ID příspěvku: **3** Typ: **Prezentácia**

Využití organického materiálu MAKROCLEAR pro radiochromickou integrující dozimetrii hadronových svazků

pondělí 19. září 2022 17:05 (15 minut)

V roce 2021 byla v Laboratoři cyklotronů a generátorů rychlých neutronů (LC&FNG) Ústavu jaderné fyziky AV ČR provedena série pokusných ozáření radiochromických integrujících dozimetrů MAKROCLEAR protonovými a deuteronovými svazky urychlenými na cyklotronu U-120M.
Tyto dozimetry jsou vyvíjeny v Centru výzkumu Řež od roku 2016. Jedná se o pevný čirý polymerní materiál, který reaguje na ozáření změnami své optické denzity. Protože má materiál dozimetru pouze o 8 % vyšší hustotu, než je průměrná hustota lidského těla, lze metodu využít též v hadronové radioterapii onkologických onemocnění.
Dozimetry připravené ve tvaru kvádrů o rozměrech 10 x 10 x 10 mm, nebo 10 x 10 x 20 mm byly umístěny ve speciálním hliníkovém držáku za hliníkovým kolimátorem o tloušťce 10 mm s aperturou o průměru 9 mm tak, aby osa hadronového svazku procházela středem vzorku.
Během ozařování byl hadronový svazek před aperturou kolimátoru simultánně monitorován Farmerovou ionizační komorou připojenou k elektrometru UNIDOS, aby bylo možno v reálném čase odečítat absorbovanou dávku ve vzorcích. Jednotlivé vzorky byly postupně ozářeny protony o energii 15,5 MeV a 34 MeV v dávkách 500 Gy, 2 500 Gy, 5 000 Gy, 7 500 Gy, 10 000 Gy. Další série vzorků byla ozářena deuterony o energii 17 MeV v dávkách 5 000 Gy, 10 000 Gy, 15 000 Gy.
Následovalo skenování ozářených dozimetrů na transmisním skeneru Epson Perfection 850-Pro přes řadu barevných filtrů propouštějících vlnové délky světla 640 nm, 580 nm, 510 nm, 450 nm a přes bílé polychromatické světlo se střední vlnovou délkou 550 nm.
Výsledky analýz prokázaly, že dozimetry MAKROCLEAR jsou skvěle využitelné jako levné a snadno dostupné integrující dozimetry protonů v oblasti dávek do přibližně 7,5 kGy, kde je jejich odezva v bílém světle prakticky lineární dávce. Ještě vyšší měřící rozsah byl zaznamenán v případě deuteronů, kde byla odezva dozimetrů lineární dávce minimálně do 15 kGy.
K nesporným výhodám dozimetrů MAKROCLEAR oproti jiným typům patří jejich snadná příprava v požadovaném tvaru a velikosti, jejich jednoduchá dostupnost, a velmi nízká pořizovací cena (přibližně 1 eurocent za kus). Rovněž jejich vyhodnocení je levné, snadné, rychlé a nevyžaduje nákladné či objemné laboratorní vybavení. V řádu minut lze získat 3D informaci o dávkovém profilu hadronového svazku a hloubkové dávkové křivce včetně polohy Braggova píku, dávky v Braggově píku, a poměru dávky v Braggově maximu ku dávce v oblasti plató.

Hlavní autor: ZOUL, David (Centrum Výzkumu Řež)

Spoluautoři: KOPLOVÁ, Markéta (Centrum Výzkumu Řež); ZACH, Václav (Ústav jaderné fyziky AV ČR)

Přednášející: ZOUL, David (Centrum Výzkumu Řež)

Zařazení sekce: RTG diagnostika, rádioterapia a nukleárna medicína

Tematická klasifikace: RTG diagnostika, rádioterapia a nukleárna medicína