

NM-6

Транспортные свойства топологических изоляторов Bi_2Te_3 и $\text{Bi}_x\text{Sb}_{2-x}\text{Te}_3$ с p-n переходом

Голяшов В.А.¹, Кох К.А.², Терещенко О.Е.¹

¹Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, 630090, Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 13

²Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, 630090, Новосибирск, пр. ак. Коптюга, 3

В последние несколько лет активно изучаются материалы с сильным спин-орбитальным взаимодействием. Так у ряда соединений V_2VI_3 , и в частности Bi_2Sb_3 , Bi_2Te_3 и Bi_2Se_3 , были обнаружены свойства трехмерных топологических изоляторов (ТИ). В объеме эти материалы являются узкозонными полупроводниками с $E_g \sim 150\text{-}200$ мэВ, но на их поверхности (0001) в запрещенной зоне существуют металлические поверхностные состояния с законом дисперсии, образующим конус Дирака. Поскольку носители заряда на таких поверхностных состояниях оказываются поляризованными по спине, то ТИ оказываются интересны в плане изучения в них спин-зависимых явлений и возможности их применения в устройствах спинтроники. Однако высокая концентрация свободных носителей в объеме, обусловленная большой плотностью дефектов кристаллической структуры, и, как следствие, закрепление уровня Ферми в разрешенных зонах и сильное шунтирующее действие объема не позволяют выделить поверхностные состояния в транспортных измерениях. В данной работе для решения этой проблемы рассматривается возможность управления уровнем Ферми в объеме и на поверхности для получения области собственной проводимости путем создания p-n перехода в объеме ТИ.

Известно, что тип проводимости Bi_2Te_3 определяется наличием антиструктурных дефектов Bi_{Te} (p-тип) и Te_{Bi} (n-тип). Кристаллы, выращенные из расплавов с содержанием Te >63 % всегда имеют электронную проводимость, <60% - дырочную. На основании рав-