Наблюдение сверхпроводимости в дираковском полуметалле Cd_3As_2

Аронзон Б.А.¹, Давыдов А.Б.¹, Овешников Л.Н.¹, Моргун Л.А.¹, Кугель К.И.²,
Захвалинский В.С.³, Пилюк Е.А.³, Кочура А.В.⁴, Пудалов В.М.¹

¹ Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва 119991, Россия

² Институт Теоретической и Прикладной Электродинамики РАН, Москва 125412, Россия

³ Белгородский Государственный Национальный Исследовательский Университет, Белгород 308015, Россия

⁴ Юго-западный государственный университет, Курск 305040, Россия

DOI 10.34077/Semicond2019-483

Наше сообщение посвящено первому экспериментальному наблюдению сверхпроводимости в дираковском полуметалле Cd_3As_2 в тонких пленках без приложения внешнего давления [1], ранее наблюдалась сверхпроводимость в условиях приложения 13 GPa. Пленки были выращены методом магнетронного распыления и отвечают поликристаллическому однородному распределению элементов Cd и As, чье соотношение согласуется с стехиометрическим соотношением Cd_3As_2 , отличие составляет не более 2%. Последнее подтверждается исследованиями рентгеновской дифракции, который показали полное соответствие Cd_3As_2 , и рамановскими спектрами, в которых наблюдаются два ярких пика полностью соответствующих положению пиков Cd_3As_2 . Специальные исследования показали отсутствие Cd в элементарном виде в веществе пленки. Формирование сверхпроводящей фазы в исследованных пленках подтверждается характерным поведением температурной и магнитопольевой зависимости сопротивления, представленной на Рис. 1, а также зависимостью $dV - dI$ характеристик, которые демонстрируют плато в районе нулевого сопротивления. Графики $H_c - T_c$ отвечают линейному поведению в промежуточном интервале температур, подобно объемным кристаллам Cd_3As_2 и Bi_2Se_3 при приложении давления (13 GPa), что указывает на нетривиальное спаривание в исследованных пленках.

Рис.1. – (a) Температурная зависимость сопротивления для одного из образцов в различных магнитных полях. (b) Соответствующие диаграммы $H_c - T_c$ для сверхпроводящего перехода. Фиттирующая кривая показана пунктиром.

Таким образом, можно утверждать, что в тонких пленках дираковского полуметалла Cd_3As_2 в отсутствии внешнего избыточного давления доказано наличие сверхпроводимости.

Работа выполнена при частичной поддержке РНФ 17-12 01345.

[1] A.V. Suslov et al., Phys. Rev.B. **99**, 094512 (2019)