

ĀTRO SMAGO JONU IETEKME UZ AR CĒRIJU DOPĒTO GGAG MONOKRISTĀLU OPTISKĀM UN LUMINISCENCES ĪPAŠĪBĀM

V. Pankratova¹, V.A. Skuratov², O.A. Buzanov³, A. Kotlov⁴, A.I. Popov¹, V. Pankratov¹

¹*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Rīga, Latvija*

²*Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Krievija*

³*OJSC "Fomos-Materials" Co., Maskava, Krievija*

⁴*Photon Science at DESY, Hamburga, Vācija*

Scintilatoru radiācijas pretestībai ir svarīga loma to praktiskos pielietojumos kā jonizējošā starojuma detektoriem. Granāti ir daudzsološi scintilatoru materiāli praktiskiem pielietojumiem augstas enerģijas fizikā un medicīnā, tomēr to izturība pret jonizējošo starojumu līdz šim brīdim ir maz izpētīta.

Šajā darba tika pētīti ar cēriju dopēti $Gd_3Ga_2Al_3O_{12}$ (GGAG) monokristāli. Šie kristāli tika apstaroti ar 156 MeV Xe joniem ar dažādām dozām diapazonā $6.6 \cdot 10^{10}$ - $2 \cdot 10^{12}$ joni/cm². Radiācijas defekti visos pētītajos paraugos tika raksturoti ar optiskās spektroskopijas metodēm, kā arī ar luminiscences spektroskopiju ar laika izšķirtspēju. Papildus granātu paraugi tika pētīti, ierosinot ar sinhrotronu starojumu vakuuma ultravioletā spektra diapazonā. Tika noteikta apstaroto granātu kristālu radiācijas defektu atkarība no Xe jonu plūsmas. Stabīlai un intensīvai inducētās absorbcijas joslai 200-350 nm diapazonā ir raksturīga korelācija ar Xe jonu apstarošanas plūsmu. Tika noskaidroti un apspriesti iemesli, kas izraisa apstaroto GGAG monokristālu optisko un luminiscences īpašību izmaiņas.

INFLUENCE OF SWIFT HEAVY IONS ON OPTICAL AND LUMINESCENCE PROPERTIES OF CERIUM DOPED GGAG SINGLE CRYSTALS

V. Pankratova¹, V.A. Skuratov², O.A. Buzanov³, A. Kotlov⁴, A.I. Popov¹, V. Pankratov¹

¹*Institute of Solid State Physics, University of Latvia, Riga, Latvia*

²*Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia*

³*OJSC "Fomos-Materials" Co., Moscow, Russia*

⁴*Photon Science at DESY, Hamburg, Germany*

The radiation resistance of the scintillators has an important role in practical applications as detectors of ionizing radiation. Garnets are promising scintillator materials for practical applications in high-energy physics and medicine. However, their resistance against ionizing radiation is poorly known.

Cerium doped $Gd_3Ga_2Al_3O_{12}$ (GGAG) single crystals have been studied which were irradiated by 156 MeV Xe ions with different fluences in the range $6.6 \cdot 10^{10}$ - $2 \cdot 10^{12}$ ions/cm². The radiation defects in all samples studied have been characterized by means of optical spectroscopy and time-resolved luminescence spectroscopy techniques. In addition, samples have been studied under synchrotron radiation excitations in vacuum ultraviolet spectral range. The dependence of the radiation damage of irradiated crystals on the fluence of Xe ions has been established. A stable strong induced absorption observed in the spectral range 200-350 nm correlates with the irradiation fluence. The reasons leading to the alteration in the optical and luminescence properties of irradiated GGAG single crystals are elucidated and discussed.

This work was supported by the Latvian Science Council grant No. LZP 2020/2-0074 and National Research Program under the topic "High-Energy Physics and Accelerator Technologies" VPP-IZM-CERN-2020/1-0002.