

This work was supported by the President of Russian Federation grant for young scientists (Contract 14.Y30.18.1891-МК)

1. Fassbender J., Strache T. et al., New Journal of Physics, 11, 125002 (2009).
2. Schlomann E., J. Appl. Phys., 41, 1617 (1970).

## **ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА АСИММЕТРИЧЕСКИЙ ПИННИНГ ДОМЕННЫХ ГРАНИЦ В ПЛЁНКАХ С ОДНООСНОЙ АНИЗОТРОПИЕЙ**

Измозеров И.М.<sup>1,2\*</sup>, Байкенов Е.Ж.<sup>1</sup>, Дубовик М.Н.<sup>2</sup>, Филиппов Б.Н.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2)</sup> ФГБУН «Институт физики металлов УрО РАН», г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [imizmozherov@urfu.ru](mailto:imizmozherov@urfu.ru)

## **GEOMETRY INFLUENCE ON ASSYMETRIC DOMAIN WALL PINNING IN FILMS WITH UNIAXIAL MAGNETIC ANISOTROPY**

Izmozherov I.M.<sup>1,2\*</sup>, Baykenov E.Z.<sup>1</sup>, Dubovik M.N.<sup>2</sup>, Phillipov B.N.<sup>1,2</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2)</sup> Institute of metal physics, Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russia

This work is devoted to the properties of asymmetric vortex domain wall in uniaxial Permalloy thin film with areas of magnetic inhomogeneity (“defect”). We carried out micromagnetic simulations to obtain asymmetric hysteresis loops in extrinsic uniform magnetic field, parallel to easy axis and look after loop dependence on geometrical parameters of defects: their size and distance between two defects. It has been shown that there are critical values of these parameters, corresponding to phase transitions.

Дефекты (вакансии включения), которые нарушают однородность свойств ферромагнетика, существенным образом определяют структуру намагниченности и подвижность доменных границ (ДГ). Эти факторы, в свою очередь, оказывают влияние на макроскопические свойства магнитного образца.

Ранее в работах [1,2] изучалось поведение 180 градусных асимметричных ДГ при наличии дефектных областей с повышенной относительно остальной среды константой анизотропии и намагниченностью насыщения. Было показано, что взаимодействие вихря с дефектами может приводить к пиннингу (закреплению) вихря на неоднородности, при этом благодаря асимметричной структуре вихря сам пиннинг также является асимметричным: движения вихря в сторону различных дефектов энергетически не эквивалентно. Это приводит к тому, что петли гистерезиса в поле, параллельном оси лёгкого намагничивания

оказываются смещёнными относительно нулевого магнитного поля. Данная работа является продолжением исследований в данной области и направлена на изучение характера асимметричных петель гистерезиса в зависимости от размеров и расстояния между дефектами. Так в частности при увеличении расстояния между дефектами удаётся наблюдать фазовый переход: одна асимметричная петля гистерезиса переходит в две петли, связанные с пиннингом на каждом из дефектов в отдельности

В численных расчетах использовался пакет микромагнитного моделирования muph3 на суперкомпьютере "Уран" ИММ УрО РАН [3].

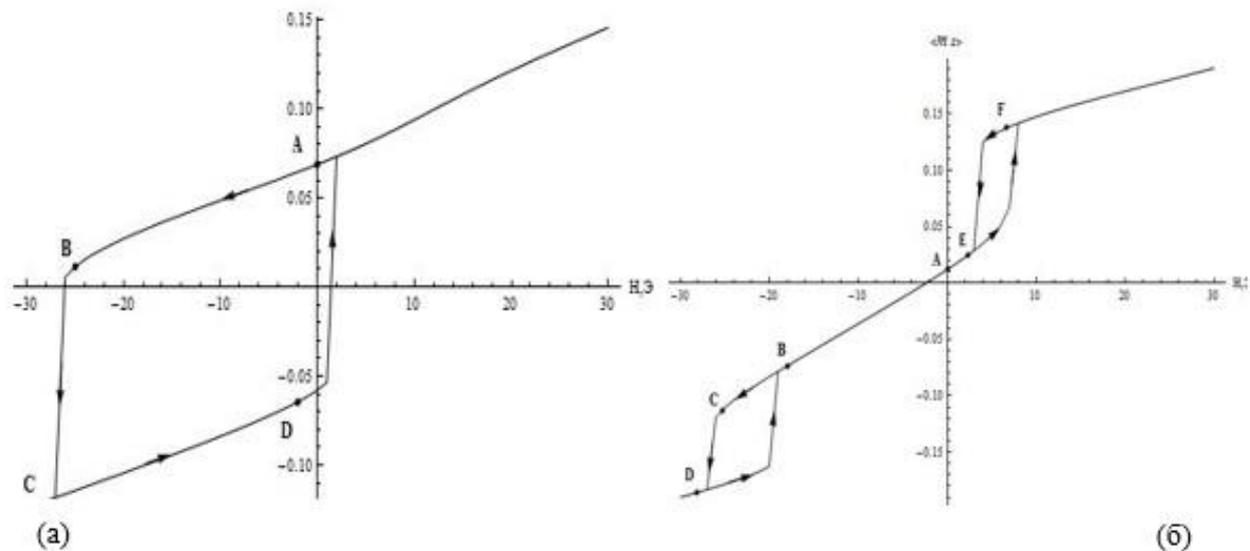


Рис. 1. Зависимость усредненной по расчетной области компоненты намагниченности  $\langle m_z \rangle$  от напряжённости внешнего поля  $H$  для двух дефектов и расстояния между ними (а) 100 нм, (б) 180 нм

1. Дубовик М.Н., Филиппов Б.Н., Корзунин Л.Г. ФММ. 2015. Т. 116. № 7. С. 694-700.
2. Дубовик М.Н., Филиппов Б.Н. ФММ. 2017. Т. 118. № 5. С. 464-468
3. Vansteenkiste A., Leliaert J., Dvornik M., et al. AIP Advances 4, 107133, (2014)