Funkcionālu Ga_2S_3 un Ga_2Se_3 apvalku veidošana Ga_2O_3 nanovadiem, izmantojot sulfurizēšanu un selenizēšanu

Edgars Butanovs[1], Luīze Dipāne[1] , Aleksejs Zolotarjovs[1], Sergei Vlassov[2], Boris Poļakovs[1]

[1]*Cietvielu fizikas institūts, Latvijas Univesitāte, Ķengaraga iela 8, Riga, Latvia, LV, 1063*
[2]*Institute of Physics, University of Tartu, W. Ostwaldi Str. 1, 50412, Tartu, Estonia*

Kombinējot defektu pusvadītājus Ga_2S_3 un Ga_2Se_3 ar Ga_2O_3 nanovadu (NWs) heterostruktūrās, tām ir potenciāls izmantošanai fotonikā un optoelektronikā materiālu unikālo optisko īpašību dēļ.
Šajā darbā tika izstrādāti un pētīti Ga_2O_3–Ga_2S_3 un, pirmo reizi, Ga_2O_3–Ga_2Se_3 kodola-apvalka NWs. Ga_2S_3 un Ga_2Se_3 apvalki tika iegūti, veicot Ga_2O_3 NWs augstas temperatūras sulfurizēšanas un selenizācijas procesu ķīmiskās tvaiku transporta cauruļveida krāsnī. Šādi veidotas nanostruktūras tika raksturotas ar skenējošo un transmisijas elektronu mikroskopiju, rentgenstaru difrakciju, rentgenstaru fotoelektronu spektroskopiju un fotoluminescences mērījumiem. Viena NW fotodetektoru ierīces tika izgatavotas, lai demonstrētu to elektriskās un fotovadāmības īpašības. Šādas kodola-apvalka NW heterostruktūras potenciāli varētu izmantot nanomēroga elektriskajās un optoelektroniskajās ierīcēs.

Preparation of functional Ga_2S_3 and Ga_2Se_3 shells around Ga_2O_3 nanowires via sulfurization or selenization

Edgars Butanovs[1], Luize Dipane[1] , Aleksejs Zolotarjovs[1], Sergei Vlassov[2], Boris Polakov[1]

[1]*Institute of Solid State Physics, University of Latvia, Kengaraga Street 8, Riga, Latvia, LV, 1063*
[2]*Institute of Physics, University of Tartu, W. Ostwaldi Str. 1, 50412, Tartu, Estonia*

Combining defect semiconductors Ga_2S_3 and Ga_2Se_3 in Ga_2O_3-based heterostructured nanowires (NWs) have potential in photonics and optoelectronics applications due to the materials appealing optical properties.
In this work, we have developed and studied Ga_2O_3–Ga_2S_3 and, for the first time, Ga_2O_3–Ga_2Se_3 core-shell NWs. Ga_2S_3 and Ga_2Se_3 shell was obtained during the high-temperature sulfurization and selenization process of pure Ga_2O_3 NWs, respectively, in a chemical vapour transport reactor. As-grown nanostructures were characterized with scanning and transmission electron microscopy, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy and photoluminescence measurements. Single-nanowire photodetector devices were fabricated in order to demonstrate their electric and photoconductive properties. Such novel core-shell NW heterostructures could potentially be used in next-generation nanoscale electronic and optoelectronic devices.