

**В. Т. Маслюк, І. Г. Мегела, Т. О. Віеру-Васілиця, І. Ю. Роман**

*Інститут електронної фізики НАН України, Ужгород*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РАДІАЦІЙНИХ ДЕФЕКТІВ НА ОПТИЧНІ ТА ЛЮМІНЕСЦЕНТНІ ВЛАСТИВОСТІ КРИСТАЛІВ CaF<sub>2</sub>**

Досліджено вплив опромінення електронами з енергією 10 МеВ при кімнатній температурі на оптичні та люмінесцентні властивості кристалів CaF<sub>2</sub>. Проведено дослідження кінетики довготривалої фосфоресценції та виходу термолюмінесценції від дози та інтенсивності опромінення. В опромінених зразках спостерігаються додаткові смуги оптичного поглинання, пропорційні дозі опромінення, які відпалюються при 175 °С. Оцінено концентрацію та швидкість уведення поглинаючих центрів опромінених кристалів.

*Ключові слова:* термолюмінесценція, довготривала фосфоресценція, електронне опромінення, оптичне поглинання.

**В. Т. Маслюк, И. Г. Мегела, Т. А. Виеру-Василица, И. Ю. Роман**

*Институт электронной физики НАН Украины, Ужгород*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ НА ОПТИЧЕСКИЕ И ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ CaF<sub>2</sub>**

Исследовано влияние облучения электронами с энергией 10 МэВ при комнатной температуре на оптические и люминесцентные свойства кристаллов CaF<sub>2</sub>. Проведено исследование кинетики длительной фосфоресценции и выхода термолюминесценции от дозы и интенсивности облучения. В облученных образцах наблюдаются дополнительные полосы оптического поглощения, пропорциональные дозе облучения, которые отжигаются при 175 °С. Оценена концентрация и скорость введения поглощающих центров облученных кристаллов.

*Ключевые слова:* термолюминесценция, длительная фосфоресценция, электронное облучение, оптическое поглощение.

**V. T. Maslyuk, I. G. Megela, T. O. Viyeru-Vasilitsa, I. Yu. Roman**

*Institute of Electron Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Uzhgorod*

### **STUDY OF INFLUENCE OF RADIATION DEFECTS ON OPTICAL AND LUMINESCENCE PROPERTIES OF CaF<sub>2</sub> CRYSTALS**

Influence of electron irradiation with energy of 10 MeV at room temperature to the optical and luminescent properties of CaF<sub>2</sub> crystals has been studied. The kinetics of the long-term phosphorescence and thermoluminescence on irradiation intensity and dose was carried out. In irradiated samples the additional band of the optical absorption proportional to the irradiation dose, that are annealed at 175 °C was observed. Concentration and speed of introduction of absorbing centers in the irradiated crystals has been evaluated.

*Keywords:* thermoluminescence, long-term phosphorescence, electron irradiation, optical absorption.

#### REFERENCES

1. Azorin J. Thermoluminescence and optical properties of some dosimetric materials // Journal of Thermal Analysis. - 1997. - Vol. 50. - P. 81 - 88.
2. Ranogajec-Komor M. Thermoluminescence Dosimetry - Application in Environmental Monitoring // Radiation Safety Management. - 2002. - Vol. 2. - P. 2 - 16.
3. Obryk B., Bilski P., Olko P. Method of thermoluminescent measurement of radiation doses from micrograys up to a megagray with a single LiF:Mg,Cu,P detector // Radiation Protection Dosimetry. - 2011. - Vol. 144. - P. 543 - 547.
4. Bilski P., Obryk B., Stuglik Z. Behaviour of LiF:Mg,Cu,P and LiF:Mg,Ti thermoluminescent detectors for electron doses up to 1 MGy // Radiation Measurement. - 2010. - Vol. 45. - P. 576 - 578.
5. Triolo A., Brai M., Bartolotta A., Maralle M. Anomalous behaviour of LiF:Mg,Cu,P (TLD100H) irradiated with electron beams // Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A. - 2006. - Vol. 568. - P. 784 - 791.
6. Belokon' N.G., Korniyeva V.V. // Ukrayins'kyi radio-logichnyi zhurnal. - 2004. - No. 12. - P. 88 - 94. (Ukr)
7. Maslyuk V.T., Vieru-Vasilitsa T.A., Megela I.G. et al. Phosphorescence and thermoluminescence of CaF<sub>2</sub> crystals irradiated on Microtron M-30 // Book of Abstracts. VIII Conf. "High Energy Physics, Nuclear Physics and Accelerators" (Kharkiv, 16 - 20 March, 2015). - Kharkiv, 2015. - P. 107 - 108. (Rus)
8. Vieru-Vasilitsa T.O., Maslyuk V.T., Megela I.G., Roman I.Yu. Optical and luminescent properties of CaF<sub>2</sub> dosimetry crystals irradiated by accelerated electrons on Microtron M-30 // Abstracts of Intern. Conf. for young scientists and

- graduate students, IEF-2015 (Uzhgorod, 18 - 22 May, 2015). - Uzhgorod, 2015. - P. 45. (Ukr)
9. *Okuneva T.O., Maslyuk V.T., Megela I.G.* // *Nauk. visn. Uzhgorod. un-tu. Seriya «Fizyka»*. - 2011. - Iss. 29. - P. 115 - 118. (Ukr)
  10. *Maslyuk V., Megela I., Okunieva T. et al.* On the possibility of the use of the long-term phosphorescence of the  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{:Cu}$  and  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7\text{:Mn}$  crystals for the high-current electron beam dosimetry // *Proc. of the 2-nd Int. Conf. on Radiation and Dosimetry in Various Fields of Research, RAD-2014 (Nish, Serbia, 27 - 30 May, 2014)*. - Nish, 2014. - P. 215 - 218.
  11. *Maslyuk V., Megela I., Okunieva T. et al.* Specific features of the influence of high-current high-energy electron beams on the luminescent properties of undoped and Nb, Fe-doped  $\text{Al}_2\text{O}_3$  crystals // *Radiation Protection Dosimetry*. - 2014. - Vol. 162, No. 1 - 2. - P. 34 - 37.
  12. *Sinha R.K., Mukherjee M.L.* On the kinetics of phosphorescence and high-temperature glow peak in  $\text{CaF}_2\text{:Pr}$  single crystals // *Physica Status Solidi (b)*. - 1981. - Vol. 105. - P. 69 - 75.
  13. *Polugrudov V.V., Grigorov I.V.* // *Fizika tverdogo tela*. - 2004. - Vol. 46, Iss. 10. - P. 1781 - 1783. (Rus)
  14. *Vorob'ev A.A.* Color centers in alkali halide crystals. - Tomsk, 1968. - 390 p. (Rus)

Надійшла 03.03.2016

Received 03.03.2016