

Nanostruktury warstwowe do zastosowań w spintronice oraz jako magnesy trwałe

Autor projektu: Mirosław Werwiński

Streszczenie

Co mają wspólnego magnesy trwałe znajdujące zastosowanie w turbinach wiatrowych i nanourządzenia spintroniczne takie jak magnetyczne złącza tunelowe? W ramach obu zastosowań rozważane są materiały o bardzo podobnym składzie (Fe-Co-B). W tym projekcie badane są modele w skali atomowej magnetycznego złącza tunelowego z anizotropią prostopadłą (pMTJ) z szczególnym uwzględnieniem prostopadłej anizotropii magnetycznej - krytycznej dla działania pMTJ, jak również: nanostruktury warstwowe do zastosowań jako magnesy trwałe oraz zawór spinowy oparty na pojedynczej monowarstwie.

Układy magnetyczne w postaci heterostruktur warstwowych w skali nano są modelowane komputerowo w formie struktur krystalograficznych ze zdefiniowanym każdym atomem i elektronem. Obliczane są charakterystyczne parametry magnetyczne, takie jak anizotropie magnetyczne, namagnesowanie i temperatura Curie badanych układów, ze szczególnym uwzględnieniem anizotropii: magnetokrystalicznej, kształtu i międzywierzchni. Wykorzystywany typ obliczeń kwantowo-mechanicznych jest określany jako z pierwszych zasad lub *ab initio*. Po części teoretycznej następuje eksperymentalna synteza i pomiary właściwości fizycznych wybranych nanostruktur magnetycznych.

Badanie anizotropii magnetycznej rozpatrywanych magnetycznych układów warstwowych wniosł wkład do rozwoju magnetycznych złącz tunelowych z anizotropią prostopadłą (pMTJ) stosowanych w najnowocześniejszych układach komputerowych MRAM. Badanie zaworu spinowego opartego na pojedynczej monowarstwie ma na celu znalezienie najprostszego w produkcji zaworu, będącego kolejnym przykładem nowoczesnego urządzenia spintronicznego. Natomiast badania wielowarstwowych materiałów magnetycznych prowadzą do opracowania przyszłych magnesów trwałych do zastosowania w silnikach elektrycznych i transformatorach.