

dr inż. Dagmara Kulig

Katedra Oddziaływań i Detekcji Cząstek

Temat prezentacji:

Nowe kierunki w dozymetrii i radioterapii wykorzystujące materiały luminescencyjne oraz scyntylatory 3D

Streszczenie

Odkrycie nowych materiałów luminescencyjnych, a także wykorzystanie scyntylatorów 3D otwiera nowe perspektywy w dozymetrii promieniowania jonizującego oraz radioterapii. Prezentacja będzie skupiała się na przedstawieniu wyników badań nad materiałem na bazie fosforanu magnezowo-litowego (LiMgPO_4 , LMP) w różnych postaciach, takich jak proszek, folia i kryształ, a także na omówieniu wyników badań wykonanych w ramach projektu TEAM-NET Dose 3D.

Spośród licznych substancji, które posiadają właściwości luminescencyjne wymagane do zastosowania w metodzie optycznie stymulowanej luminescencji (OSL), duże nadzieje wiąże się z fosforanem magnezowo-litowym. Z jednej strony materiał ten charakteryzuje się relatywnie łatwą syntezą, z drugiej jednak niepożądaną jego cechą jest samoistna utrata sygnału luminescencyjnego po napromienieniu. Warunkiem wykorzystania tego materiału w dozymetrii promieniowania jest nadanie mu odpowiednich właściwości dozymetrycznych, które można osiągnąć poprzez zróżnicowane jakościowo i ilościowo domieszkowanie, zmianę parametrów fizykochemicznych procesu wytwarzania materiału, a także nadając mu odpowiednią formę fizyczną. Podczas wystąpienia zostaną zaprezentowane wyniki szeregu działań mających na celu wytworzenia materiału o jak najwyższej czułości na promieniowanie, szerokim zakresie liniowej odpowiedzi na dawkę i jak najmniejszej utracie sygnału w czasie.

W drugiej części wystąpienia zostaną przedstawione główne założenia projektu DOSE 3D, który koncentrował się na opracowaniu fantomu medycznego, kluczowego narzędzia umożliwiającego dostosowywanie spersonalizowanych planów leczenia w radioterapii. Prace badawcze w ramach tego projektu koncentrowały się głównie na stworzeniu trójwymiarowej matrycy detektora wypełnionej scyntylatorami

równoważnymi tkankom. Do osiągnięcia tego celu wykorzystano trzy typy scyntylatorów: komercyjny oraz dwa scyntylatory produkowane w technologii druku 3D. W trakcie prowadzonych badań odkryto, że owinięcie powierzchni scyntylatora materiałem odbijającym, takim jak biały Teflon (PTFE) i/lub folia ESR (Enhanced Specular Reflector), podwaja ilość emitowanego światła. Dodatkowo zbadano wpływ malowania farbą tytanową oraz białą akrylową na poziom emitowanego światła scyntylatorów. Wstępne wyniki tych testów pokazały, że malowanie znacząco poprawia wydajność świetlną scyntylatorów. Wszystkie badania przeprowadzone na drukowanych scyntylatorach pokazują, że zastosowanie ich do fantomu jest jak najbardziej zasadne.

Odkrycie nowych materiałów luminescencyjnych, takich jak fosforan magnezowo-litowy wskazują na potrzebę dalszego doskonalenia tego materiału, jednak istnieje nadzieja na jego dalszy rozwój i wykorzystanie w dozymetrii. Natomiast wykorzystanie scyntylatorów drukowanych w technologii druku 3D otwiera nowe możliwości w kierunku rozwoju prototypu fantomu do zastosowań w radioterapii.