

Магнитоплазмонные фотонные кристаллы

Жданов Александр Григорьевич

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: zhdanov@femtolab.ru

Введение

Последнее время, тема управления распространением света с помощью внешних полей, в частности магнитного, становится довольно актуальной во многих приложениях оптики и фотоники. Много работ посвящено изучению магнитофотонных кристаллов - периодически упорядоченные структуры нанометровых размеров, изготовленных из материалов с магнитными свойствами [1,2]. Магнитооптический отклик может быть значительно усилен в периодических металлических структурах [3]. В этом случае закон дисперсии поверхностных плазмон-поляритонов модифицируется из-за периодичности структуры, поэтому они могут быть возбуждены падающей объемной электромагнитной волной. Это может быть достигнуто при согласовании тангенциальной компоненты волнового вектора падающей волны, волнового вектора плазмон-поляритона, бегущего по поверхности, и вектора обратной решетки периодической структуры. При этом условии также предсказывается и усиление магнитооптических свойств [4].

Результаты

Изученные образцы представляют собой двумерный массив гексагонально упорядоченных никелевых дисков, расположенных на никелевой подложке толщиной 500 мкм. Высота каждого диска составляет ~50 нм, а диаметр ~200 нм, расстояние между центрами соседних дисков ~400 нм. Такую структуру можно назвать *магнитоплазмонным фотонным кристаллом*.

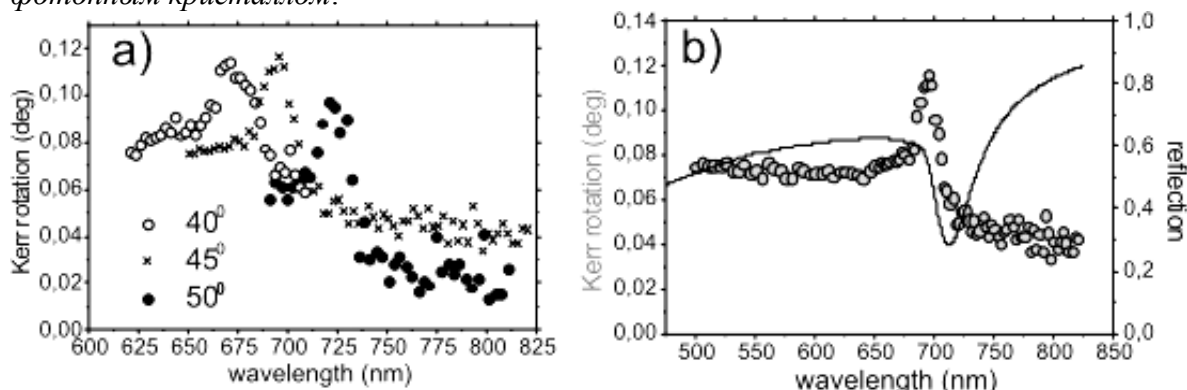


Рис.1 а) Спектр магнитооптического эффекта Керра при различных углах падения, б) Спектральное согласование усиления эффекта Керра (кружки, левая ось) и коэффициента отражения (сплошная линия, правая ось) в нулевом порядке дифракции (зеркальное отражение).

В случае р-поляризованной волны интенсивность отраженного света вдвое ослабляется при условии согласования волновых векторов, что соответствует аномалии Вуда. При этом происходит возбуждение поверхностных плазмон-поляритонов: часть излучение «перекачивается» в поверхностные волны. В случае s-поляризованной волны никаких особенностей не наблюдается, что в очередной раз указывает на плазмонный характер эффекта. Магнитооптический эффект Керра был измерен в продольной геометрии ($H=4\text{kOe}$). Пик Керровского угла также соответствует возбуждению поверхностных плазмон-поляритонов (см. Рис.1).

Литература

1. A. A. Fedyanin, O. A. Aktsipetrov, D. Kobayashi, K. Nishimura, H. Uchida, M. Inoue, *J. Magn. Magn. Mater.* **282**, 256 (2004)
2. V.I. Belotelov and A.K. Zvezdin, *J. Opt. Soc. Am. B* **22**, 286 (2005)
3. L. Martin-Moreno et al., *Phys.Rev.Lett.* **86**, 1114 (2001)
4. V.I. Belotelov, A.K. Zvezdin, *J. of Magn. Magn. Matter.* **300**, e260 (2006)