

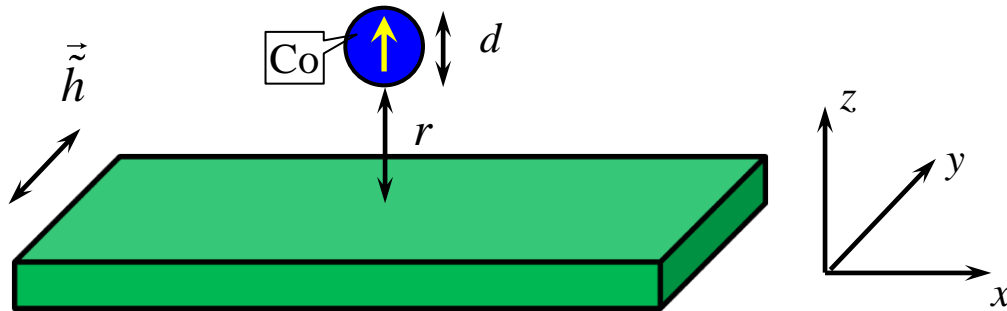
Локализованные моды спин-
волнового резонанса
ферромагнитных микрополосок в
поле магнитного зонда

Р. В. Горев, В. Л. Миронов

План семинара

- 1) Постановка задачи
- 2) Алгоритм расчета
- 3) Результаты работы
- 4) Заключение

Постановка задачи



$$2 \text{ mkm} \times 1 \text{ mkm} \times 10 \text{ nm}$$

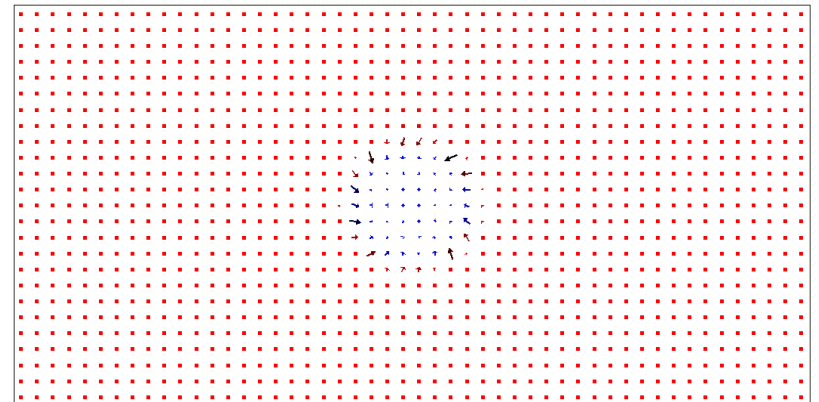
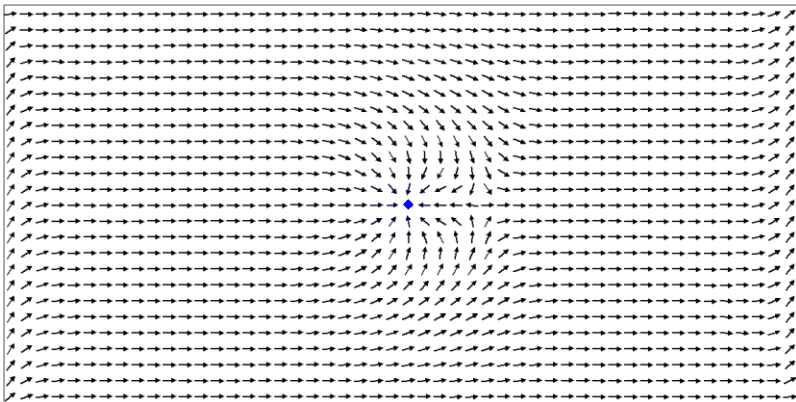
$$h = 0.1 \text{ mT}$$

$$d = 200 \text{ nm} \quad r = 40 \text{ nm}$$

$$\text{Co: } M_S = 14 \times 10^5 \text{ A/m} \quad A = 3 \times 10^{-11} \text{ J/m}$$

$$\begin{aligned} \text{Py: } M_S &= 8 \times 10^5 \text{ A/m} \\ A &= 1.3 \times 10^{-11} \text{ J/m} \\ H &= 24 \text{ kA/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CoPt: } M_S &= 8 \times 10^5 \text{ A/m} \\ A &= 1.3 \times 10^{-11} \text{ J/m} \\ K &= 6 \times 10^5 \text{ J/m}^3 \end{aligned}$$

