

ΔΟΜΙΚΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΛΕΠΤΩΝ ΥΜΕΝΙΩΝ ΒΙΣΜΟΥΘΙΟΥ ΠΑΝΩ ΣΕ ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΚΑΡΤΟΝ

N. Koutsokostas^{1,2*}, A. Pilidi¹, C. Kollia², C. Christides³, Th. Speliotis¹

¹NCSR Demokritos, Institute of Nanoscience and Nanotechnology, Athens, Greece

²National Technical University of Athens, School of Chemical Engineering, Athens, Greece

³University of Patras, Department of Computer Engineering and Informatics, Patras, Greece

*(nikos_koutsokostas@yahoo.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την τεχνική της καθοδικής ιοντοβολής (magnetron sputtering) παρασκευάστηκαν κοκκώδη (granular) λεπτά υμένια Βισμούθιου (Bi) πάχους 50 nm πάνω σε εύκαμπτο υπόστρωμα καρτον, σε θερμοκρασίες 20, 80, 120, 200 και 270 °C.

Η εξέταση των δειγμάτων με την τεχνική της περίθλασης ακτίνων-Χ (XRD) έδειξε ότι οι κύριες κορυφές περίθλασης που παρατηρήθηκαν είναι η (003) στη θέση $2\theta = 22.468^\circ$ και η (012) στη θέση $2\theta = 27.165^\circ$. Τα διαγράμματα XRD έδειξαν ότι καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται από RT στους 271 °C, παρατηρείται βαθμιαία μείωση της κορυφής (003) και βαθμιαία άνοδος της κορυφής (012). Επιπλέον παρατηρείται μία σταδιακή μείωση της κορυφής (006) καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται από RT στους 271 °C.

Ο μορφολογικός και δομικός χαρακτηρισμός των δειγμάτων μέσω ατομικής μικροσκοπίας δύναμης (AFM)^[1] και ηλεκτρονικής μικροσκοπίας (FESEM), αποκάλυψαν μια νανοκοκκώδη δομή, με προοδευτική μεταβολή της μορφολογίας των κόκκων και της υφής των δειγμάτων, που παρουσιάζουν ένα μίγμα λεπτών κόκκων και λόφων από RT σε 271 °C. Ιδιαίτερα στους 271 °C (σημείο τήξης του βισμούθιου), σχηματίζονται κρύσταλλοι σε ισορροπία (equilibrium crystals).^[2]

Οι μετρήσεις της αντίστασης (R) και της μαγνητοαντίστασης (MR) με χρήση του οργάνου PPMS της Quantum Design αποδεικνύουν συμπεριφορά ημιαγωγού και συστηματικές μεταβολές στη γωνιακή εξάρτηση της MR ^[3]. Επίσης παρατηρείται η εμφάνιση μιας γραμμικότητας στην αντίσταση των δειγμάτων βισμούθιου σε πεδία άνω του 1.2 Tesla. Η μεγάλη μεταβολή της μαγνητοαντίστασης κατά την κάθετη διεύθυνση προς την επιφάνεια του υμενίου καθιστούν αυτά, κατάλληλα για εφαρμογές σε αισθητήρες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Grabov V. M, Demidov E. V, Komarov V. A, "Atomic-force microscopy of bismuth films" (2008). *Phys. Solid State*, 50(7):1365–1369.

[2] Chatain D, Wynblatt P, Rohrer G. S, "Equilibrium crystal shape of Bi-saturated Cu crystals at 1223K", 2005.

[3] Yang F. Y, Liu K, Hong K, Reich D. H, Searson P. C, Chien C. L, "Large magnetoresistance of electrodeposited single-crystal bismuth thin films" (1999). *Science*, 284(5418): 1335-37.