

Эффект близости на границе электроактивный полимер / сверхпроводник

К. Ю. Арутюнов^{1,2,*}, В. В. Завьялов², А. Р. Юсупов³, Д. Д. Карамов⁴, **А. Н. Лачинов^{3,4}**, В.В. Артемов⁵, А.Л. Васильев^{5,6}

¹ Национальный Исследовательский Университет Высшая Школа Экономики, Москва, 101000, Россия.

² Институт Физических Проблем им. П. Л. Капицы РАН, Москва, 119334, Россия.

³ Башкирский государственный педагогический университет, Уфа, 450008, Россия.

⁴ Институт физики молекул и кристаллов РАН, Уфа, 450054, Россия.

⁵ Федеральный научно-исследовательский центр «Кристаллография и фотоника» Москва, 119333, Россия.

⁶ НИЦ «Курчатовский институт», Москва, 123182, Россия

*karutyunov@hse.ru

Большинство органических полимеров являются диэлектриками. Относительно недавно было обнаружено, что существует класс, так называемых, *электроактивных полимеров*, которые в основном состоянии 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].

В настоящей работе экспериментально исследовались электронные транспортные характеристики тонкопленочных слоистых гетероструктур сверхпроводник – ПДФ – сверхпроводник, где в качестве сверхпроводящих материалов использовался свинец или индий. Ниже соответствующих критических температур свинца ~ 8 К или индия ~3,4 К зависимости $R(T)$ и $V(I)$ демонстрируют особенности (Рис. 1), 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 400 нм. Анализ сколов гетероструктур методом просвечивающей электронной микроскопии не выявил наличия микроскопических дендритов или макроскопических закороток, которые могли бы тривиальным образом объяснить наблюдаемое поведение.

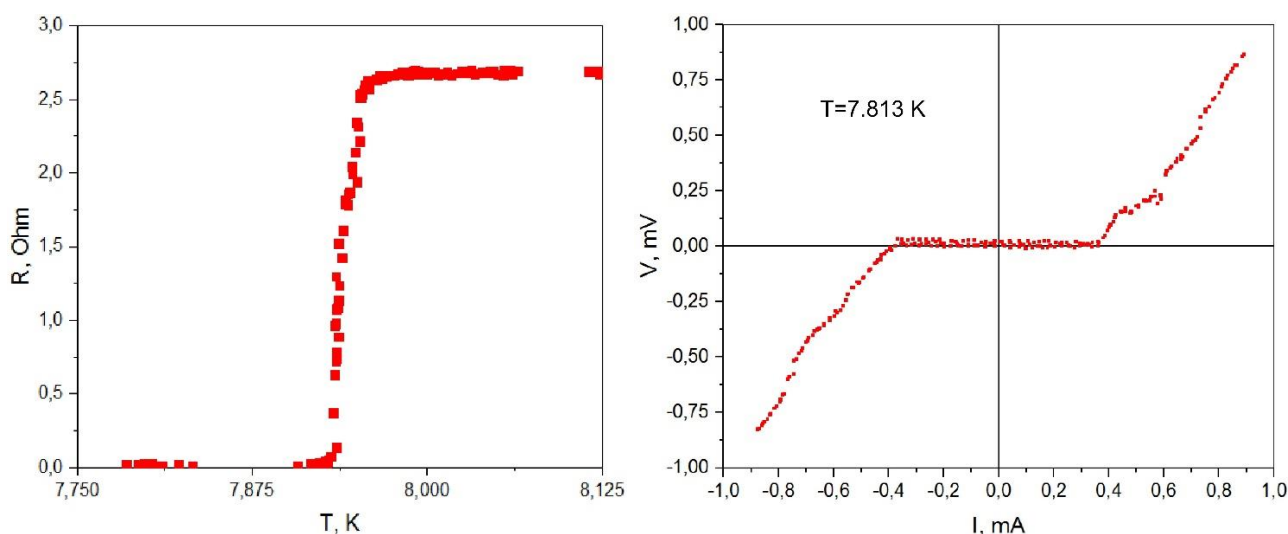


Рис. 1. Типичные $R(T)$ и $V(I)$ зависимости гетероструктуры свинец – ПДФ – свинец [3].

Работа поддерживалась программой сотрудничества «Зеркальные лаборатории» Национального Исследовательского Университета Высшая Школа Экономики и Башкирского Государственного Педагогического Университета им. М.В. Акмуллы.

1. A. N. Lachinov, N. V. Vorob'eva, Physics - Uspekhi 49(12), 1238 (2006).
2. A. N. Lachinov, V. M. Kornilov, T. G. Zagurenko, and A. Yu. Zherebov, Journal of Experimental and Theoretical Physics, 102(4), 640 (2006).
3. K. Yu. Arutyunov, V.V. Artemov, A. L. Vasiliev, A. R. Yusupov, D. D. Karamov, A. N. Lachinov, Beilstein J. Nanotechnology 13, 1551, (2022).
4. К. Ю. Арутюнов, К. А. Беляев, В. В. Артемов, А. Л. Васильев, А. Р. Юсупов, Д. Д. Карамов, А. Н. Лачинов, Физика твердого тела 65(1), 151 (2023).