

Vědci potvrdili nový druh magnetismu. Na studii publikované v Nature se podílela ZČU

31.3.2024 - Dita Sládková | Západočeská univerzita v Plzni

Mezinárodní tým vědců boří v článku publikovaném v časopise Nature tradiční představu o dělení magnetismu na dvě větve - několik tisíciletí známou feromagnetickou a antiferomagnetickou, objevenou přibližně před sto lety. Výzkumníkům, mezi něž patří i profesor Ján Minár, Sunil Wilfred Dsouza a Zdeněk Jansa z ústavu Nové technologie - výzkumné centrum ZČU, se nyní podařilo experimentálně prokázat třetí altermagnetickou větev.

Pod pojmem magnet si obvykle představíme feromagnet, který má silné magnetické pole, díky němuž udrží například nákupní seznam na lednici. Jeho magnetické pole vzniká sladěním magnetického pole milionů jeho atomů ve stejném směru. Toto magnetické pole lze také využít k modulaci elektrického proudu v součástkách IT.

Feromagnetické pole zároveň ale představuje vážné omezení prostorové a časové škálovatelnosti součástek. Významná pozornost výzkumu posledních let se tak upjala k druhé, antiferomagnetické větvi. Antiferomagnety jsou méně známé, ale v přírodě mnohem běžnější materiály, ve kterých se směry atomových magnetických polí na sousedních atomech střídají podobně jako bílá a černá barva na šachovnici. Nevytvářejí tedy nežádoucí magnetická pole, ale bohužel jsou natolik antimagnetické, že v IT zatím uplatnění nenašly.

Altermagnety, jimž se věnuje článek v Nature, spojují výhody feromagnetů a antiferomagnetů a otevírají cestu k inovacím v oblasti IT. Zatímco feromagnetismus a antiferomagnetismus mají v praktickém využití pro IT zařízení omezení, altermagnety přinášejí nové možnosti díky kombinaci výhod obou těchto forem magnetismu

Profesor Ján Minár z NTC popisuje přínos plzeňského výzkumného centra. „Dlouhodobě se zaměřujeme na výzkum a objevování nových funkčních materiálů s neočekávanými vlastnostmi, které se objevují na makroskopické úrovni v důsledku interakce a organizace mikroskopických složek, jako jsou atomy či molekuly materiálu. Mluvím o vlastnostech, jako je supravodivost, topologický řád, kvantové zakotvení a právě feromagnetismus. Ve výzkumném ústavu NTC máme k dispozici fotoelektronový emisní spektrometr, který nám umožňuje zkoumat spinové a úhlové rozlišení materiálů. A právě spinová symetrie pomohla identifikovat nekonvenční magnetickou fázi, označovanou jako altermagnetická,“ říká.

„Altermagnetická fáze umožňuje změny v tom, jak se chovají částice v materiálech, aniž by musely mít tradiční magnetické vlastnosti. Týká se to oné Kramersovy spinové degenerace, která je i v názvu společného článku v časopise Nature,“ dodává Ján Minár.

Informace o nové větvi magnetických materiálů se objevily roku 2020, původní teoretické předpovědi a první nepřímá experimentální potvrzení přinesl tým z Fyzikálního ústavu AV ČR a Gutenbergovy univerzity v Mohuči.

Možné altermagnety byly identifikovány mezi více než dvěma sty materiály, od izolátorů a polovodičů až po kovy a supravodiče. Mnohé z nich byly dobře známé a zkoumané bez toho, aby bylo identifikováno, že mají altermagnetickou povahu. Altermagnetismus otevřel dveře k novým možnostem ve výzkumu a jeho využití, což vedlo k velkému zájmu vědeckých týmů z celého světa.

Díky tomu vzniklo mnoho nových studií, které zkoumají altermagnetismus a jeho potenciál pro výzkum a praxi. Příímý experimentální důkaz altermagnetismu však chyběl. Přinesla ho až tato publikace v časopise Nature.

Speciální komentář čtete v sekci News and Views.

Podrobnosti najdete v tiskové zprávě Akademie věd ČR.

<https://info.zcu.cz/Vedci-potvrdili-novy-druh-magnetismu--Na-studii-publikovane-v-Nature-se-podilela-ZCU/clanek.jsp?id=6145>