$$\vec{H}$$


Алгоритм расчета

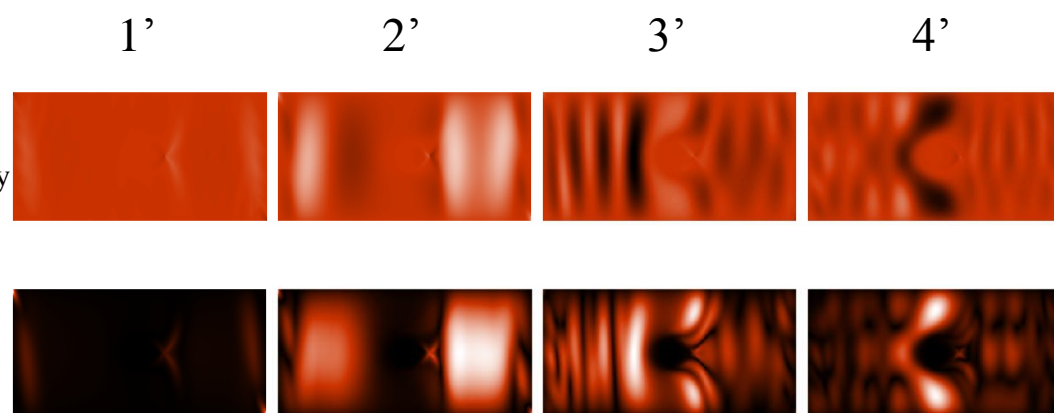
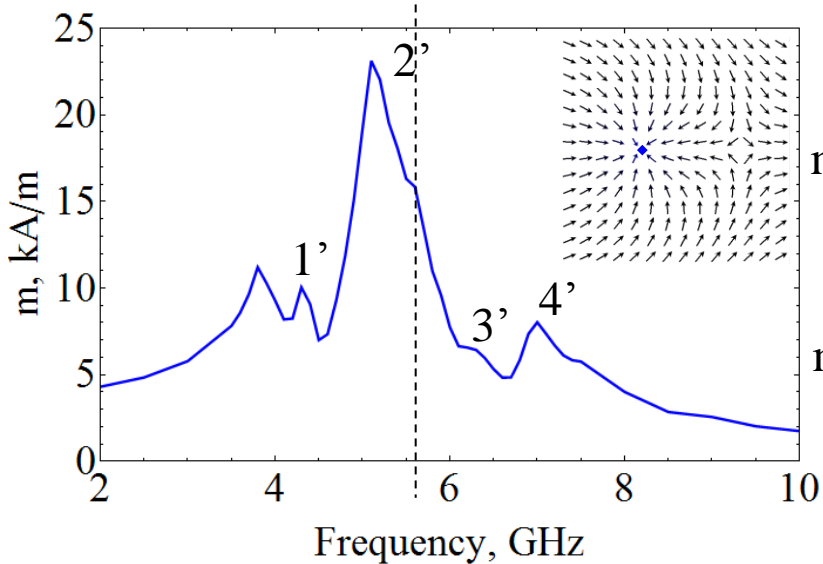
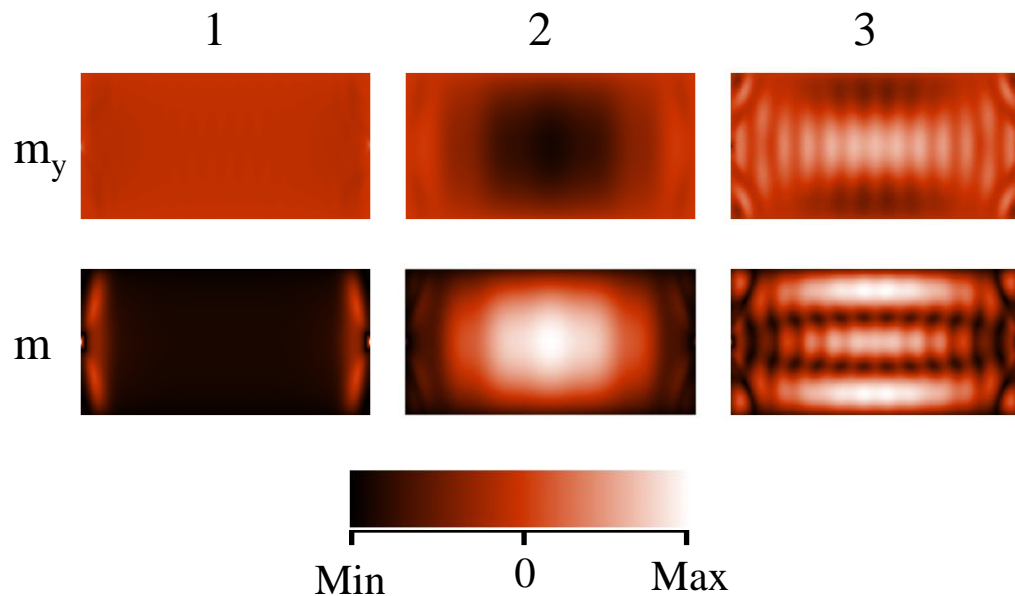
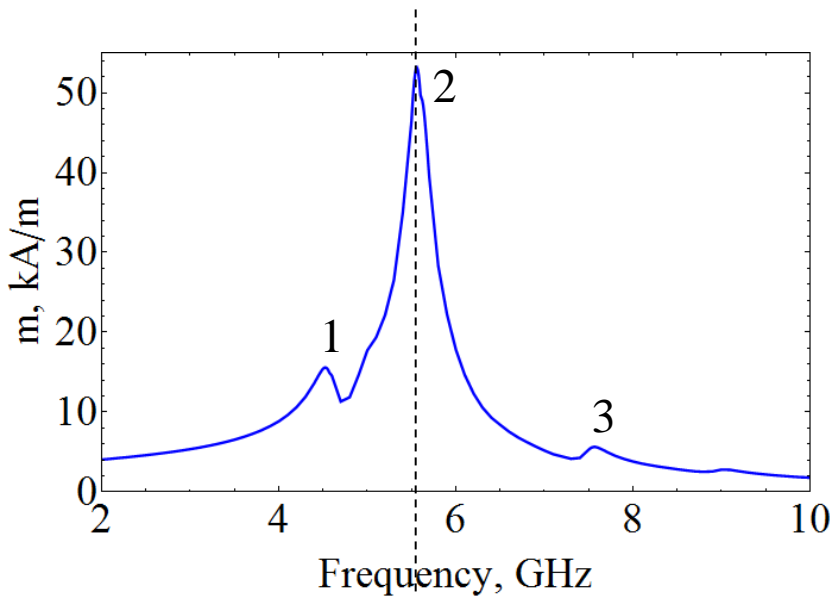
$$\frac{\partial \vec{M}}{\partial t} = -\gamma [\vec{M} \times \vec{H}_{eff}] + \frac{\gamma \alpha}{M^2} [\vec{M} \times [\vec{M} \times \vec{H}_{eff}]]$$

