

Експериментальна радіофізика магнітних енантіоморфних (оптично активних, кіральних) метаматеріалів в мікрохвильовому діапазоні.

Відповідальні: к.ф.-м.н. Полевой С. Ю., чл.-кор. НАНУ Тарапов С. І.

Результати досліджень

Розроблена експериментальна установка (рис. 1) для дослідження гіротропних метаматеріалів (рис. 2) з намагнічуванням вздовж напрямку поширення електромагнітних хвиль в діапазоні частот 22-40 ГГц [1-3].



Рис. 1. Зовнішній вигляд експериментальної установки

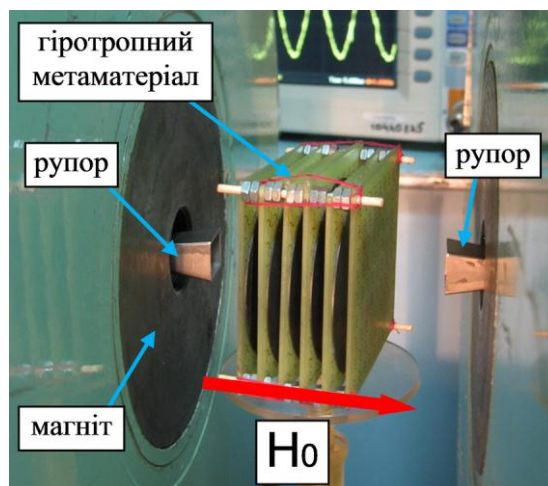


Рис. 2. Гіротропний метаматеріал з поздовжнім намагнічуванням

Експериментально, теоретично, чисельно: розроблено алгоритм для створення в мікрохвильовому діапазоні енантіоморфних (оптично активних, кіральних) середовищ з заданими параметрами: діелектричною проникністю, магнітною проникністю, кіральністю. Вирішена зворотня задача – вимірювання трьох вищевказаних параметрів.

При цьому:

1. Експериментально показано зростання ефекту Фарадея для гіротропних поздовжньо-намагнічених метаматеріалів (рис. 3) [2].
2. Експериментально і теоретично показано, що для нормального падіння електромагнітних хвиль границі заборонених зон шарувато-періодичного кірального середовища (рис. 4) залежать тільки від діелектричної та магнітної проникності шарів [4].
3. Виявлено умови виникнення “лівобічної” моди з негативною дисперсією для шаруватої кіральної структури (рис. 4) [5].

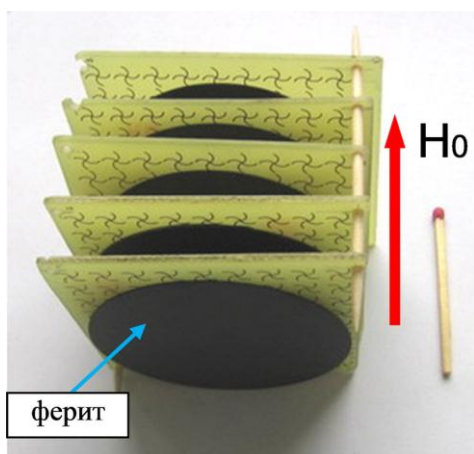


Рис.3. Невзаємна структура

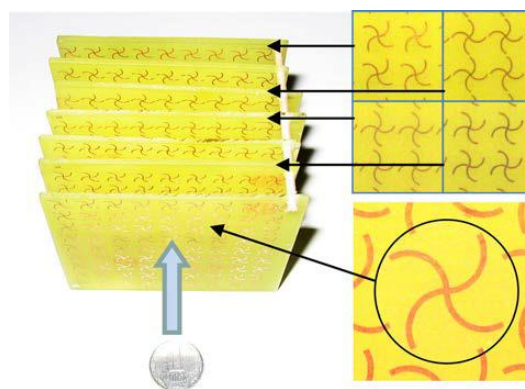


Рис.4. Взаємна структура

Детальний виклад результатів представлено в публікаціях:

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.