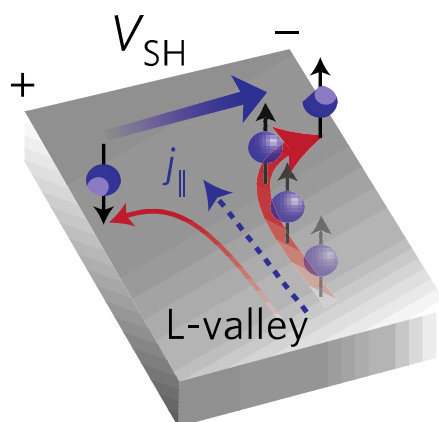


Propojení světa polovodičů a magnetů:

Vědci z FZÚ AV ČR představili účinný konvertor mezi nábojem a spinem



Elektrony se svými spinovými magnetickými momenty jsou vychylovány doprava nebo doleva v závislosti na směru spinu díky spinovému Hallovu jevu. Díky tomuto efektu se magnetizace elektronů s preferovanou orientací spinů může přeměnit na elektrické napětí. V běžném polovodiči GaAs je pak tato konverze mezi funkcí spinu a náboje zvláště efektivní v jednom z vodivých „údolí“ (tzv. L-údolí).

Dnešní informační technologie jsou založeny buď na náboji, nebo na spinu elektronu. Polovodičové mikroprocesory jsou typickým příkladem široké škály součástek založených na náboji. Využívají možnost nabízenou polovodiči, kterou je snadné elektrické ovládání a detekce jejich nábojového stavu reprezentujícího nuly nebo jedničky. Součástky založené na spinu pracují na zcela jiném principu. V některých materiálech, např. v železe, se spiny elektronů spontánně orientují jedním směrem, což způsobuje magnetismus. Poloha severního a jižního pólu magnetu pak může sloužit pro ukládání nul a jedniček. Tato technologie umožnila celou řadu aplikací v oblasti paměti včetně počítačových pevných disků. Efektivní konvertory mezi funkcí náboje a spinu jsou nezbytné pro budoucí integraci dnes oddělených světů polovodičových a magnetických součástek.

Vědci z Fyzikálního ústavu AV ČR ve spolupráci s kolegy z Velké Británie, Německa a Japonska představili efektivní konvertor mezi nábojem a spinem na bázi běžného polovodiče GaAs. Tato

práce byla publikována v časopise *Nature Materials* 10. srpna, 2014 (DOI: 10.1038/nmat4059).

Funkce součástky je založena na relativistickém efektu zvaném spinový Hallův jev, který česko-anglická skupina pozorovala v roce 2004 a který se mezitím stal učebnicovým nástrojem na převod mezi funkcí náboje a spinu v celé řadě kovů a polovodičů. Doposud byly nejefektivnější konvertory identifikovány mezi těžkými kovy jako je platina. Vědci z Fyzikálního ústavu se svými zahraničními kolegy zjistili, že jeden z nejběžnějších polovodičů GaAs může být stejně efektivní v přeměně mezi funkcí náboje a spinu jako platina. Využili vlastnosti polovodičů, ve kterých elektrony mohou přenášet proud náboje a spinu v různých vodivých „údolích“. Vědci zjistili, že po přemístění elektronů z jednoho do druhého údolí se zvýší efektivita přeměny mezi nábojem a spinem v tomto polovodiči čtyřicetkrát.

Kontakt

prof. Tomáš Jungwirth, Fyzikální ústav AV ČR, e-mail: jungw@fzu.cz