$$\vec{H}_{eff} = -\frac{\delta E}{\delta \vec{M}} \quad E = E_{ext} + E_{exch} + E_{an} + E_d$$

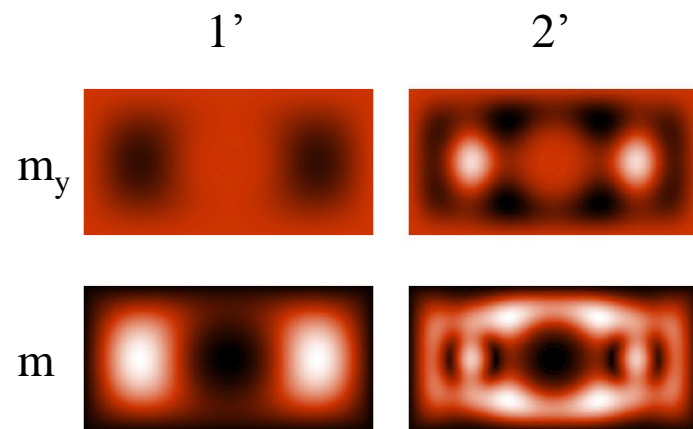
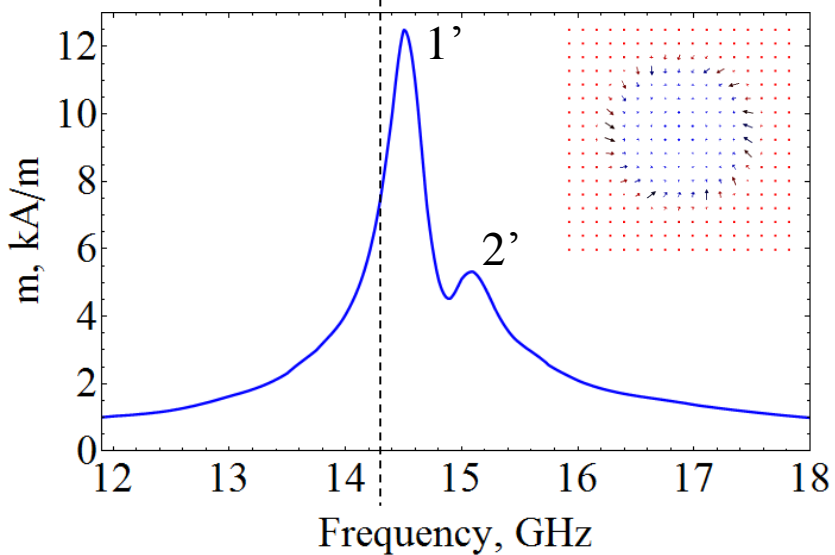
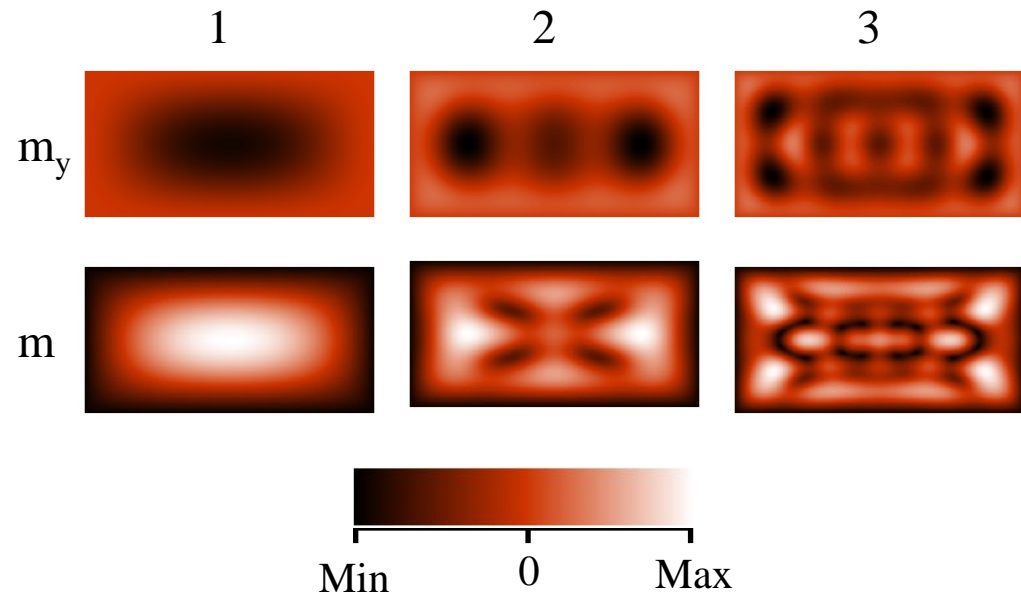
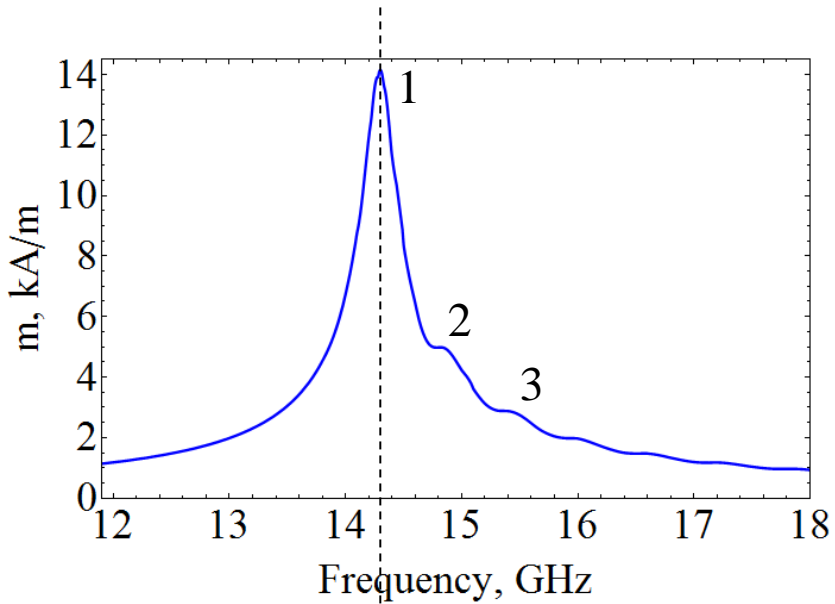
$$\vec{M} = \vec{M}_0 + \vec{m}$$

$$m = \sqrt{m_x^2 + m_y^2 + m_z^2}$$

Резонансы в микрополоске Ru



Резонансы в микрополоске CoPt



Заключение

- Проведено микромагнитное моделирование влияния поля магнитного зонда на спектры и структуру мод колебаний намагниченности микрополосок с различными типами анизотропии.
- Показано, что при малых расстояниях зонд-образец наблюдается локальное перемагничивание микрополосок, притом в полосках пермаллоя реализуется связанное состояние «еж»-«антивихрь», а в полосках кобальт-платины реализуется скирмионное состояние.
- При внесении ферромагнитной полоски в поле зонда в спектре возникает дополнительный резонанс, а кроме того основной пик смещается в область более низких частот для полоски из пермаллоя, и в область более высоких частот для полоски из кобальт-платины.

Спасибо за внимание