

меняет знак, а $\sigma_{ab}^n(\omega)$ демонстрирует резонанс, характерный только для смеси бозе-конденсатов, появляющийся благодаря процессам взаимного превращения разных ветвей боголюбовских квазичастиц.

Аналитические расчеты были выполнены в рамках Госзадания FFUU-2024-0003 Института спектроскопии РАН. Численные расчеты были поддержаны Программой фундаментальных исследований Высшей школы экономики.

Список литературы

- [1] Narozhny B.N. and Levchenko A., Coulomb drag // *Reviews of Modern Physics* **88**, 025003 (2016).
- [2] Aminov A. F., Sokolik A. A., and Lozovik Yu. E., Superfluid drag between excitonic polaritons and superconducting electron gas // *Quantum* **6**, 787 (2022).
- [3] Aminov A. F., Sokolik A. A., and Lozovik Yu. E., Superconductor-polariton non-dissipative drag in optical microcavity // *Phys. Rev. B* **108**, 115415 (2023).
- [4] Aminov A. F., Sokolik A. A., and Lozovik Yu. E., Finite-frequency normal and superfluid drag effects in two-component atomic Bose-Einstein condensates, <https://arxiv.org/abs/2402.11606>

Наведенная сверхпроводимость в электроактивном полимере

К. Ю. Арутюнов^{1,2,*}, В. В. Завьялов², Х. Т. Смазнова¹,
А. Р. Юсупов³, Д. Д. Карамов⁴, А. Н. Лачинов^{3,4}

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
г. Москва, Россия

²Институт физических проблем им. П. Л. Капицы РАН, г. Москва, Россия

³Бакирский государственный педагогический университет, г. Уфа, Россия

⁴Институт физики молекул и кристаллов РАН, г. Уфа, Россия

*E-mail: karutyunov@hse.ru

Большинство полимеров можно отнести к классу органических диэлектриков. Сравнительно недавно было обнаружено, что существуют, так называемые, *электроактивные полимеры*, которые в основном со-

стоянии являются широкозонными диэлектриками, но под влиянием внешних параметров могут проявлять высокую электропроводность. Эффект интерпретируется как стимулирование металлического состояния [1]. Полидифениленфталид (ПДФ) относится к классу электроактивных органических диэлектриков, которые при приложении внешнего электростатического поля и/или механического напряжения проявляют электропроводящие свойства [2]. Отличные эксплуатационные свойства, а также чувствительность электрических и оптических свойств к внешним воздействиям (температура, давление, различные виды излучения, электрические и магнитные поля и др.) делают ПДФ перспективным материалом для применений в устройствах органической электроники.

В настоящей работе экспериментально исследовались электронные транспортные характеристики тонкопленочных слоистых гетероструктур сверхпроводник – ПДФ – сверхпроводник, где в качестве сверхпроводящих материалов использовался свинец или индий. В широком температурном диапазоне вольт-амперные характеристики удовлетворительно описываются в рамках инжекционной модели токов. Ниже соответствующих критических температур свинца ~ 8 К или индия $\sim 3,4$ К зависимости $R(T)$ и $V(I)$ демонстрируют особенности, которые могут быть объяснены эффектом наведенной сверхпроводимости в тонкой пленке проводящего полимера, находящегося в контакте с массивным сверхпроводником [3, 4]. Эффект наблюдается в структурах с толщинами полимера менее 300 нм. Анализ сколов гетероструктур методом просвечивающей электронной микроскопии не выявил наличия микроскопических дендритов или макроскопических закороток, которые могли бы тривиальным образом объяснить наблюдаемое поведение.

Работа поддерживалась программой сотрудничества «Зеркальные лаборатории» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» и Башкирского государственного педагогического университета им. М. В. Акмуллы.

Список литературы

- [1] Lachinov A. N., Vorob'eva N. V., *Physics - Uspekhi* 49(12), 1238 (2006).
- [2] Lachinov N., Kornilov V. M., Zagurenko T. G., and Zherebov A. Yu., *Journal of Experimental and Theoretical Physics*, 102(4), 640 (2006).

- [3] Arutyunov K. Yu., Artemov V. V., Vasiliev A. L., Yusupov A. R., Karamov D. D., Lachinov A. N., Beilstein *J. Nanotechnology* 13, 1551, (2022).
[4] Арутюнов К. Ю., Беляев К. А., Артемов В. В., Васильев А. Л., Юсупов А. Р., Карамов Д. Д., Лачинов А. Н., *Физика твердого тела* 65(1), 151 (2023).

Сверхпроводимость в ко-допированных железом кристаллах сверхпроводника $\text{Sr}_{0.06}\text{Bi}_2\text{Se}_3$

М. И. Банников^{1,2,*}, В. П. Мартовицкий¹, Ю. Г. Селиванов¹,
А. Ю. Кунцевич¹

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

²Научно-исследовательский институт «Высшая школа экономики»,
г. Москва, Россия..

*E-mail: bannikovmi96@gmail.ru

Экспериментально исследовано влияние ко-допирования железом на параметры кристаллической решетки, проводящие свойства и сверхпроводимость в кристаллах $\text{FeSe}_x\text{Sr}_{0.06}\text{Bi}_2\text{Se}_3$ с номинальной долей железа $0 < x < 0.15$ и в кристаллах $\text{Fe}_x\text{Bi}_2\text{Se}_{3+x}$ с номинальной долей железа $0 < x < 0.06$. Во второй серии кристаллов обнаружена высокая подвижность, связанная, по всей видимости, с «@залечиванием» точечных дефектов допирующими атомами, но отсутствует сверхпроводимость. В первой серии кристаллов также обнаружено повышение подвижности, и, при достаточно низких концентрациях железа, остаётся сверхпроводимость. Наши результаты показывают, что за сверхпроводимость в материалах, основанных на $\text{Sr}_x\text{Bi}_2\text{Se}_3$ ответственна именно кристаллическая фаза, связанная со структурным положением атомов Sr в матрице Bi_2Se_3 .

Введение

В 2015 году в кристаллах $\text{Sr}_y\text{Bi}_2\text{Se}_3$ была найдена сверхпроводимость [1], которая привлекла внимание своей необычностью: малая концентрацией носителей и возможное спаривание с ненулевой чётностью,