

Dozimetrinių plėvelių su metalų druskomis kūrimas bei panaudojimo mažų dozių dozimetrijoje tyrimas

Formation and investigation of dosymetric films with metals possible use for low dose dosimetry application

Džiugilė Valiukevičiūtė, Judita Puišo

Kauno technologijos universitetas, Matematikos ir gamtos mokslų fakultetas, Studentų g. 50, LT-51368 Kaunas
dziugile.valiukeviciute@ktu.edu

Pastaruoju metu ypač paplitęs jonizuojančios spinduliuotės taikymas medicinoje – gydymui ir diagnostikai. Tačiau visos gyvosios ląstelės yra jautrios jonizuojančiai spinduliuotei. Jonizuojančios spinduliuotės dozės privalo būti kruopščiai parinktos ir įvertintos, nes jonizuojančios spinduliuotės dozės viešijančios slenksstinę ribą gali sutrikdyti natūralų ląstelės gyvybinį ciklą, sukelti negrįžtamas genetines mutacijas. Gydant onkologinius ligonius jonizuojanti spinduliuotė yra naudojama ne tik vėžinių ląstelių aptikimui ir sunaikinimui.

Dozimetriniai geliai ir plėvelės kol kas yra vienintelė žinoma priemonė, kuria galima įvertinti apšvitęs dozės pasiskirstymą trimatėje erdvėje. Kadangi gelių ir plėvelių tankis yra artimas žmogaus minkštųjų audinių tankiui, tai sudaro galimybę tiksliau įvertinti jonizuojančios spinduliuotės pasiskirstymą.

Priklausomai nuo dozimetrinės plėvelės sudėties, gaunamas skirtingas atsakas į apšvitą: polimerizacija arba/ir spalvinis pokytis. Siekiant padidinti polimerinių dozimetrinių plėvelių jautrumą legiruojant metalo jonais. Dažnų atveju naudojami vienos rūšies metalo jonai [1].

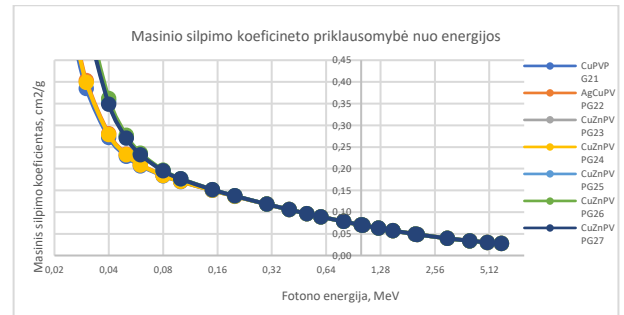
Šiame darbe buvo tirta dviejų rūšių dozimetrinės plėvelės: polimerinės plėvelės su metalų druskomis.

AgCuZn polimerinių plėvelių gamybai buvo naudojama sidabro nitrato, vario (II) sulfato ir cinko acetato druskos.

Naudojant XCOM [4][5] programinę įrangą buvo lyginamos skirtingų sudėčių polimerinės plėvelės, jų jautrumas mažos energijos spinduliuotėms (iki 6 MeV).

1 lentelė. Gelių cheminė sudėtis

Cheminė sudėtis, %	CuP VPG 21	AgCuP VPG22	CuZnP VPG2 3	CuZnP VPG2 4	CuZnP VPG2 5	CuZnP VPG2 6	CuZnP VPG2 7
AgNO ₃	0.00	0.08	0.81	0.00	0.79	0.78	0.78
CuSO ₄	0.36	0.36	0.00	0.35	0.00	0.34	0.00
Zn(CH ₃ COO) ₂	0.00	0.00	0.00	0.35	0.34	0.34	0.00
PVP (C ₆ H ₉ N O)	0.10	0.10	0.00	0.09	0.00	0.00	0.18
C ₁₀₂ H ₁₅ ₁ O ₃₉ N ₃₁	9.62	9.57	9.52	9.43	9.35	9.17	9.17
H ₂ O	89.93	89.89	89.67	89.77	89.52	89.37	89.86



1 pav. Masinio silpimo koeficiento priklausomybė nuo energijos

Nustatyta, kad didžiausias masinis silpimo koeficientas, nustatytas, kai Ag:Cu:Zn santykis yra 2:1:1.

2 lentelė. Masinio silpimo koeficiento reikšmė, kai energija 6 MeV

	CuPVPG21	AgCuPVPG 22	CuZnPVPG 23	CuZnPVPG 24	CuZnPVPG 25	CuZnPVPG 26	CuZnPVPG 27
Masinio silpimo koef.	0.02756	0.02757	0.0276	0.02757	0.0276	0.02761	0.0276

Ištyrus septynių skirtingos sudėties dozimetrinių plėvelių masinio silpimo koeficientus buvo gauta, kad didžiausią koeficiento vertę turi plėvelė, kurios sudėtyje yra visų trijų metalų druskų. Mažiausią koeficientą turėjo plėvelė, kurios sudėtyje papildė tik vario sulfato druska.

Reikšminiai žodžiai: dozimetrija, jonizuojanti spinduliuotė, Cu, Zn, Ag, nanodalelės, polimerai želatina.

Literatūra

- [1] S.Vrbaski, J. Puišo, D. Adlienė, M. Aziukaitienė, Enhancement of radiosensitivity of dose gels. *Proceedings of the 14th International Conference on Medical Physics*. 2019, pp. 121-124. ISSN 1822-5721
- [2] M. Kattan, Y. Daher, H. Alkassiri, A high-dose dosimeter-based polyvinyl chloride dyed with malachite green, (Damascus, Syria, 2006).
- [3] S.M. Gafar, M.A. El-Ahdal, *Radiochromic Fuchsin-Gel and Its Possible Use for Low Dosimetry Applications*, (Cairo, Egypt, 2015).
- [4] L. Gerward, N. Guilbert, K. Bjorn Jensen, H. Levring, *X-ray absorption in matter. Reengineering XCOM*, (Denmark, 2000).
- [5] A. A. Okunade, *Parameters and computer software for the evaluation of mass attenuation and mass energy-absorption coefficients for body tissues and substitutes*, (Nigeria, 2007).