Фазовые переходы и электронные свойства многослойных графеновых пленок на металлах

Рутьков Е.В. [1] , *Афанасьева Е.Ю.* [1] , *Галль Н.Р.* [1]

gall@ms.ioffe.ru
[1] ФТИ им. А.Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия

Исследованы двумерные и трехмерные фазовые переходы, приводящие к образованию графеновых и графитовых слоев на металлах, активно растворяющих атомы углерода в объеме. Показано, что без учета фазы углеродного двумерного "газа", хемосорбированного на поверхности, не удается описать закономерности в наблюдаемых фазовых переходах. Показано, что трансформация однослойного графена в многослойную пленку носит характер фазового перехода - экспериментально изучены его кинетика и энергетика на рении и родии [1].

Изучена кинетика роста графеновой пленки на рении, получено хорошее согласие эксперимента и математического формализма, опирающегося на рассмотрение процесса диффузионного выделения углерода их объема на поверхность [2]. Это позволило впервые снять зависимость изменения работы выхода поверхности рения от числа слоев графена (рис. 1). Видно, что только при достижении толщины пленки 10 слоев работа выхода стабилизируется и соответствует работе выхода графита.

С ростом числа слоев графена на рении (n) меняются и оптические свойства системы. Так, если n = 15, то не изменяется ни яркостная, ни истинная температура образца. При n > 15 температура начинает уменьшатся при неизменной подводимой мощности: например, при n = 30 истинная температура образца уменьшается на 160 K.

Система рений-графен подтвердила физическую картину, наблюдаемую для системы родий-графен, а именно: неизменность температуры для сверхтонких покрытий и ее существенное снижение для пленок толщиной более 15 слоев [3].

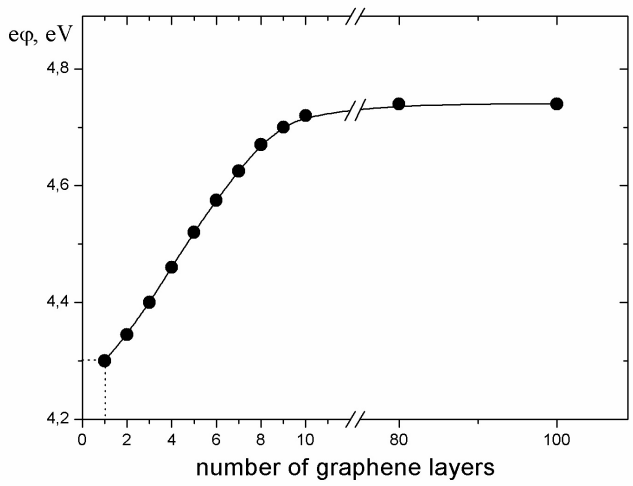

Рис.1 - Изменение работы выхода рения в зависимости от числа слоев графена.

Ссылки

1. Е.В. Рутьков, А.В. Кузмичев, Н.Р.Галль, Письма ЖЭТФ (2011), 93, 166.
2. Е.В. Рутьков, Н.Р. Галль, Н.Д. Потехина, ФТТ (2014), 56, 1645.
3. Е.В. Рутков, Н.Р. Галль, Письма ЖЭТФ (2014), 100, 708.