

## Ilgstošās luminiscences izpēte un raksturošana $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7:\text{Ce}^{3+}$ materiālā

Dace Nilova, Didzis Salnājs, Andris Antuzevičs  
*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

Materiālu ilgstošā luminiscence ir pētījumu virziens, kas sāka strauji attīstīties deviņdesmito gadu beigās. Dažu pēdējo gadu laikā nozīmīgs ir kļuvis ultravioletās (UV) ilgspīdošās luminiscences materiālu izpētes apakšvirziens. Šī virziena attīstība ir saistīta ar potenciālajiem pielietojumiem dezinfekcijā, fototerapijā, fotokatalīzē u.c.

Vairākos pētījumos tika parādīts, ka  $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$  matrica ir piemērota UV ilgstošās luminiscences iegūšanai<sup>1</sup> un, pievienojot šai matricai  $\text{Ce}^{3+}$ , novērojama tuvā UV – redzamās gaismas (350 – 450 nm) ilgstošā luminiscence<sup>2,3</sup>. Trūkst pētījumu, kuros būtu padziļināti pētīta un raksturota ilgstošā luminiscence šajā savienojumā, kas tika veikts šajā darbā, raksturojot dažādu  $\text{Ce}^{3+}$  koncentrāciju  $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7:(0.01 - 3 \text{ mol}\%)\text{Ce}^{3+}$  optiskās īpašības. Pētījumā materiālu struktūras pārbaudei tika izmantotas rentgenstaru difrakcijas un fotoluminiscences spektroskopijas metodes. Ilgstošās luminiscences analīzei un raksturošanai tika izmantotas termostimulētās luminiscences un elektronu paramagnētiskās rezonanses spektroskopijas metodes.

Iegūtie rezultāti ļauj paredzēt optimālo  $\text{Ce}^{3+}$  koncentrāciju intensīvākai ilgstošās luminiscences iegūšanai, kā arī raksturot tās īpašības un mehānismu.

## Investigation and characterisation of persistent luminescence in $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7:\text{Ce}^{3+}$

Dace Nilova, Didzis Salnājs, Andris Antuzevičs  
*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

The persistent luminescence (PersL) of materials is a research area that started to develop rapidly in the late 1990s. In the last few years, a subfield of research on ultraviolet (UV) PersL materials has emerged. The development of this direction is related to potential applications in disinfection, phototherapy, photocatalysis, etc.

Several studies have shown that the  $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$  matrix is suitable for obtaining UV PersL<sup>1</sup> and adding  $\text{Ce}^{3+}$  to this matrix results in near UV – visible PersL (350 – 450 nm)<sup>2,3</sup>. There is a lack of research where the long-lasting luminescence in this compound is characterized, which is the aim of this work by investigating the optical properties of various  $\text{Ce}^{3+}$  concentrations in  $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7:(0.01 - 3 \text{ mol}\%)\text{Ce}^{3+}$ . In this research, X-ray diffraction and photoluminescence spectroscopy methods were used to examine the structure of the materials. Thermally stimulated luminescence and electron paramagnetic resonance spectroscopy methods were used to analyse and characterize the PersL properties.

The obtained results allow for the prediction of optimal  $\text{Ce}^{3+}$  concentration for the highest intensity PersL, as well as the characterization of its properties and mechanism.

1. Wang, X. & Mao, Y. Emerging Ultraviolet Persistent Luminescent Materials. *Adv. Opt. Mater.* **10**, 1–23 (2022).
2. Saraswathi, A. V., Naregundi, K., Sayyed, M. I., Almousa, N. & Kamath, S. D. Influence of Annealing Temperature on the Structural and Luminescence Features and Thermoluminescence Trap Parameters of  $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7:\text{Ce}^{3+}$  Phosphors. *Jom* **76**, 566–577 (2024).
3. Cano, N. F. *et al.* Structural characterization, continuous-wave optically stimulated luminescence, and correlation between thermoluminescence and EPR of Ce-doped  $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$  phosphor synthesized by a solid-state reaction method. *J. Phys. Chem. Solids* **170**, (2022).