

Asymetryczne magnetyczne heterostrukтуры warstwowe ferromagnetyk / metal 5d z anizotropią prostopadłą i silnym oddziaływaniem Dzyaloshinskii-Moriya

Andrzej Wawro

Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk

Cienkowarstwowe heterostrukтуры magnetyczne ze złamaną symetrią $HM_1/FM/HM_2$ (HM – ciężki metal z silnym sprzężeniem spin-orbita, FM – ferromagnetyk) mogą wykazywać prostopadłą anizotropię (PMA) i interfejsowe oddziaływanie Dzyaloshinskii-Moriya (iDMI). Właściwości te w połączeniu z efektami magnetostatycznymi (dipolowymi) prowadzą do złożonych struktur domenowych i chiralnych konfiguracji spinowych.

Prezentacja wyników rozpocznie się od krótkiego wprowadzenia do obserwowanych zjawisk. W dalszej części omówione zostaną statyczne właściwości magnetyczne cienkowarstwowych heterostruktur W/Co/Pt i Re/Co/Pt o rosnącej złożoności ich konfiguracji. W kanapkach zawierających pojedynczą warstwę Co pokazane zostaną znaczące modyfikacje właściwości wywołane wstawieniem subnanometrowej grubości warstw HM (W lub Re) do dolnego lub górnego interfejsu referencyjnego systemu Pt/Co/Pt. Układ z dwiema warstwami Co, oddzielonymi podwójną przekładką Pt/W, wykazuje różnorodne międzywarstwowe sprzężenia magnetyczne, które zależą od grubości składowych warstw HM. W wielowarstwach $(HM_1/Co/HM_2)_N$ o wyższej liczbie powtórzeń ($N = 20$) podstawowej trójwarstwy rozwija się złożona i stabilna w temperaturze pokojowej paskowa lub bąbelkowa struktura domenowa. Interpretacja wyników eksperymentalnych jest wsparta obliczeniami mikromagnetycznymi i DFT.

Przedstawione wyniki zostały uzyskane podczas realizacji projektów: OPUS-19 (2020/37/B/ST5/02299) i M-ERA.NET 3 (2022/04/Y/ST5/00164) finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki i częściowo opublikowane w poniżej wymienionych pracach:

S.K. Jena et al., *Nanoscale* **13**, 7685 (2021).

Z. Kurant et al., *J. Magn. Magn. Mater.* **558**, 169485 (2022).

W. Dobrogowski et al., *J. Magn. Magn. Mater.* **587**, 171339 (2023).

A. Fakhredine et al., *J. Appl. Phys.* **135**, 035303 (2024).

A. Dhiman et al., *Appl. Surf. Sci.* **679**, 161151 (2025).