

## **Uz volframātiem balstītu organisku-neorganisku hibrīdsistēmu izstrāde rentgenstarojuma detektēšanai**

Kaspars Pudžs, Inga Pudža, Andrejs Tokmakovs, Aleksandrs Kaļinko, Aleksejs Kuzmins  
*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

Jaunu, uz nanomateriāliem balstītu radiācijas detektoru izstrāde pašlaik ir aktīva pētniecības joma. Hibrīdiem materiāliem veidoti no organiskas matricas un nanodaļiņām (ND), kas satur elementus ar lielu atomskaitli, ir liels potenciāls izmantošanai radiācijas detektēšanā.

Šajā pētījumā tika izstrādātas jaunas rentgenstarojumu jutīgas hibrīdas organiskas-neorganiskas sistēmas, kuru pamatā ir volframātu ( $AWO_4$ , kur  $A = Ca, Zn, Sr, Cd$ ) ND un P3HT:PCBM maisījums. ND tika sintezētas ar hidrotermālo metodi un raksturotas ar rentgenstaru difrakciju un skenējošo elektronu mikroskopiju. Izgatavotie rentgenstaru detektori sastāvēja no pieciem (ITO/PEDOT:PSS/NP:P3HT:PCBM/BPhen/Al) slāņiem un varēja darboties bez ārējā sprieguma. To veikspēja tika pārbaudīta, izmantojot sinhrotrono starojumu.

Smagos elementus saturošo ND pievienošana palielina rentgenstaru absorbciju materiālā un tādējādi uzlabo detektora reaģēšanu uz rentgenstariem. Izgatavoto detektoru plašais dinamiskais diapazons ļauj reģistrēt rentgenstaru absorbcijas spektrus un veikt attēlveidošanas eksperimentus.

Šādi hibrīdu sistēmu detektori ar dažādām volframātu nanodaļiņām varētu nodrošināt efektīvu rentgenstaru detektēšanas risinājumu, ko iespējams optimizēt konkrētam enerģijas diapazonam, izvēloties A-katjona elementu.

## **Development of X-ray sensitive hybrid organic-inorganic systems based on tungstates**

Kaspars Pudzs, Inga Pudža, Andrejs Tokmakovs, Aleksandr Kalinko, Alexei Kuzmin  
*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

The development of new radiation detectors based on nanomaterials is currently an active area of research. Hybrid materials composed of an organic matrix with high-Z nanoparticles (NPs) have a high potential to be used for radiation detection applications. In this study, novel X-ray sensitive hybrid organic-inorganic systems based on tungstate ( $AWO_4$ , where  $A = Ca, Zn, Sr, Cd$ ) NPs and P3HT:PCBM blend were developed. The NPs were synthesized by hydrothermal method and characterized by X-ray diffraction and scanning electron microscopy. The fabricated X-ray detectors were composed of five (ITO/PEDOT:PSS/NPs:P3HT:PCBM/BPhen/Al) layers and were able to operate without a bias voltage. Their performance was tested using synchrotron radiation.

The addition of NPs with high-Z elements increases the X-ray attenuation efficiency and, thus, improves the response of the detector to X-rays. The high dynamic range of fabricated detectors allows for recording X-ray absorption spectra and performing imaging experiments.

Such hybrid detectors with different tungstate nanoparticles can provide a cost-effective X-ray detection solution that can be optimized for a particular energy range by selecting the A-cation element.

The financial support of the Latvian Council of Science project No. lzp-2019/1-0071 is greatly acknowledged.