

ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΜΑΓΝΗΤΟΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΕ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΩΤΗ ΜΟΝΟΚΡΥΣΤΑΛΛΟΥ Bi_2Se_3 **N. Κουτσokώστας^{1,2*}, M. Μπικουβαράκη¹, Toni Helm³, K. Κόλλια², Θαν. Σπηλιώτης¹**¹ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Αθήνα, Ελλάδα² Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα³ Dresden High Magnetic Field Laboratory, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, 01328
Dresden, Germany*(nikos.koutsokostas@yahoo.gr, n.koutsokostas@inn.demokritos.gr)**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Οι τρισδιάστατοι τοπολογικοί μονωτές αποτελούν μία νέα κατάσταση της κβαντικής ύλης με μη τετριμμένη τοπολογία, καθώς είναι μονωτές στο εσωτερικό και με μεταλλικές ιδιότητες στην επιφάνειά τους. Οι τοπολογικές επιφανειακές τους καταστάσεις (topological surface states, TSS) δημιουργούνται από την αντιστροφή ζώνης που προκαλεί η ισχυρή σύζευξη σπιν-τροχιάς (spin-orbit coupling, SOC) και προστατεύονται από την συμμετρία αντιστροφής του χρόνου (time-reversal symmetry, TRS) ^[1].

Με χρήση της μεθόδου Bridgman και εφαρμογή κατάλληλου θερμοκρασιακού προγράμματος έγινε η ανάπτυξη των μονοκρυστάλλων Bi_2Se_3 . Η εξέταση των δειγμάτων με την τεχνική της περίθλασης ακτίνων-Χ (XRD) έδειξε ότι τα δείγματα έχουν ρομβοεδρική κρυσταλλική δομή και παρουσιάζουν προτιμητέο προσανατολισμό προς τη διεύθυνση (001), όπου ο δείκτης $l = 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24$. Οι κύριες κορυφές περίθλασης που παρατηρήθηκαν είναι η (006) και η (0,0,15) υποδεικνύοντας ότι ο κρύσταλλος είναι εξαιρετικά προσανατολισμένος στον άξονα c κατά μήκος της κατεύθυνσης ανάπτυξης. Η εξέταση των δειγμάτων με ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (Scanning Electron Microscopy: SEM) επιβεβαίωσε την κρυσταλλική δομή ^[2].

Οι μετρήσεις της αντίστασης (R) και της μαγνητοαντίστασης (MR) με χρήση του οργάνου PPMS για μαγνητικά πεδία από -16 T έως 16 T και για εύρος θερμοκρασιών από 2 K έως 50 K, αποδεικνύουν την εμφάνιση κβαντικών ταλαντώσεων τύπου Shubnikov-de Haas (SdH) ^[3]. Το πλάτος ταλάντωσης εμφανίζει περιοδική συμπεριφορά και μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Η αντίσταση Hall (R_{xy}) εμφανίζει ασθενή εξάρτηση από τη θερμοκρασία και ο συντελεστής κλίσης Hall ($R_H = \rho_{xy}/B$) κοντά στο μηδενικό μαγνητικό πεδίο, είναι αρνητικός, υποδεικνύοντας αγωγιμότητα τύπου n. Η κινητικότητα και η πυκνότητα των φορέων μειώνεται με την αύξηση τη θερμοκρασίας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Bi_2Se_3 , Τοπολογικός Μονωτής, Μέθοδος Bridgman, Μαγνητοαντίσταση.**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] Liang Fu, C. L. Kane and E. J. Mele, Topological insulators in three dimensions, *Phys. Rev. Lett.* **98**, 106803 (2007).
- [2] H.Zhang, C.Liu, X.Qi, X. Dai, Z.Fang and S.Zhang, Topological insulators in Bi_2Se_3 , Bi_2Te_3 and Sb_2Te_3 with a single Dirac cone on the surface. *Nat. Phys.* **5**, 438–442 (2009).
- [3] M. Busch, O. Chiatti, S. Pezzini, S. Wiedmann, J. Sánchez-Barriga, O. Rader, L. V. Yashina, and S. F. Fischer, High-Temperature Quantum Oscillations of the Hall Resistance in Bulk Bi_2Se_3 , *Sci Rep*, **485** (2018).