

Structuri miez/înveliș bazate pe CdTe/SnO₂ și GaAs/SnO₂ pentru aplicații optoelectronice

L.GHIMPU¹, A. PANTAZI, O. BRINCOVEANU³, R. MESTERCA³, URSACHI^{1,2}, I.TIGHINEANU², M. ENACHESCU³

¹⁾ Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”, Academia de Științe a Moldovei, str. Academiei 3/3, Chișinău, MD-2028, Moldova.

*e-mail: lidia.ghimpu@gmail.com

²⁾ Academia de Științe a Moldovei, str. Ștefan cel Mare 1, Chișinău, MD-2001, Moldova.

³⁾ Centrul pentru Știința Suprafeței și Nanotehnologie, Universitatea Politehnică din București, str. Splaiul Independenței 313, AN031, District 6, 060042 România.

Extinderea cercetărilor structurilor miez/înveliș capătă un interes deosebit atât pentru utilizarea lor în diferite domenii, cât și pentru proprietățile lor intermediare dintre structurile deosebit de mici față de proprietățile fizice ale structurilor masive. Compușii binari ai semiconductorilor II-VI și III-V, așa ca CdTe, GaAs sunt foarte bine studiați ca materiale extensive la scară micro și nano, datorită posibilităților de utilizare în detectori de radiație ionizantă și aplicații fotovoltaice [1-2].

Prin utilizarea metodei pulverizare RF magnetron au fost obținute structurile miez/înveliș CdTe/SnO₂-fire și GaAs/SnO₂-fire (fig.1). Straturile de CdTe au fost obținute utilizând o țintă cu puritatea de 99,9%, iar pentru straturile de GaAs s-a folosit o placheta de grosimea de 300 μm. Grosimea firelor de SnO₂ a fost în jur de la 250 nm până la 2-3 μm. Straturile obținute aveau grosimea de 300 nm. Au fost caracterizate morfologia structurilor obținute, proprietățile optice atât până la tratare termică, cât și după tratarea termică. Au fost determinate distanțele interplanare din imaginile HRTEM ale învelișurilor CdTe și GaAs. Spectrele Raman sunt prezentate în fig.2. Totodată au fost studiate și spectrele distribuției spectroscopiei infraroșii în aceste structuri pentru domeniul de la 500 cm⁻¹ până la 4000cm⁻¹, unde s-a stabilit că predomină vibrațiile de întindere a Sn-O-Sn și vibrațiilor de îndoire a O-Sn-O pentru micro-nano firele de SnO₂ [3].

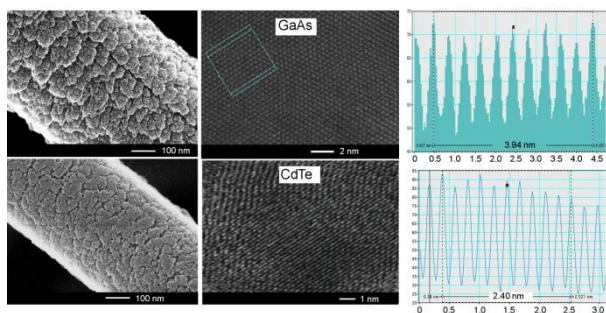


Fig.1. Imaginile STEM ale învelișurilor de GaAs și CdTe (stânga), imaginile HRTEM ale învelișurilor (centru) și analiza distanței interplanare pentru învelișurile de GaAs și CdTe (dreapta).

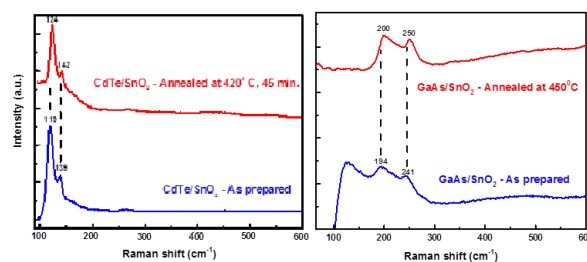


Fig. 2. Spectrele Raman ale structurilor CdTe/SnO₂ și GaAs/SnO₂ - netratate vis-à-vis de spectrele Raman ale CdTe/SnO₂ și GaAs/SnO₂ - tratate termic la (420°C), (450°C) - respectiv

În concluzie se constata ca structurile miez/înveliș CdTe-SnO₂ și GaAs-SnO₂ posedă proprietăți optice promițătoare. Analiza morfologică a demonstrat structuri de tipul zic blend. Pentru structura CdTe/SnO₂ se atestă vibrațiile Raman ale oxidului de telur, iar pentru structura GaAs/SnO₂ sunt prezente vibrațiile To și LO în c-GaAs. Distanța interplanară pentru GaAs d₁₁₀ are valoare de 4,0 Å, iar pentru CdTe - d₂₂₀ este egală cu 2.3 Å.

BIBLIOGRAFIE

1. G. de M. Azevedo, J.H. Dias da Silva, E. Avendano. Effect of hydrogenation on the optical and structural properties of GaAs thin films prepared by rf-magnetron sputtering. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 238 (2005) 329–333.
2. S. Deivanayaki, P. Jaymurugan, R. Mariappan, V. Ponnuswamy. Optical and structural characterization of CdTe thin films by chemical bath deposition technique. Chalcogenide Letters, Vol. 7, No. 3, March 2010, p. 159 – 163.
3. Khan, A.F.; Mehmood, M.; Aslam, M.; Ashraf, M. Characteristics of electron beam evaporated nanocrystalline SnO₂ thin films annealed in air. Appl. Surf. Sci. 2010, 256, 2252-2258.