

TISKOVÁ ZPRÁVA

Praha 19. května 2021

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

VĚDCI DOKÁŽOU NOVÝM MIKROSKOPEM ZOBRAZIT POHYBLIVÝ HOLOGRAM

Procesy, které řídí chování a život buněk, jsou velice rychlé a pomíjivé. Technologie vyvinutá výzkumníky z Ústavu fotoniky a elektroniky AV ČR umožňuje prostřednictvím optického mikroskopu poskládat z neustále se pohybujícího vzorku trojrozměrný obraz. Tímto způsobem lze detailně pozorovat biologické struktury o velikosti několika desítek nanometrů. O nové patentované metodě českých vědců informoval dnes prestižní časopis *Nature Communications*.

Metoda využívá tzv. prostorový modulátor světla, který pracuje s odezvou pouhých 70 mikrosekund a umožňuje zobrazit třírozměrnou hloubku pozorovaného vzorku. „*Tato ultracitlivá metoda posouvá možnosti optické mikroskopie až na úroveň jedné molekuly, což dosud nebylo možné,*“ říká Marek Piliarik, vedoucí vědeckého týmu Nano-optika Ústavu fotoniky a elektroniky AV ČR.

Čím menší detaily totiž vědci pozorují, tím rychleji se vzorek pod mikroskopem mění. „*Avšak rychlost, kterou bylo potřeba zaostřovat na pohybující se molekuly, převyšovala více než stonásobně možnosti i těch nejlepších modulátorů světla. Toto omezení jsme vyřešili novou technologií prostorového modulátoru světla za pomoci velmi rychlých změn teploty,*“ vysvětluje Marek Piliarik.

Teplotní efekty jsou obvykle spojeny s mnohými nežádoucími projevy, jako je mechanická nestabilita, přechodové efekty a pomalá odezva. Nicméně uzavřením teplotních změn do mikroskopických struktur a zajištěním dostatečného odvodu tepla lze tyto nežádoucí důsledky zcela eliminovat. Novou generaci prostorového modulátoru světla pracujícího s odezvou pouhých 70 mikrosekund vyvinul postdoktorand Hadrien Robert s kolegyňemi a kolegy ve výzkumném týmu Nano-optika.

Novou metodu vyzkoušeli biotechnologové

Nová metoda může najít uplatnění napříč obory, od vědeckých mikroskopů, teleskopů až po spotřební elektroniku. Rychlost odezvy, ale také absence nežádoucího rozptylu a dosažená stabilita metody nabízejí také nesčetné aplikace v optických zobrazovacích zařízeních, zejména při pozorování dynamických procesů nebo funkcí živých soustav.

Výhody nové technologie vyzkoušeli vědci ve spolupráci s kolegy z Biotechnologického ústavu AV ČR. Zaměřili se na mikrotubuly, které patří k nejdynamičtějším součástem buněk. „*V procesech, jako jsou pohyb nebo dělení, hraje klíčovou roli protein, značený jako Ase1, který proplétá mikrotubuly mezi sebou. Jeho neustálý rychlý pohyb nás vždy fascinoval a bylo velmi obtížné jej detailně popsat*

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

Petra Palečková
Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR
paleckoav@ufe.cz
+420 731 028 303

a pochopit,“ říká Zdeněk Lánský z Biotechnologického ústavu AV ČR. Pozorování pomocí nového mikroskopu dokázalo osvětlit, jak Ase1 protein zdolává komplexní třírozměrné sítě mikrotubulů. Nyní chtějí vědci popsat tuto fascinující buněčnou mechaniku ještě detailněji.

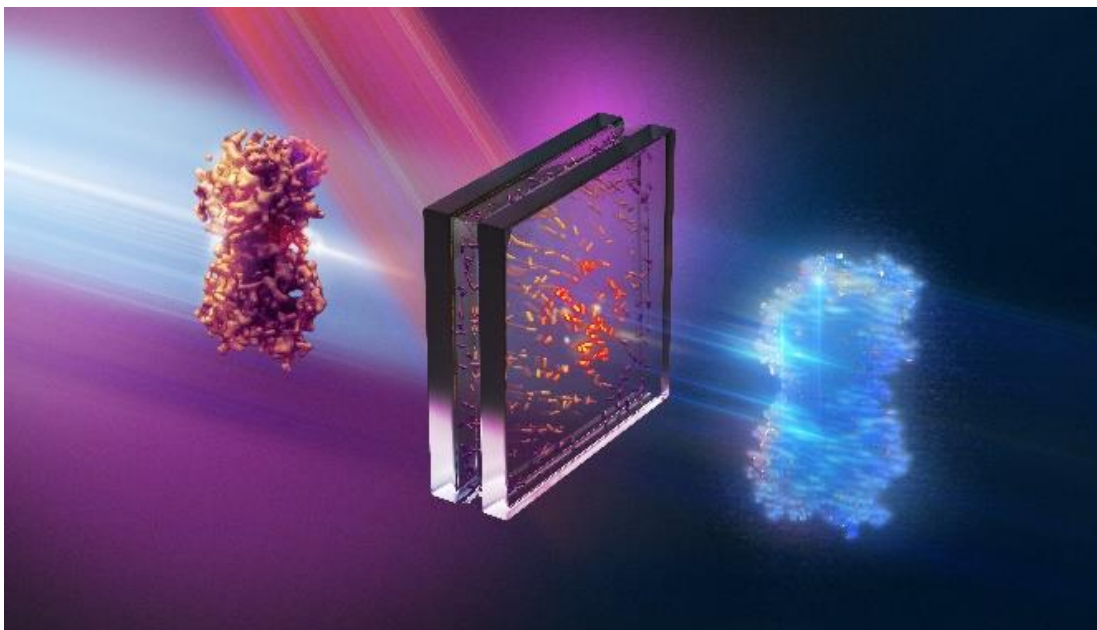
Více informací: **Marek Piliarik, Ph.D.**
Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR
piliarik@ufe.cz
+420 777 012 991, 266 773 417

Odkaz na publikaci:

Hadrien M. L. Robert, Kristýna Holanová, Łukasz Bujak, Milan Vala, Verena Henrichs, Zdeněk Lánský and Marek Piliarik, *Fast photothermal spatial light modulation for quantitative phase imaging at the nanoscale*, Nature Communications 12 (2021).

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-23252-3>

Fotogalerie



Zjednodušené znázornění funkce prostorového modulátoru fáze.

Modrý paprsek světla zobrazuje biomolekulární strukturu. Červený paprsek ovlivňuje průchod modrého paprsku speciální vrstvou prostorového modulátoru fáze (uprostřed), aby vznikl virtuální „holografický“ obraz (ztvárněný vpravo).

Ilustrační obrázek: NeuronCollective