

Dr Anna Wieczorek

Promotor: **prof. dr hab. Paweł Moskal**, Promotor pomocniczy: **dr Andrzej Kochanowski**

Tytuł rozprawy: Wytwarzanie nowych scyntylatorów polimerowych na bazie poliwinyltoluenu do hybrydowego tomografu J-PET/MR

Tytuł rozprawy w języku angielskim: Development of novel plastic scintillators based on polyvinyltoluene for the hybrid J-PET/MR tomograph

Słowa kluczowe: **scyntylicatory polimerowe, poliwinyltoluenu**

Key words: **plastic scintillators, polyvinyltoluene**

Charakterystyka pracy w języku polskim:

W pracy została przedstawiona charakterystyka nowatorskiego scyntylatora J-PET. Docelowo

scyntylicator zastosowany będzie w cyfrowej pozytonowej tomografii emisyjnej (PET). Innowacyjność scyntylicatora polega na zastosowaniu 2-(4-styrylofenylo)benzoksazolu jako przesuwacza długości fali. Do tej pory ten związek chemiczny nie był stosowany jako dodatek scyntylicacyjny. Jego zadaniem jest przesunięcie widma emisji w kierunku dłuższych fal. Dzięki temu możliwa jest efektywna detekcja światła scyntylicacyjnego przez fotopowielacze krzemowe. Ponadto, przesunięcie widma emisji w kierunku dłuższych fal pozwala na zastosowanie 2-(4-styrylofenylo)benzoksazolu w długich paskach scyntylicatorów ze względu na większą drogę tłumienia.

W niniejszej pracy została przedstawiona metoda wytwarzania nowatorskich scyntylicatorów polimerowych oraz ich właściwości, a także metoda syntezy nowego przesuwacza długości fali. Zostało zoptymalizowane stężenie 2-(4-styrylofenylo)benzoksazolu umożliwiające osiągnięcie maksymalnej wydajności świetlnej. Działanie scyntylicatora zostało scharakteryzowane biorąc pod uwagę widmo emisji, wydajność świetlną oraz czasy narastania i zaniku impulsów świetlnych. Wartości poszczególnych parametrów zostały porównane z odpowiednimi parametrami najlepszych scyntylicatorów komercyjnych. Przedmiotem badań opisanych w pracy jest również struktura scyntylicatorów J-PET.

The abstract of the thesis (in English):

A novel plastic scintillator, referred to as J-PET scintillator, has been developed for the application in the digital positron emission tomography (PET). The novelty of the concept lies in application of the 2-(4-styrylphenyl)benzoxazole as a wavelength shifter. To date, the chemical compound has not been used as scintillator additive. A role of wavelength shifter is to shift the scintillation spectrum towards longer wavelengths making it more suitable for applications in scintillators of long strips geometry because of larger attenuation length, and light detection with digital silicon photomultipliers.

In the thesis method of scintillators development and characterization of their properties are presented as well as synthesis method of the novel wavelength shifter. The optimal concentration of the novel wavelength shifter was established by maximizing the light output. Performance of scintillator, considering light emission spectrum, light emission efficiency, rising and decay times of the scintillation pulses were analyzed and compared to state of the art commercially available plastic scintillators. Structure of J-PET scintillators was studied and discussed.

Publikacje z zakresu pracy:

-

A. Wieczorek et al. *A pilot study of the novel J-PET plastic scintillator with 2-(4-styrylphenyl)benzoxazole as a wavelength shifter*, Acta Phys., Pol A127 (2015) 1487

-

A. Wieczorek et al. *PALS investigations of free volumes thermal expansion of J-PET plastic scintillator synthesized in polystyrene matrix*, NUKLEONIKA 2015;60(4):777

-

A. Wieczorek et al. *Novel scintillating material 2-(4-styrylphenyl)benzoxazole for the fully digital and MRI compatible J-PET tomograph based on plastic scintillators*, PLOS ONE