

Транспортные характеристики топологических изоляторов с гексагональным искажением***Р.Ш. Акьянов*^{1,2,3}**¹Московский физико-технический институт (государственный университет)²Институт теоретической и прикладной электродинамики РАН³Всероссийский научно-исследовательский институт им. Духова

Топологические изоляторы в настоящий момент привлекают значительное внимание научного сообщества. Отличительной особенностью топологических изоляторов является наличие поверхностных металлических состояний с линейным спектром, в то время как в толще вещества они являются изоляторами. Присутствие данных состояний связано с нетривиальной топологией зонной структуры в толще вещества и не зависит от свойств вещества на поверхности [1]. Поверхностные состояния топологического изолятора образуют так называемый конус Дирака, показанный на рис. 1 синим кружком. Однако, для многих материалов, таких как Bi_2Te_3 и сплавов на их основе существенно гексагональное искажение конуса при отдалении от точки Дирака [2].

В данной работе изучаются транспортные характеристики топологических изоляторов. Показано, что продольная проводимость топологического изолятора с гексагональным искажением имеет немонотонную зависимость от концентрации примесей и растет с увеличением концентрации примесей при больших концентрациях. Изучена поперечная проводимость в магнитном поле в плоскости поверхности топологического изолятора. Данная проводимость существенно зависит от направления магнитного поля относительно кристаллических осей кристалла. При наличии щели в спектре, данная проводимость становится квантованной и реализуется квантовый аномальный квантовый эффект Холла, причем знак проводимости определяется направлением магнитного поля в плоскости.

Изучена спиновая проводимость топологического изолятора с гексагональным искажением в точке электронейтральности. В отсутствие гексагонального искажения поперечная спиновая проводимость является квантованной, то есть реализуется так называемый квантовый спиновый эффект Холла. Спиновая проводимость имеет немонотонную зависимость от гексагонального искажения: сначала растет, а потом падает при увеличении гексагонального искажения.

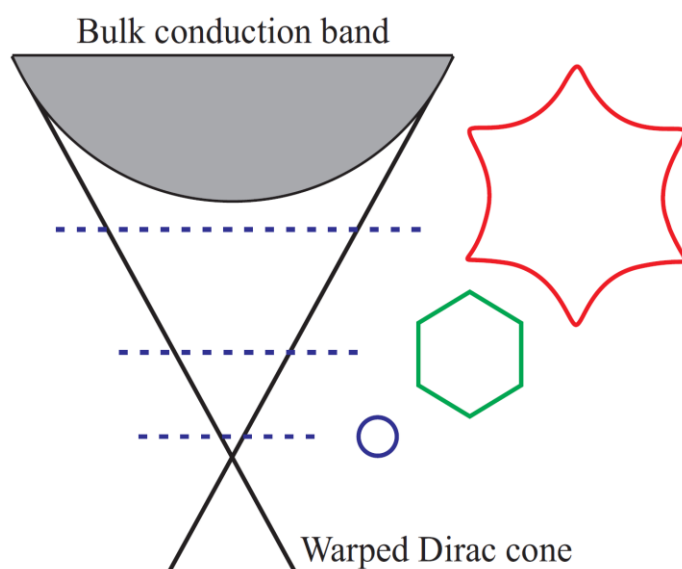


Рис. 1. Конус Дирака поверхностных состояний топологического изолятора с гексагональным искажением. При малых энергиях поверхность Ферми является конусом, в то время как при больших энергиях она имеет гексагональную структуру.

Литература

1. *Hasan M., Kane* Colloquium: Topological insulators// *Rev. Mod. Phys.* 2010. V. 82. P. 3045.
2. *Fu L.* Hexagonal Warping Effects in the Surface States of the Topological Insulator Bi_2Te_3 // *Phys. Rev. Lett* 2009. V. 103. P. 266801.