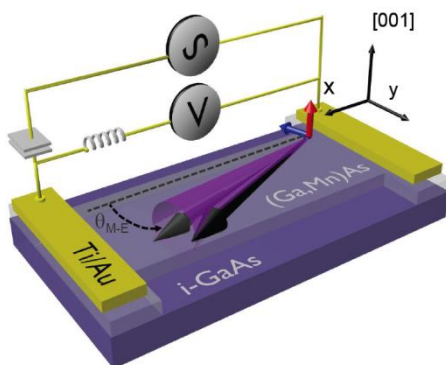


## Relativita hýbe magnetem:

### Vědci z Fyzikálního ústavu AV ČR představili nový princip magnetického záznamu



Dnešní technologie pro zápis, ukládání a čtení informace jsou založeny buď na náboji, anebo na spinu elektronu. Polovodičové flash nebo operační paměti jsou typickým příkladem široké škály součástek založených na náboji. Využívají možnost nabízenou polovodiči, kterou je snadné elektrické ovládní i snadná detekce jejich nábojového stavu reprezentujícího „nuly“ nebo „jedničky“. Nevýhodou je, že nečistoty, výkyvy teploty nebo záření mohou vést k nekontrolovanému přerozdělení náboje v součástce, a tím ke ztrátě informace.

Obr.: Elektricky rozhýbaný magnet

Součástky založené na spinu pracují na zcela jiném principu. V některých materiálech, např. v železu, spiny elektronů způsobují magnetismus a poloha severního a jižního pólu magnetu pak může sloužit pro ukládání nul a jedniček. Tato technologie umožnila celou řadou aplikací od kilobytových magnetických karet až po terabytové počítačové pevné disky. Díky své spinové podstatě jsou tyto technologie a součástky mnohem odolnější vůči nábojovým poruchám. Nevýhodou současných magnetických pamětí ovšem je, že k přepólování, tedy ke změně z nuly na jedničku nebo z jedničky na nulu je zapotřebí, aby na magnetický bit působil elektromagnet nebo jiný permanentní magnet. Kdyby bylo místo toho možné bit přepólovat elektrickým polem bez působení jiného magnetu, tak bychom mohli uvažovat o zcela nové generaci pamětí spojujících výhody součástek založených jak na náboji, tak i na spinu.

Vědci z Fyzikálního ústavu Akademie věd ČR ve spolupráci s vědci z Cambridge, Nottinghamu a Mainzu pozorovali nový fyzikální jev, který umožňuje ovládat magnet elektrickým polem. Práce byla publikována v časopise *Nature Nanotechnology* 2. 3. 2014 (DOI: 10.1038/nnano.2014.15).

Pohnout póly magnetu pomocí elektrického pole bez přítomnosti elektromagnetu nebo jiného permanentního magnetu je možné jen pokud opustíme pole klasické fyziky a vstoupíme do světa relativistické kvantové mechaniky. Einsteinova relativita umožňuje, aby elektrony urychlené v elektrickém poli srovnaly své spiny, jinými slovy aby se zmagnetovaly. Vědci vzali permanentní magnet GaMnAs a urychlili v přiloženém poli část elektronů uvnitř magnetu. Tyto urychlené elektrony vytvořily nový vnitřní zmagnetovaný oblak, který dokázal rozhýbat okolní permanentní magnet tak, že mohla být zaznamenána změna polohy jeho pólů.

Pozorovaný jev je blízký příbuzný relativistického spinového Hallova efektu, který skupina z Prahy a Cambridge objevila v roce 2004. Ten se od té doby stal učebnicovým příkladem, jak urychlené elektrony dokáží zmagnetovat kterýkoli materiál včetně i běžných polovodičů. „Před deseti lety jsme zkusili zkombinovat výhody součástek založených na náboji a spinu tak, že jsme polovodič citlivý na elektrické pole zmagnetovali pomocí spinového Hallova efektu, a nyní nám příbuzný jev umožnil celý přístup obrátit. Na začátku vezmeme magnet, který pak učiníme citlivým na elektrické pole. Oba přístupy jsou slibné pro konstrukci nové generace pamětí a nás těší, že se můžeme podílet na celosvětovém výzkumu a vývoji v této oblasti moderní fyziky a mikroelektroniky,“ dodává prof. Tomáš Jungwirth z Fyzikálního ústavu AV ČR.

**Kontakt:** prof. Tomáš Jungwirth, Fyzikální ústav AV ČR, [www.fzu.cz](http://www.fzu.cz), e-mail: [jungw@fzu.cz](mailto:jungw@fzu.cz)