

Kvantová elektronika v křemíku a diamantu

14.4.2025 - | Matematicko-fyzikální fakulta UK

Současná elektronika je z velké části založená na křemíkových čipech, v nichž se informace přenáší a zpracovává ve formě elektrického náboje elektronů vedoucích elektrický proud. V nedávné době se ovšem objevila myšlenka využívat kromě náboje elektronů také jejich kvantový stav určený energetickým minimem (údolím) ve vodivostním pásu, ve kterém se nacházejí.

Tým Martina Kozáka vyvinul optickou metodu, která umožňuje zakódovat a přečíst informaci v čistých krystalech křemíku a diamantu pomocí manipulace s populacemi elektronů v jednotlivých údolích.

popisuje doc. Kozák.

Křemík je nejdůležitějším polovodičem v technologickém průmyslu, kromě jiného se z něj vyrábí například mikroprocesory počítačů nebo solární články. I přes dlouholetý výzkum však dosud nebylo možné využít v křemíku kvantový stav elektronů, protože neexistoval způsob, jakým by se dal účinně ovládat a detekovat. Právě to teď umožňuje nová metoda vyvinutá týmem doc. Kozáka. Ta navíc také dokáže stav elektronů přepnout během několika desítek femtosekund a při pokojové teplotě.

Studie je součástí projektu , na který doc. Kozák získal v roce 2022 prestižní ERC Starting Grant. Cílem tohoto výzkumu je vývoj nových metod umožňujících ultrarychlou kontrolu a zobrazování pohybů elektronů v pevných látkách pomocí světla a pulzních elektronových svazků.

nastiňuje doc. Kozák směr dalšího výzkumu.

Odkaz na studii:

Gindl, A., Čmel, M., Trojánek, F. et al. Ultrafast room-temperature valley manipulation in silicon and diamond. Nat. Phys. (2025). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41567-025-02862-4>

<https://www.mff.cuni.cz/cs/verejnost/aktuality/kvantova-elektronika-v-kremiku-a-diamantu>