

dr hab. inż. Michał Ślęzak, profesor AGH

Katedra Fizyki Ciała Stałego

Tytuł: Epitaksjalne warstwy CoO(111)/Fe(110) i NiO(111)/Fe(110) czyli jak ferromagnetyk steruje antyferromagnetykiem

Streszczenie:

Magnetyczne układy niskowymiarowe stały się w ostatnich kilku dekadach niezwykle istotne z punktu widzenia ich istniejących i potencjalnych zastosowań w technice magnetycznego zapisu informacji. Do niedawna wszystkie dostępne na rynku magnetyczne nośniki danych funkcjonowały w oparciu o kontrolę stanu magnetycznego ferromagnetyków (FM), jednak w chwili obecnej znane są już prototypy jednostek pamięci na bazie antyferromagnetyków (AFM) [1, 2, 3]. Zarówno z punktu widzenia zastosowań w spintronice jak i z powodu znaczenia fundamentalnego, kontrola stanu magnetycznego i anizotropii magnetycznej antyferromagnetyków jest obecnie tematem interesującym i aktualnym. Modyfikacja i sterowanie właściwościami magnetycznymi antyferromagnetyków są możliwe za pomocą metod magnetycznych, elektrycznych, optycznych czy poprzez odpowiednią inżynierię naprężeń w układach niskowymiarowych. W przypadku metod magnetycznych możliwe jest zastosowanie olbrzymich pól magnetycznych (rzędu dziesiątek a nawet setek Tesli) lub wykorzystanie oddziaływania wymiennego z sąsiadującą warstwą ferromagnetyczną, w dwuwarstwowym układzie FM/AFM. W pierwszej części referatu zaprezentowane zostaną właściwości magnetyczne epitaksjalnych układów dwuwarstwowych CoO(111)/Fe(110) preparowanych w warunkach UHV na podłożu monokryształu W(110). W szczególności pokazane zostanie, jak jednoosiowa anizotropia magnetyczna warstwy Fe(110) może zostać wykorzystana do sterowania anizotropią magnetyczną sąsiadującej warstwy antyferromagnetycznego tlenku kobaltu [4]. Pokazane zostaną również wyniki uzyskane dla strukturalnie bliźniaczego układu NiO(111)/Fe(110) [5]. W tym ostatnim przypadku, dzięki zjawisku histerezy temperaturowej w układzie NiO(111)/Fe(110) udokumentowano możliwość stabilizacji dowolnego z dwóch ortogonalnych stanów magnetycznych AFM, w ustalonej temperaturze bliskiej 300 K. Zaprezentowana zostanie możliwość reorientacji momentów magnetycznych AFM pomiędzy tymi dwoma stanami, bez użycia jakichkolwiek impulsów czy pól magnetycznych i elektrycznych a jedynie poprzez chwilową zmianę temperatury układu.

[1] B. G. Park et al., A spin-valve-like magnetoresistance of an antiferromagnet-based tunnel junction. *Nat. Mater.* 10, 347–351 (2011).

[2] T. Jungwirth et al., J. Antiferromagnetic spintronics. *Nat. Nanotechnol.* 11, 231–241 (2016).

[3] D. Kriegner et al., Multiple-stable anisotropic magnetoresistance memory in antiferromagnetic MnTe, *Nature Communications* 7 11623 (2016)

[4] M. Ślęzak, T. Ślęzak, P. Drózdź, B. Matlak, K. Matlak, A. Koziół-Rachwał, M. Zając, J. Korecki,

*Scientific Reports* 9 (2019) 889

[5] M. Ślęzak, P. Drózdź, W. Janus, H. Nayyef, A. Koziół-Rachwał, M. Szpytma, M. Zając, T.O. Montes, F. Genuzio, A. Locatelli, T. Ślęzak, *Nanoscale* 12 (2020) 18091