

Особенности электронного транспорта в топологически нетривиальных полупроводниковых системах

Л.Н. Овешников^{1,2}, В.А. Прудкогляд², Е.И. Нехаева^{1,2}, А.Ю. Кунцевич²,
Ю.Г. Селиванов², Е.Г. Чижевский², Б.А. Аронзон^{1,2}

¹НИЦ «Курчатовский институт»

²Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

Топологические изоляторы рассматриваются как один из перспективных классов соединений для спинтронных применений [1]. Особенность данных материалов заключается в наличии инвертированной щели в спектре объема топологических изоляторов, возникающей из-за сильного спин-орбитального взаимодействия. Данная особенность приводит к появлению на границе топологический изолятор – тривиальный диэлектрик поверхностных состояний, имеющих топологическую защиту, прямым следствием которой является жесткая связь импульса электрона и его спина[2].

В работе исследовались транспортные свойства пленок Bi_2Se_3 с защитным слоем Se, выращенных на подложке BaF_2 . Предварительные структурные исследования показали высокое кристаллическое качество исследуемых образцов. Показано, что полученные пленки содержат минимум две группы носителей заряда. Максимальную подвижность при этом имеют электроны с двумерным энергетическим спектром, которые, с высокой вероятностью образуются на интерфейсах слоя Bi_2Se_3 и переносящие большую часть зарядового тока. Обнаружена немонотонная температурная зависимость проводимости образцов, обусловленная конкуренцией положительной добавки, связанной со слабой антилокализацией, и отрицательного вклада в проводимость, скорее всего, связанного с e-e взаимодействием носителей заряда. Измерения в наклонном магнитном поле показали, что наблюдаемая антилокализационная квантовая поправка связана с двумерной электронной подсистемой, то есть с интерфейсными состояниями. Доминирующим механизмом сбоя фазы в этих состояниях является электрон-электронное рассеяние с малой передачей энергии. На основе сопоставления полученных данных с теорией показано, что данные интерфейсные состояния могут иметь топологическую природу.

Работа поддержана соглашением о субсидии с Минобрнауки России № 14.613.21.0019 (уникальный идентификатор соглашения RFMEFI61314X0019).

Литература

1. *Hasan M.Z., Kane C.L.* Colloquium: Topological insulators // *Rev. Mod. Phys.* 2010. 82, 3045-3067
2. *J.E. Moore*, The birth of topological insulators // *Nature*. 2010. 464, 194-198