

## Электронные транспортные свойства графена с искусственной анизотропией.

А.В. Фролов<sup>1,2</sup>, А.П. Орлов<sup>1</sup>, А.А. Синченко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ИРЭ им.В.А.Котельникова РАН

<sup>2</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

В работе исследовались магнитосопротивление и эффект Холла в двуслойном графене, расположенном на рифлёной подложке со структурой, напоминающей дифракционную решётку с периодом рифления 150 нм и глубиной 6 нм. Образцы изготавливались по следующей технологии: двуслойный графен, получаемый микромеханическим расщеплением графита [1] на подложке из полиэтилентерефталата (ПЭТ), переносился на подложку Si/SiO<sub>2</sub> с толщиной слоя SiO<sub>2</sub> 300 нм, на которой с помощью фокусированного ионного пучка была предварительно вытравлена гофрированная область площадью 100\*100 мкм (рис.1 а,б). При рассмотрении образцов в сканирующий электронный микроскоп и атомно-силовой микроскоп было обнаружено, что в углублениях волнистой структуры графен не прилегает к подложке (рис 1б). Таким образом, мы получили структуры, в которых периодически чередуются области обычного и подвешенного графена.

Задачей эксперимента было изучение транспортных свойств таких структур при протекании тока параллельно и перпендикулярно направлению решётки. Для этого к плёнкам биграфена на решётке изготавливались 4 золотых контакта по схеме Van Der Pauw, ориентированные строго вдоль и поперёк решётки (рис 1а). Измерения анизотропии проводимости производились методом Монтгомери [2] при температуре 4.2 К в магнитных полях 0-14 Т. Подложка Si/SiO<sub>2</sub> использовалась в качестве обратного затвора. Как и ожидалось, проводимость и подвижность при протекании тока параллельно решётке оказалась больше, чем в перпендикулярном направлении, что объясняется параллельным включением в проводимость высокоподвижных участков подвешенного графена. При приближении уровня Ферми к дираковской точке наблюдалось возрастание анизотропии.

Основной результат работы – наблюдение немонотонного возрастания анизотропии сопротивления с увеличением концентрации носителей в постоянном магнитном поле. При этом положения минимумов анизотропии соответствуют пересечению уровнем Ферми холловских плато, а также центров уровней Ландау.

*Работа поддержана грантом РФФИ №16-32-00927.*

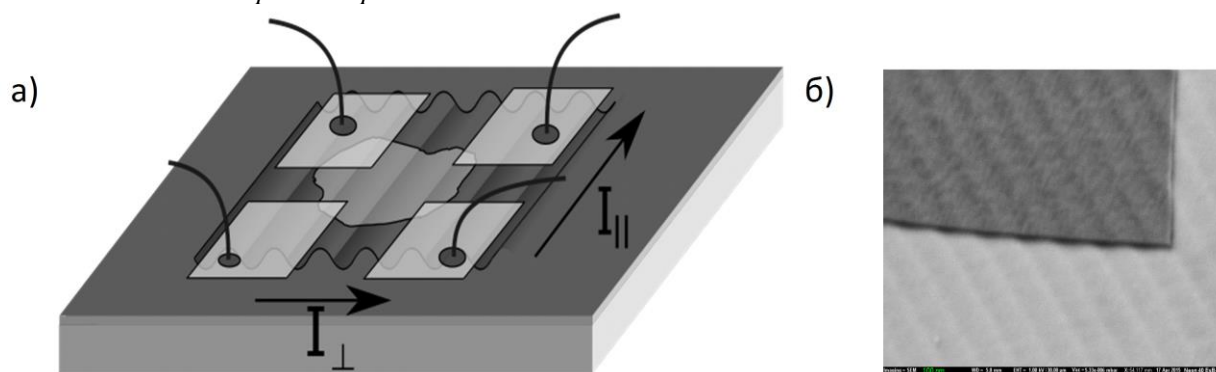


Рис. 1. а) – схематическое изображение структур графена на решётке. б) - изображение графена на решётке в сканирующий электронный микроскоп.

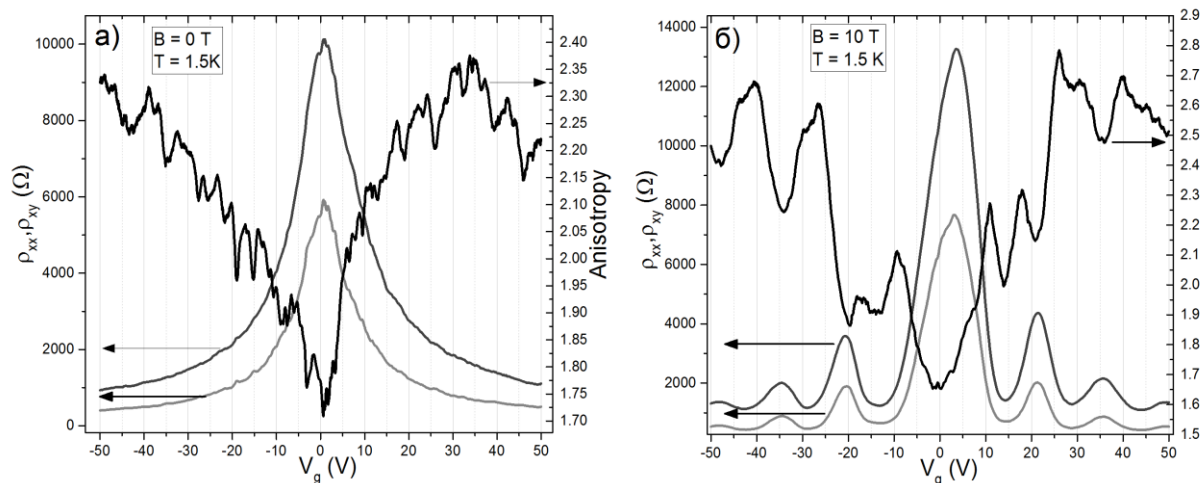


Рис. 2. Зависимости сопротивления вдоль и поперёк решётки (шкала слева) и анизотропии (шкала справа) от напряжения затвора в магнитном поле 0Т (в) и 10Т (г) для двуслойного графена.

### Литература

1. K.S. Novoselov et. al. Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films // Science. 2004. 306 666.
2. Montgomery H.C. Method for Measuring Electrical Resistivity of Anisotropic Materials // Journal of Applied Physics. 1971. 42, 2971.