby wprowadzić tę metodę do klinik okulistycznych należy poznać jej fizyczne i techniczne ograniczenia. W tym celu powstało stanowisko pomiarowe, oprogramowanie oraz przeprowadzono testy na wolontariuszach i pacjentach. Wszystkie modalności systemu: pobudzanie oka, obrazowanie źrenicy i interfejs pacjenta zostały wykonane od podstaw. Uzyskane wyniki pozwolą znaleźć optymalne rozwiązania, możliwe do zastosowania w praktyce klinicznej.

Streszczenie rozprawy w języku angielskim:

Age-related impairments are becoming more and more severe for aging societies. The sensory organ diseases are particularly troublesome as they exclude seniors from their everyday activity. Therefore, maintaining good quality eyesight is essential for normal functioning. New medical

therapies help restrain age-related changes, but still, monitoring is essential to the treatment process.

Humans do not have the natural ability to see infrared radiation, but they can see ultra-short near-infrared laser pulses. The visual system reacts as if one photon of visible radiation has been absorbed, instead of two photons of infrared radiation have been absorbed in the photoreceptors. Further research on the two-photon vision assumes the development of a new diagnostic method – the two-photon perimetry. The two-photon perimetry is a new tool for the investigation of the near-infrared perception of the human eye. Before the method will be introduced to ophthalmic clinics, it is important to understand its physical and technical limitations. Therefore, the measurement setup and software have been developed, and tests on volunteers and patients have been performed. All system modalities: eye stimulation, pupil imaging, and the patient interface were made from scratch. The obtained results will help to find optimal solutions applicable to clinical practice.