

Д. А. Єлісєєв¹, О. В. Єлісєєва^{1,*}, Ю. О. Гуркаленко¹,
П. М. Жмурін¹, В. Д. Алексєєв¹, Р. П. Свояков²

¹ Інститут сцинтиляційних матеріалів, НТК «Інститут монокристалів», НАН України, Харків, Україна
² Інститут хімії функціональних матеріалів, НТК «Інститут монокристалів», НАН України, Харків, Україна

*Відповідальний автор: osvidlo@i.ua

РАДІАЦІЙНО СТІЙКІ ПЛАСТМАСОВІ СЦИНТИЛЯТОРИ

Синтезовано фторпохідні 4'-феніл-3-гідроксифлавону, які використано як активатори радіаційно стійкого пластмасового сцинтилятора на основі полістиролу. Створено пластмасові сцинтилятори, що містять 1,0 мас. % відповідних активаторів. Вивчено спектрально-люмінесцентні та сцинтиляційні властивості отриманих матеріалів, а також визначено їхню радіаційну стійкість. Показано, що використання фторпохідних 4'-феніл-3-гідроксифлавону дає змогу отримати пластмасові сцинтилятори з радіаційною стійкістю на рівні 490 кГр.

Ключові слова: 4'-феніл-3-гідроксифлавін, активатор, пластмасовий сцинтилятор, світловий вихід, радіаційна стійкість.

D. A. Yeliseiev¹, O. V. Yeliseieva^{1,*}, Yu. O. Hurkalenko¹,
P. M. Zhmurin¹, V. D. Alekseev¹, R. P. Svoiakov²

¹ Institute of Scintillation Materials, STC «Institute for Single Crystals»,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

² Institute for Functional Materials Chemistry, STC «Institute for Single Crystals»,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

*Corresponding author: osvidlo@i.ua

RADIATION-RESISTANT PLASTIC SCINTILLATORS

Fluorinated derivatives of 4'-phenyl-3-hydroxyflavone have been synthesized and used as activators for radiation-resistant plastic scintillators based on polystyrene. Plastic scintillators containing 1.0 wt. % of the corresponding activators were created. The spectral-luminescent and scintillation properties of the obtained materials were studied, and their radiation resistance was determined. It was shown that the use of fluorinated derivatives of 4'-phenyl-3-hydroxyflavone enables the production of plastic scintillators with radiation resistance at the level of 490 kGy.

Keywords: 4'-phenyl-3-hydroxyflavone, activator, plastic scintillator, light yield, radiation hardness.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. J.F. Leavy et al. Upset due to a single particle caused propagated transient in a bulk CMOS microprocessor. *IEEE Transactions on Nuclear Science* 38(6) (1991) 1493.
2. S. Chatrchyan et al. CMS Collaboration. The CMS experiment at the CERN Large Hadron Collider. *Journal of Instrumentation* 3 (2008) S08004.
3. A.A. Alves Jr. et al. LHCb Collaboration. The LHCb Detector at the LHC. *Journal of Instrumentation* 3 (2008) S08005.
4. L. Bartoszek et al. Mu2e technical design report. Fermilab-TM-2594. Fermilab-DESIGN-2014-1 (2015) 888. [arXiv:1501.05241 \[physics.ins-det\]](https://arxiv.org/abs/1501.05241).
5. J.B. Birks. *The Theory and Practice of Scintillation Counting* (London: Pergamon Press, 1964) 664 p.
6. V.G. Senchishin et al. Radiation resistance investigation of SCSN-81T, BC-408, UPS923A and UPS98RH plastic scintillators. *Functional Materials* 10(2) (2003) 281.
7. V. G. Senchishin et al. A new radiation stable plastic scintillator. *Nucl. Instrum. Methods A* 364(2) (1995) 253.
8. В.Г. Сенчишин и др. Новый радиационно-стойкий пластмассовый сцинтилятор UPS-98RH для адронных калориметров. *Вопросы атомной науки и техники* 3 (2005) 160. / V.G. Senchysyn et al. New radiation hard plastic scintillator UPS-98RH for hadron calorimeters. *Problems of Atomic Science and Technology* 3 (2005) 160. (Rus)
9. A.D. Bross, A. Pla-Dalmau. Radiation induced hidden absorption effects in polystyrene based plastic scintillators. In: *Radiation Effects on Polymers*. Chapter 37. *ACS Symp. Ser.* 475 (1991) 578.
10. A.D. Bross, A. Pla-Dalmau. Radiation effects in intrinsic 3HF scintillator. *Nucl. Instrum. Methods A* 327 (1993) 337.
11. Yu.A. Gurkalenko et al. Radiation-hard plastic scintillators with 3-hydroxyflavone derivatives. *Functional Materials* 23(1) (2016) 40.
12. G.I. Britvich et al. Radiation damage studies on polystyrene-based scintillators. *Nucl. Instrum. Methods A* 326(3) (1993) 483.

13. J.B. Schlenoff, J. Dharia, K.F. Johnson. Low self-absorbing, intrinsically scintillating polymers. Patent WO199322306A1, C08L25/18. Publication on 11.11.1993.
14. C. Zorn et al. Pilot study of new radiation-resistant plastic scintillators doped with 3-hydroxyflavone. [Nucl. Instrum. Methods A 273\(1\) \(1988\) 108.](#)
15. A.D. Bross, A. Pla-Dalmau, C.W. Spangler. New fluorescent compounds for plastic scintillator applications. [Nucl. Instrum. Methods A 325 \(1993\) 168.](#)
16. Yu.A. Gurkalenko et al. Enhance of the polystyrene based plastic scintillator radiation hardness; using fluorine-derivatives of 3-hydroxyflavone. [Functional Materials 25\(4\) \(2018\) 670.](#)
17. B.S. Jayashree et al. Synthesis of substituted 3-hydroxy flavones for antioxidant and antimicrobial activity. [Pharmacologyonline 3 \(2008\) 586.](#)
18. 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)
19. M.I. Aizatskyi et al. State and prospects of the linac of nuclear-physics complex with energy of electrons up to 100 MeV. [Problems of Atomic Science and Technology 91\(3\) \(2014\) 60.](#)

Надійшла / Received 11.09.2024