

Краевые эффекты спиновых волн в ограниченных средах

Д.В. Калябин^{1,2}, Ю.Н. Барабаненков¹, С.А. Осокин^{1,2}, И.В. Лисенков^{1,3}, С.А. Никитов^{1,2,4}

¹Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

³Oakland University, Rochester, USA

⁴Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Целью данной работы является исследование эффектов возникающих благодаря невязности спиновых волн при распространении в ограниченных магнитных средах. А именно было рассмотрено два типа структур: 1D магنونные кристаллы с симметричными/асимметричными граничными условиями и конечный массив магнитных включений в магнитной матрице.

Мы рассматриваем различные типы 1D магنونных кристаллов (двух-компонентные магنونные кристаллы и ферромагнитные пленки с периодической неоднородностью верхней поверхности) [1]. Для изучения распространения поверхностных магнитоэлектрических спиновых волн в таких структурах мы разработали математическую модель, основанную на методе плоских волн. Согласно полученным результатам невязность геометрии приводит к асимметрии в дисперсионных кривых (смещение брегговских резонансов внутрь зон Бриллюэна).

Мы также разработали теорию расчета рассеяния магнитоэлектрических спиновых волн распространяющихся в ферромагнитных пленках с конечным массивом цилиндрических включений [2]. Мы ограничили наш анализ рассмотрением магнитных включений с другим значением намагниченности по сравнению с материалом пленки. Магнитные структуры намагничены нормальным по отношению к плоскости пленок полем. Основным результатом заключается в том, что благодаря многократному рассеянию спиновых волн на массиве включений, вблизи этих включений образуется локальная мода. Причем благодаря невязности спиновых волн, поле этой локальной моды имеет спиралевидную форму.

Работа поддержана грантами РФФИ # 14-19-00760, РФФИ # 15-07-08152 А, 16-37-00507 мол_а.

Литература

1. *D. Kalyabin, I. Lisenkov, S. Osokin, J.W. Klos, M. Krawczyk, S. Nikitov.* Nonreciprocity of edge modes in 1D magnonic crystal, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 2015.
2. *Yuri Barabanenkov, Sergey Osokin, Dmitry Kalyabin, and Sergey Nikitov.* Spin-wave bound modes in a circular array of magnetic inclusions embedded into a metallized ferromagnetic thin-film matrix. *PHYSICAL REVIEW B* 91, 214419, 2015

Рис. 2 Невзаимное поле рассеяния спиновых волн на массиве магнитных включений