

## Экспериментальная радиофизика магнитных энантиморфных (оптически активных, киральных) метаматериалов в микроволновом диапазоне.

Ответственные: к.ф.-м.н. Полевой С. Ю., чл.-корр. Тарапов С. И.

### Результаты исследований

Разработана экспериментальная установка (рис. 1) для исследования гиротропных метаматериалов (рис. 2) с намагничиванием вдоль направления распространения электромагнитных волн в диапазоне частот 22-40 ГГц [1-3].



Рис. 1. Внешний вид экспериментальной установки.

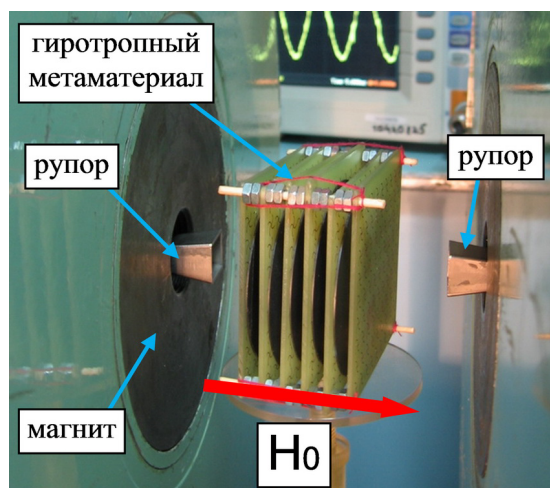


Рис. 2. Гиротропный метаматериал с продольным намагничиванием.

Экспериментально, теоретически, численно: разработан алгоритм для создания в микроволновом диапазоне энантиморфных (оптически активных, киральных) сред с заданными параметрами: диэлектрической проницаемостью, магнитной проницаемостью, киральностью. Решена обратная задача – измерение трех вышеуказанных параметров.

При этом:

1. Экспериментально показано усиление эффекта Фарадея для гиротропных продольно-намагниченных метаматериалов (рис. 3) [2].
2. Экспериментально и теоретически показано, что для нормального падения электромагнитных волн границы запрещенных зон слоисто-периодической киральной среды (рис. 4) зависят только от диэлектрической и магнитной проницаемости слоев [4].
3. Обнаружены условия возникновения “левосторонней” моды с отрицательной дисперсией для слоистой киральной структуры (рис. 4) [5].

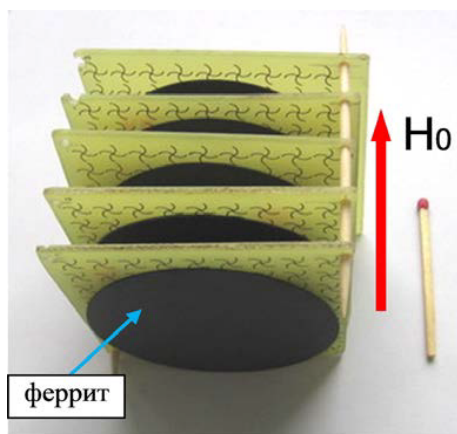


Рис.3. Невзаимная структура

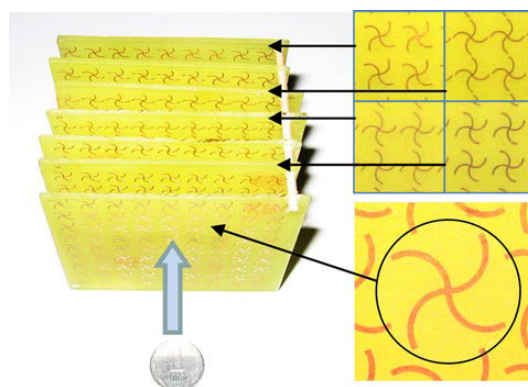


Рис.4. Взаимная структура

Подробное изложение результатов представлено в публикациях:

1. Girich A.A., Polevoy S.Y., Tarapov S.I. et.al., Experimental Study of the Faraday Effect in 1D-Photonic Crystal in Millimeter Waveband, *Solid State Phenomena*, 2012, V. 190, P. 365-368.
2. Polevoy S.Yu., Prosvirnin S.L., Tarapov S.I. et.al., Resonant features of planar Faraday metamaterial with high structural symmetry, *The European Physical Journal Applied Physics*, 2013, V. 61, N. 3, P. 30501 (1-7).
3. Polevoy S.Yu., An experimental technique for estimating constitutive parameters of chiral media in the millimeter wavelength range, *Telecomm. and Radio Eng.*, 2014, V.73, N8, P.681-693.
4. Beletskii N.N., Polevoy S.Y., Tarapov S.I., Electromagnetic wave propagation in the finite periodically layered chiral medium, *Progress In Electromagn. Research M*, 2014, V.38, P.185-192.
5. Tarapov S.I., Polevoy S.Yu., Beletski N.N., Gyrotropic Metamaterials and Polarization Experiment in the Millimeter Waveband, chapter in "Contemporary Optoelectronics: Materials, Metamaterials and Device Applications", Editors: O. Shulika and I. Sukhoivanov, Springer Series in Optical Sciences, Vol. 199, pp. 115-129, 2015.