Транспортные свойства многослойного твист графена

Кононенко О.В. [1] , *Матвеев В.Н.* [1] , *Зотов А.В.* [1] , *Мазилкин А.А.* [2]

oleg@iptm.ru

[1] Институт проблем технологии микроэлектроники и особочистых материалов РАН, г. Черноголовка, Россия

[2] Институт физики твердого тела РАН, г. Черноголовка, Россия

Сверхрешетки Муара, возникающие при развороте графеновых слоев относительно друг друга, вызывают огромный интерес исследователей. В бислойном развернутом (твист) графене были обнаружены новые интересные эффекты, такие как сверхпроводимость, орбитальный ферромагнетизм и др. Работ по многослойному развернутому графену крайне мало.

Мы исследовали структуру и транспортные свойства пленок многослойного твист графена, синтезированного CVD методом низкого давления с однократным напуском ацетилена на пленках железного катализатора [1-2]. С помощью просвечивающей микроскопии высокого разрешения и спектроскопии комбинационного рассеяния была исследована структура пленок в зависимости от углов разворота соседних графеновых слоев. Структура сверхрешеток Муара, выявленная с помощью электронной микроскопии высокого разрешения, зависит от углов разориентации графеновых слоев в пленке. Положение вращательных мод, наблюдающихся в спектрах комбинационного рассеяния пленок многослойного твист графена зависят от углов разориентации графеновых слоев. В пленках с отношением интенсивностей пиков I_{2D}/I_G больше 6 преобладают углы разворота 26-30°.

В области малых магнитных полей магнитосопротивление пропорционально квадрату произведения средней подвижности носителей заряда на величину магнитного поля ($MR=(\mu B)^2$). Используя эту формулу, мы получили значения средней подвижности носителей заряда в наших образцах.

Было показано, что подвижность носителей заряда в пленках многослойного твист графена увеличивается с ростом отношения интенсивностей пиков I_{2D}/I_G, полученного из спектров комбинационного рассеяния. Отношение интенсивностей пиков I_{2D}/I_G растет с увеличением количества графеновых слоев с большими углами взаимного разворота. Большие углы разворота между слоями графена приводят к их эффективному декаплингу, что приближает транспортные свойства многослойного твист графена к свойствам монослойного графена. В пленках с отношением интенсивностей пиков I_{2D}/I_G около 8 подвижность носителей заряда приближалась к 50000 см^2 В$^{-1}$с$^{-1}$ при комнатной температуре.

Ссылки

1. M. Brzhezinskaya, O. Kononenko, V. Matveev, A. Zotov, I. I. Khodos, V. Levashov, V. Volkov, S. I. Bozhko, S. V. Chekmazov, D. Roshchupkin, ACS Nano (2021) **15** 12358.
2. O. Kononenko, M. Brzhezinskaya, A. Zotov, V. Korepanov, V. Levashov, V. Matveev, D. Roshchupkin, *Carbon*. (2022) **194** 52.