

2D kristālu un nanovadu sintēze un raksturošana heteropāreju izgatavošanai

Kevon Kadiwala, Edgars Butanovs, Andrejs Ogurcovs, Boriss Poļakovs
Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts

Tilpuma pārejas metālu dihalogēniem (TMD) ir netiešā aizliegtā pāreja, kas, samazinoties atomāru slāņu skaitam materiālā līdz dažiem, mainās uz tiešo. Lai iegūtu šādus plānus kristālus, ķīmiskās tvaiku kondensācijas (CVD) metodei ir daudzas priekšrocības. Šajā darbā plānu TMD kristālu sintēzei uz silīcija pamatnes metāla oksīda un sāls maisījums tika tvaicēts vienlaicīgi ar S/Se tvaikiem, izmantojot CVD metodi. CuO nanovadi tika sintezēti, gaisā karsējot Cu foliju 409 temperatūrā.

Optiskā mikroskopa attēli parādīja, ka šo kristālu vidējais izmērs ir $\sim 10 \mu\text{m}$ un nanovadu garums ir $\sim 20 \mu\text{m}$. Sintezēto kristālu un nanovadu raksturošanai tika veikti mikro-Ramana mērījumi. Lai izmērītu kristālu biezumu, tika izmantots atomspēku mikroskops. Izmantojot standarta fotolitogrāfiju procedūru, tika izgatavotas divkontakta elektroniskas ierīces, lai pārbaudītu šo materiālu fotojutību redzamajā gaismā.

Pamatojoties uz eksperimentu rezultātiem, tiks apspriesti dažādi potenciāli materiāli 1D-2D heteropārejām.

Synthesis and characterization of 2D crystals and nanowires for the fabrication of heterojunctions

Kevon Kadiwala, Edgars Butanovs, Andrejs Ogurcovs, Boris Polyakov
Institute of Solid State Physics, University of Latvia

Bulk transition metal dichalcogenides (TMD) have been reported to have indirect bandgap, which shifts to direct bandgap when number of atomic layers is decreased to a few. For producing such thin crystals, chemical vapor deposition (CVD) technique has several advantages. Therefore, in this work for the synthesis of thin TMD crystals (WS_2 , WSe_2) on a silicon substrate, a calculated mix of metal oxide and salt was evaporated alongside with S/Se vapour using CVD method. CuO nanowires were grown by annealing Cu foil at 490°C in air.

Optical microscope images showed the average size of these crystals to be $\sim 10 \mu\text{m}$ and for nanowires the length to be $\sim 20 \mu\text{m}$. For characterization of the synthesized crystals and nanowires, micro-Raman measurements were performed. To measure the thickness of the crystals, atomic force microscope was used. Two-terminal electronic devices were fabricated via standard photolithography procedure to check the materials photosensitivity in the visible light.

Based on the experimental results, different possible materials for 1D-2D heterojunctions are discussed.

Financial support provided by Scientific Research Project for Students and Young Researchers realized at the Institute of Solid State Physics, University of Latvia is greatly acknowledged.