

Kontrola stanu magnetycznego przy pomocy prądu spinowego

Józef Barnaś

*Wydział Fizyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
i Instytut Fizyki Molekularnej PAN, Poznań*

Istnienie dwóch dobrze zdefiniowanych kanałów spinowych dla transportu elektronowego w ferromagnetycznych metalach prowadzi do zjawiska gigantycznego magnetooporu (GMR) w magnetycznych strukturach warstwowych. Inną ważną konsekwencją istnienia dwóch różnych kanałów spinowych jest zjawisko indukowanego prądem magnetycznego przełączania [1]. Zjawisko to jest konsekwencją transferu spinu (momentu pędu) od elektronów przewodnictwa do lokalnej magnetyzacji. Tak generowany moment siły działający na moment magnetyczny warstwy może powodować przejścia między różnymi (quasi)równowagowymi orientacjami magnetyzacji. W pewnych warunkach, indukowany prądem moment siły może generować przejścia do stanów dynamicznych, w których energia jest pompowana ze źródła prądu do układu magnetycznego. Szczególnie interesujące są układy, w których generacja stanów precesyjnych w zakresie częstotliwości mikrofalowych zachodzi bez konieczności stosowania zewnętrznego pola magnetycznego [2-5]. Efekt indukowanego prądem magnetycznego przełączania występuje nie tylko w układach cienkowarstwowych, ale również w innych układach mezoskopowych, np. w molekularnych magnetykach [6]. Jednym z celów spintroniki jest więc generacja prądu spinowego. Można do tego celu wykorzystać układy ferromagnetyczne, metodę optycznego pompowania, spinowy efekt Halla [7], czy też spinowe efekty termoelektryczne [8].

- [1] J.C. Slonczewski, *J. Magn. Magn. Mater.* 159, L1 (1996); 195, L261 (1999).
- [2] J. Barnaś, A. Fert, M. Gmitra, I. Weymann, and V. K. Dugaev, *Phys. Rev. B* **72**, 426 (2005).
- [3] M. Gmitra and J. Barnaś, *Phys. Rev. Lett.* **99**, 097205 (2007); *Phys. Rev. B* 79, 12403 (2009)
- [4] O. Boulle, V. Cros, J. Grollier, L.G. Pereira, C. Deranlot, F. Petroff, G. Faini, J. Barnaś, A. Fert, *Nature Physics* 3, 492 (2007).
- [5] P. Baláž, M. Gmitra, and J. Barnaś, *Phys. Rev. B* 79, 144301 (2009)
- [6] M. Misiorny, J. Barnaś, *Phys. Rev. B* 75, 134425 (2007); 76, 54448 (2007).
- [7] A. Dyrdał, V.K. Dugaev, J. Barnas, *EPL* 85, 67004 (2009)
- [8] K. Uchida, S. Takahashi, K. Harii, J. Ieda, W. Koshibae, K. Ando, S. Maekawa and E. Saitoh, *Nature* 455, 778 (2008)