

TISKOVÁ ZPRÁVA

BRNO, 15. LEDNA 2019

## Brněnští vědci jako první využili rotaci fotonů k posouvání mikroobjektu.

*Velkého úspěchu dosáhlo oddělení Mikrofotoniky, Ústavu přístrojové techniky Akademie věd České republiky v Brně (ÚPT AV ČR), když přispěli dalšími cennými poznatky k tématu, za které byla před měsícem udělena Nobelova cena za fyziku. Práci brněnských vědců o použití fotonů s vlastní rotací nedávno zveřejnil prestižní časopis Nature Communications.*

Každý, kdo někdy hrál tenis nebo fotbal ví, že rotující míč létá po zcela nečekaných dráhách. Tato rotace kolem vlastní osy se v přírodě i laboratoři projevuje neočekávaným způsobem: koryta řek se stáčí díky rotaci Země, v medicíně například pomáhá rotace jader atomů při magnetické rezonanci odhalit nádory v mozku.

Podobně se mohou chovat i částice světla - fotony. Už mnoho let víme, že světlo působí znatelnou silou na velmi malé předměty (o průměru od desítek nanometrů po desetiny milimetru) a může je uvěznit ve světelné pasti. Tento princip „optické pinzety“ představil a hlavně v biologii úspěšně využil fyzik profesor Arthur Ashkin, který v loňském roce v prosinci, ve svých šestadevadesáti letech, získal polovinu Nobelovy ceny za fyziku.

Pokročilými experimenty se mohou pochlubit i brněnští badatelé v čele s profesorem Pavlem Zemánkem z ÚPT AV ČR, kteří ve svém nejnovějším článku odpověděli na hluboké otázky o šíření světla a otevřeli nové experimentální cesty ke světlem poháněným mikromotorům či k novým citlivějším sensorům. „Výzkumy ukázaly, že použití fotonů s vlastní rotací - takzvaně kruhově polarizovaného světla, vyústí v dramaticky odlišné chování částic zachycených v optické pinzetě,“ potvrdil nový poznatek profesor Pavel Zemánek.

Ve svém experimentu vědci ve vakuu vytvořili světelnou past. Vznikl v ní mnohem

menší odpor prostředí a objekty se mohly pohybovat rychleji. „*Od prvních experimentů Arthura Ashkina je známo, že když k zachycení částice používáme fotony bez vlastní rotace, bude částice v pasti držena silněji v okolí světelné pasti, pokud zvýšíme počet fotonů. My jsme však použili fotony s vlastní rotací a zjistili zcela opačné chování. Částice nezůstává ve světelné pasti, ale má tendenci obíhat kolem ní po orbitě, jejíž poloměr se zvětšuje s rostoucím počtem fotonů. Obtížně využitelná vlastní rotace fotonů se tak převádí na cyklický mechanický pohyb částice,*“ přiblížil princip profesor Zemánek.

Článek s názvem *Transverse spin forces and non-equilibrium particle dynamics in a circularly polarized vacuum optical trap* popisující zmíněný objev je k nahlédnutí v příloze, více o činnosti oddělení Mikrofotoniky je k nahlédnutí pod odkazy níže.

## **O výzkumném týmu**

Za úspěchem oddělení Mikrofotoniky, Ústavu přístrojové techniky Akademie věd ČR stojí osmičlenný tým pod vedením profesora Pavla Zemánka, který 6. února 2014 získal Cenu Wernera von Siemense v kategorii Nejvýznamnější výsledek základního výzkumu. Svůj výzkum a experimentální potvrzení existence světelného tažného svazku zveřejnili brněnští vědci v prestižním časopise Nature Photonics a zprávu poté otiskla také většina významných médií po celém světě. Brněnským vědcům se tak podařilo experimentálně demonstrovat princip, který byl léta používán pouze v oblasti sci-fi.

<http://www.isibrno.cz/cs/nejvyznamnejsi-vysledek-zakladniho-vyzkumu-pochazi-z-brna>

## **Odkazy**

<http://www.isibrno.cz/cs>

<http://www.isibrno.cz/cs/mikrofotonika>

TEDxBratislava 2013, prof. Pavel Zemánek, Světelné tažné svazky, optická pinzeta - princip

<https://www.youtube.com/watch?v=YCI9aB9vvGU>

## **Kontakt**

Dr. Stephen Simpson: [simpson@isibrno.cz](mailto:simpson@isibrno.cz)

Prof. Pavel Zemánek: [zemanek@isibrno.cz](mailto:zemanek@isibrno.cz)