Магнетосопротивление поликристаллического антиферромагнитного топологического изолятора MnBi_2Te_4

Майзлах А.А.^{1,2}, Кон И.А.¹, Щукин К.П.^{1,2}, Лузанов В.А.³, Зайцев-Зотов С.В.^{1,2}

¹ ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН, 125009, г. Москва, ул. Моховая, 11 стр. 7

² МФТИ (ГУ), 141701, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

³ ФИРЭ РАН, 141120, Московская область, г. Фрязино, пл. Введенского, 1

DOI 10.34077/Semicond2019-497

MnBi_2Te_4 является антиферромагнитным топологическим изолятором (АФМТИ) с температурой антиферромагнитного перехода 20 К [1]. Как и Bi_2Te_3 , MnBi_2Te_4 является слоистым материалом. Наличие встроенных в кристаллическую решётку магнитных атомов нарушает симметрию обращения времени, тем самым открывая щель в поверхностных состояниях и способствуя реализации аномального квантового эффекта Холла и аксионных состояний [1-3]. В настоящей работе представлены результаты исследования магнетотранспортных свойств поликристаллических образцов MnBi_2Te_4 .

Рис.1. — Температурная зависимость сопротивления MnBi_2Te_4 .

Рис.2. — Магнетосопротивление MnBi_2Te_4 при различных температурах.

С помощью метода, описанного в работе [4], был синтезирован поликристаллический материал. Рентгеноструктурный анализ показал наличие единственной фазы MnBi_2Te_4 и отсутствие примесей непрореагировавших исходных веществ и их соединений (MnTe_x , Bi_2Te_3). Образцы имели форму параллелепипедов с характерными размерами 4x2x1 мм. Изучены транспортные свойства в диапазоне температур 6 - 300 К и магнитных полях до 5 Тл. На зависимости $R_{xx}(T)$ наблюдается особенность, предположительно связанная с переходом в антиферромагнитное состояние в районе $T = 24$ К, а также особенность при $T = 13.5$ К (рис. 1). При $T = 40 - 60$ К наблюдается смена знака магнетосопротивления с положительного на отрицательный (рис. 2). Отрицательное магнетосопротивление может говорить о влиянии вейлевских фермионов [5] или являться результатом антиферромагнетизма в материале [6]. Из результатов измерения эффекта Холла определены концентрация и подвижность носителей заряда при различных температурах, типичные значения составили порядка 10^{20} см^{-3} и $40 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$ соответственно. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 19-02-00593).

[1] Gong, Yan, et al., arXiv:1809.07926 (2018).

[2] Li, Rundong, et al., Nature Physics **6**, 284 (2010).

[3] Otrokov, M. M., et al., JETP Letters, **105**, 297 (2017).

[4] Lee, Dong Sun, et al., Crys.tEng.Comm. **15**, 5532 (2013).

[5] Xu, Su-Yang, et al., Science **349**, 613 (2015).

[6] Usami, Kan, J. Phys. Soc. Japan, **45**, 466 (1978).