

UKŁAD MONITOROWANIA DOSTARCZANEJ DAWKI I CZASU NAPROMIENIANIA DO BADAŃ NAD PROTONOWĄ RADIOTERAPIĄ FLASH

W ostatniej dekadzie zaproponowano nową metodę radioterapii z wykorzystaniem wiązek o bardzo wysokiej mocy dawki FLASH. Zakłada ona dostarczenie całej dawki terapeutycznej promieniowania jonizującego do tkanki nowotworowej w ułamku sekundy z mocą dawki przekraczającą 40 Gy/s. Wstępne badania pokazały, że ten sposób podania dawki ma oszczędny wpływ na zdrowe tkanki. Realnym problemem przy pracy z wiązką o tak wysokiej intensywności pozostaje dozymetria. Standardowe komory jonizacyjne nie pozwalają na prawidłowy pomiar ze względu na efekty nasycenia i rekombinacji. Z tego powodu dozymetria dla wiązek FLASH prowadzona jest głównie z wykorzystaniem detektorów pasywnych, które po skomplikowanym procesie odczytu dają jedynie informację o pochłoniętej dawce, ignorując kluczową informację o mocy dawki. Celem tej pracy było opracowanie aktywnego systemu monitorowania dostarczanej dawki i czasu jej podania dla radioterapii protonowej FLASH.

Badania zostały przeprowadzone na stanowisku napromieniania wiązką protonową o ultra wysokiej intensywności przy cyklotronie AIC-144 w IFJ PAN. Do weryfikacji pola promieniowania zastosowano filmy Gafchromic EBT3. Układ monitorowania dawki oparto na komorze jonizacyjnej PTW Semiflex TM 31010 podłączonej do elektrometru PTW Unidos. Komora znajdowała się w odległości 5 cm od osi wiązki protonowej, rejestrując promieniowanie rozproszone. Do pomiaru czasu napromieniania zastosowano kryształ radioluminescencyjny LiMgPO₄:Tb,Tm. Kryształ umieszczono w pobliżu miejsca napromieniania i podłączono światłowodem przez zestaw filtrów do systemu odczytu PORTOS. System pozwala na rejestrację sygnału radioluminescencyjnego z rozdzielczością czasową do 1 μ s.

Działanie układu było normalizowane z wykorzystaniem dozymetrii bezwzględnej –puszki Faradaya. Badania wykazały liniowość ($R^2=0.999$) wskazań monitora dawki umieszczonego poza osią wiązki protonowej podczas napromieniania ze średnią mocą dawki od 14 do 66 Gy/s. Sygnał radioluminescencyjny wykorzystano do określenia czasu napromieniania, średniej mocy dawki oraz zmian chwilowej mocy dawki podczas napromieniania.

Proponowany układ pozwala na monitorowanie dostarczanej dawki i określenie czasu napromieniania. System został zastosowany podczas napromieniania próbek biologicznych i testów detektorów promieniowania prowadzonych z wykorzystaniem wiązki protonowej ultra wysokiej intensywności.

Tematyka

Radiobiologia i radioterapia

Preferowana forma prezentacji

plakat naukowy (poster)

E-mail autora korespondencyjnego

damian.wrobel@ifj.edu.pl

Authors: WRÓBEL, Damian (Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, Kraków); Mr FRYT, Wojciech (Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, Kraków); KUSYK, Sebastian (Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, Kraków); OLKO, Paweł (Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, Kraków); PŁATEK, Piotr (Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, Kraków); SWAKOŃ, Jan (Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, Kraków)

Presenter: WRÓBEL, Damian (Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, Kraków)

Session Classification: Sesja posterowa