

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ДИФРАКЦИИ НА ВОЗБУЖДЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛАЗМОН-ПОЛЯРИТОНОВ В ГРАФЕНЕ

Батраков К.Г.

НИУ «Институт ядерных проблем» БГУ, Минск, Беларусь

Сильное замедление плазмон-поляритонов (ПП) в углеродных нанотрубках было впервые предсказано в [1]. Замедление в графене и слоистых графеновых структурах исследовалось в [2,3]. В частности, было показано, что двухслойные структуры поддерживают симметричные и асимметричные моды, структуры с количеством слоев больше двух - симметричные и гибридные моды. Симметричные моды характеризуются тем, что эффективный химический потенциал, определяющий взаимодействие графеновой электронной системы с излучением, равен сумме химических потенциалов составляющих структуру слоев. Это позволяет осуществлять как плавную, так и дискретную перестройку частот и интенсивности взаимодействия структуры с электромагнитным полем. Асимметричные (гибридные) моды характеризуются сильным замедлением, вплоть до равенства фазовой скорости волны ферми скорости электронов графена $\sim c/300$. Кроме того, коэффициент замедления асимметричных (гибридных) мод зависит от расстояния между слоями, что открывает дополнительные возможности перестройки. В плоскопараллельной слоистой структуре, однородной вдоль направлений плоскости графена, замедленный (поверхностный) ПП внешней падающей волной возбудить невозможно. В данной работе исследуется возбуждение ПП падающей волной за счет явления брэгговской дифракции в периодической среде. Пространственная периодичность может быть создана как путем модуляции графена (например, модуляцией его химического потенциала), так и путем добавления в структуру дифракционной решетки. В работе показано, что условиям возбуждения ПП, связывающим частоту с углом падения волны и параметрами графена, соответствует пик в линии поглощения. Это свойство можно использовать при разработке перестраиваемых детекторов излучения. В работе также рассматриваются вопросы распространения и генерации электронным пучком ПП в графеновой структуре в условиях дифракции.

Библиографические ссылки

1. Slepyan G.Y. et. al. / Physical Review B. 1999. Vol. 60 (24). P. 17136.
2. Batrakov K.G., Saroka V.A., Maksimenko S.A. / J. Nanophot. 2012. Vol. 6 (1). P. 061719.
3. Batrakov K., Maksimenko S. / Phys. Rev. B. 2017. Vol. 95 (20). P. 205408.