

Co łączy elektryczność z magnetyzmem?

27 lipca 2011

W Brookhaven National Laboratory zaobserwowany nowy mechanizm, dzięki któremu ferromagnetyzm i ferroelektryczność mogą istnieć w jednym materiale. „Połączenie uporządkowanego materiału magnetycznego z uporządkowanym materiałem elektrycznym pozwoli na stworzenie bardzo wielu użytecznych urządzeń. Na przykład możliwe byłoby stworzenie nośnika informacji, na którym zapiszemy dane za pomocą pola elektrycznego, a odczytamy je badając jego pole magnetyczne. To doprowadziłoby do powstania energooszczędnych i bardzo wydajnych nośników” – mówi fizyk Stuart Wilkins, jeden z autorów omawianego odkrycia.

Niestety, materiały posiadające pole magnetyczne, które można w kontrolowany sposób przełączać za pomocą pola elektrycznego, są bardzo rzadkie. Właściwości ferroelektryczne i ferromagnetyczne najczęściej się wykluczają, a tam, gdzie współistnieją, źle wchodzi ze sobą w interakcje.

Większość prac związanych z badaniem takich materiałów opiera się na założeniu, że należy zmienić sieć krystaliczną materiału magnetycznego by doprowadzić do zmian w polaryzacji elektrycznej.

Uczeni z Brookhaven postanowili zweryfikować istnienie pewnego teoretycznego mechanizmu, który stał się przyczyną sporów w świecie fizyków. Użyli oni niezwykle jasnego promienia X na tlenku metalu złożonym z itru, manganu i tlenu. Okazało się, że w materiale tym właściwości magnetyczne i elektryczne występują dzięki zewnętrznej chmurze elektronów otaczających atomy.

W tym szczególnym przypadku orbitale elektronów manganu i tlenu mieszają się ze sobą, co tworzy wiązania atomowe. Uczeni

odkryli, że proces ten jest zależny od struktury magnetycznej materiału, co z kolei powoduje, że staje się on ferroelektrykiem. A to oznacza, że każda zmiana w strukturze magnetycznej będzie skutkowałą zmianą stanu elektrycznego. Materiał jest zatem multiferroikiem.

„Najbardziej ekscytujący w tych badaniach jest fakt, że dowodzą one istnienia nieznanego dotąd mechanizmu sprzęgania i dostarczają narzędzi do jego badania” – mówi Wilkins.

Podczas badań uczeni wykorzystali skonstruowany przez siebie unikatowy instrument o nazwie NSLS, którego zadaniem jest badanie właściwości różnych materiałów, takich jak multiferroiki czy gorące nadprzewodniki. jednocześnie trwają prace nad maszyną NSLS-II, która będzie emitowała promienie X o jasności 10 000 razy większej niż NSLS.

Opracowanie: Mariusz Błoński

Na podstawie: Brookhaven National Laboratory

Źródło: [Kopalnia Wiedzy](#)