

О. В. Єлісєєва*, Д. А. Єлісєєв, Ю. О. Гуркаленко, П. М. Жмурін, В. Д. Алексєєв

Інститут сцинтиляційних матеріалів, НТК «Інститут монокристалів» НАН України, Харків, Україна

*Відповідальний автор: osvidlo@i.ua

РАДІАЦІЙНОСТІЙКИЙ ПЛАСТМАСОВИЙ СЦИНТИЛЯТОР З 4,4'-ДИ-ТРЕТ-БУТИЛБІФЕНІЛОМ

У роботі розглянуто можливість створення радіаційностійкого пластмасового сцинтилятора на основі полістиролу з використанням диалкілпохідного біфенілу – 4,4'-ди-трет-бутилбіфенілу. Було отримано два типи сцинтиляторів: у першому 4,4'-ди-трет-бутилбіфеніл використано як активатор, а у другому – як підсилювач дифузії. Вивчено спектрально-люмінесцентні та сцинтиляційні властивості отриманих матеріалів, визначено їхню радіаційну стійкість, а також мікротвердість. Створено пластмасовий сцинтилятор, що містить 20 мас. % 4,4'-ди-трет-бутилбіфенілу, доза половинного ослаблення світлового виходу якого становить 163 кГр.

Ключові слова: 4,4'-ди-трет-бутилбіфеніл, пластмасовий сцинтилятор, радіаційна стійкість, світловий вихід, мікротвердість.

O. V. Yeliseieva*, D. A. Yeliseiev, Yu. O. Hurkalenko, P. M. Zhmurin, V. D. Alekseev

*Institute of Scintillation Materials, STC «Institute for Single Crystals»,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine*

*Corresponding author: osvidlo@i.ua

RADIATION RESISTANT PLASTIC SCINTILLATOR WITH 4,4'-DI-*TERT*-BUTYLBIPHENYL

The article considers the possibility of creating a radiation-resistant plastic scintillator based on polystyrene using a dialkyl derivative of biphenyl – 4,4'-di-*tert*-butylbiphenyl. Two types of scintillators were obtained: in the first, 4,4'-di-*tert*-butylbiphenyl was used as an activator, and in the second as a diffusion enhancer. The spectral-luminescent and scintillation properties of the obtained materials were studied, and their radiation resistance, as well as microhardness, were determined. A plastic scintillator containing 20 wt. % 4,4'-di-*tert*-butylbiphenyl was created, the light output half-attenuation dose of which is 163 kGy.

Keywords: 4,4'-di-*tert*-butylbiphenyl, plastic scintillator, radiation resistance, light output, microhardness.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. S. Chatrchyan et al. (The CMS Collaboration). The CMS experiment at the CERN LHC. *JINST* 3 (2008) S08004.
2. G. Aad et al. (The ATLAS Collaboration). The ATLAS experiment at the CERN Large Hadron Collider. *JINST* 3 (2008) S08003.
3. A.A. Alves Jr. et al. (The LHCb Collaboration). The LHCb detector at the LHC. *JINST* 3 (2008) S08005.
4. Kuraray's Scintillation Materials.
5. Plastic Scintillators: General Purpose. Luxium Solutions.
6. Б.В. Гриньов, В.Г. Сенчишин. *Пластмасові сцинтилятори* (Харків: Акта, 2003) 324 с. / B.V. Hrynyov, V.G. Senchyshyn. *Plastic Scintillators* (Kharkiv: Akta, 2003) 324 p. (Ukr)
7. V.G. Senchishin et al. Radiation resistance investigation of SCSN-81T, BC-408, UPS923A and UPS98RH plastic scintillators. *Funct. Mater.* 10(2) (2003) 281.
8. P.N. Zhmurin et al. Radiation-hard plastic scintillator with increased mechanical strength. *Funct. Mater.* 22(2) (2015) 280.
9. F. Markley et al. Development of radiation hard scintillators. *Radiat. Phys. Chem.* 41 (1-2) (1993) 135.
10. E.S. Velmozhnaya et al. Investigation of the behavior of gadolinium complexes in plastic scintillators. *Funct. Mater.* 20(4) (2013) 494.
11. E.S. Velmozhnaya et al. The new radiation-hard plastic scintillators with diffusion enhancers and 3-hydroxyflavone derivatives. *Funct. Mater.* 23(4) (2016) 650.
12. V. Baranov et al. Effects of neutron radiation on the optical and structural properties of blue and green emitting plastic scintillators. *Nucl. Instrum. Methods B* 436 (2018) 236.
13. J. Wetzel et al. Using LEDs to stimulate the recovery of radiation damage to plastic scintillators. *Nucl. Instrum. Methods B* 395 (2017) 13.
14. Л.Д. Масленнікова та ін. *Фізико-хімія полімерів* (Київ: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009) 312 с. / L.D. Maslennikova et al. *Physical Chemistry of Polymers* (Kyiv: National Aviation University Publishing House "NAU-druk", 2009) 312 p. (Ukr)

15. A.F. Adadurov et al. Efficiency improvement of polystyrene-based plastic scintillators. *Funct. Mater.* 16(4) (2009) 475.
16. S. Melkhanova et al. Thermochemical studies of 4-tert-butylbiphenyl and 4,4'-di-tert-butylbiphenyl. *J. Chem. Thermodyn.* 41 (2009) 651.
17. M.I. Aizatskyi et al. State and prospects of the linac of nuclear-physics complex with energy of electrons up to 100 MeV. *Probl. At. Sci. Technol.* 3(91) (2014) 60.
18. J.B. Birks. *The Theory and Practice of Scintillation Counting* (London: Pergamon Press, 1964) 664 p.

Надійшла / Received 10.09.2025