

Funkcjonalne magnetyczne układy cienkowarstwowe – wytwarzanie, modelowanie

Miejsce realizacji: Instytut Fizyki Molekularnej PAN
Zakład Cienkich Warstw,
<http://www.ifmpan.poznan.pl/scientificd.php?div=3>

Kontakt: dr hab. Maciej Urbaniak
tel.: 61-8695-251, e-mail.: urbaniak@ifmpan.poznan.pl

Dodatkowe informacje: www.ifmpan.poznan.pl/~urbaniak

Wprowadzenie:

Magnetyczne układy cienkowarstwowe ze względu na szeroki zakres zastosowań (zapis i przetwarzanie informacji, czujniki pola magnetycznego, transport cząsteczek magnetycznych w urządzeniach typu Lab-on-a-Chip, itd.) są od wielu lat intensywnie badane w celu optymalizacji parametrów oraz z zamiarem osiągnięcia nowych, niespotykanych w strukturach objętościowych właściwości. Badania prowadzone w ostatnim czasie, między innymi w zespole Cienkich Warstw IFM, pokazują, że wykorzystanie różnorodnych oddziaływań między momentami magnetycznymi (wymienne, RKKY, Działoszyńskiego-Moryi etc.) wraz ze sztucznie wprowadzonymi gradientami właściwości magnetycznych pozwala precyzyjnie kontrolować lokalną strukturę magnetyczną poprzez zewnętrzne pola elektromagnetyczne. Z poznawczego punktu widzenia istotny jest wpływ struktury na poziomie atomowym (własności interfejsów w warstwach wielokrotnych, struktura krystaliczna, jakość krawędzi struktur uzyskiwanych metodami litografii) i ograniczenia rozmiarów poprzecznych do zakresu submikrometrowego na procesy przemagnesowania i nukleacji domen magnetycznych.

Cel naukowy pracy i proponowane metody badawcze:

Badania przewidziane w ramach realizacji pracy dotyczyć będą strukturyzowanych z użyciem litografii elektronowej warstw wielokrotnych typu ferromagnetyk/przekładka niemagnetyczna (Au, Pd, Pt etc.), w których anizotropia prostopadła wynika z przyczynki pochodzącego od interfejsów. Celem badań będzie określenie wpływu strukturyzacji i wywołanych nią zmian struktury krawędziowych obszarów warstw oraz wprowadzonych do układu przestrzennych gradientów właściwości (anizotropii, oddziaływania międzywarstwowego) na procesy przemagnesowania.

Badane układy wytwarzane będą za pomocą rozpylania jonowego, a strukturyzacja przeprowadzana będzie z użyciem litografii elektronowej. Pozwoli to na pomiary własności próbek w szerokim zakresie rozmiarów poprzecznych. Procesy przemagnesowania badane będą za pomocą magnetometru z drgającą próbką (VSM), histerezografu i mikroskopu kerrowskiego, mikroskopu sił magnetycznych, oraz pomiarów przewodnictwa elektronowego. Symulacje procesów przemagnesowania wykonywane będą z wykorzystaniem obliczeń mikromagnetycznych.