

Praha, 6. února, 2014

Příloha: Výzkumné týmy oceněné Cenou Werenera von Siemens

Cena za nejvýznamnější výsledek základního výzkumu

Fascinující technologie, dosud známá snad jen ze sci-fi filmů, právně s ní se do soutěže o Cenu Wenera von Siemens přihlásil profesor Pavel Zemánek se svým týmem. Jedná se o princip tažného (vlečného) paprsku, který dokáže rozhýbat objekty do různých směrů. Existenci vlečného paprsku experimentálně potvrdil právě badatelský tým z Ústavu přístrojové techniky AV ČR. Vědcům se podařilo navrhnout geometrii laserových svazků, která umožnila transport mikroobjektů proti směru šíření fotonů laserového svazku. Na problematice silového působení světla na objekty pracuje autorský tým z Akademie věd ČR již dvě desítky let.

Využití vlečného svazku

Prakticky je zajímavé využití „vlečného“ svazku k třídění mikroobjektů podle velikosti pouhým osvětlením suspenze laserem nebo samouspořádání volných mikroobjektů do mikrostruktur, které drží pohromadě silovým působením světla. Autoři demonstrovali, že takové mikrostruktury se působením „vlečného“ svazku pohybují jinak než volné objekty. Tyto specifické vlastnosti otevírají možnosti k samovolnému sestavování a pohánění funkčních mikrorobotů pouhým ozářením suspenze jejich volných stavebních kamenů laserem.

Výzkumná skupina

Vedoucím výzkumného týmu je Pavel Zemánek, absolvent fyzikální elektroniky a mikroelektroniky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity. Od roku 1994 vede skupinu optických mikromanipulačních technik na Ústavu přístrojové techniky AV ČR v Brně, která se věnuje zachytávání a přemísťování nanoobjektů, mikroobjektů i živých buněk či mikroorganismů světlem, detekci velmi slabých sil v řádu pN, třídění buněk podle jejich chemického obsahu a nově i laserovému zachytávání a chlazení nanočástic. Aktivity týmu pokrývají teoretické i experimentální aktivity a daly základ české škole optických mikromanipulací. Výzkumný tým je složen výhradně

z tuzemských odborníků a dva z nich, Alexandr Jonáš a Tomáš Čižmár, úspěšně působí na předních zahraničních univerzitách.

Cena za nejvýznamnější výsledek v oblasti vývoje a inovací

Pod komplikovaným názvem patentu Interferometrický systém s prostorovou nosnou frekvencí zobrazující v polychromatickém záření se skrývá světově unikátní řešení holografického mikroskopu. Holografická mikroskopie byla doposud nemyslitelná bez laserového osvětlení. Inovativní projekt ale využívá principu nekoherentní holografie, která umožňuje osvětlovat běžnými zdroji, obvyklými ve světelné (nerastrovací) mikroskopii. Jejich použitím získává mikroskopový obraz podstatně lepší vlastnosti – jeho kvalita není zhoršena koherenční zrnitostí a rozlišovací schopnost je až dvojnásobně zlepšena. Vzorky je navíc možné pozorovat také v silně rozptylujícím prostředí, které je pro běžnou mikroskopii téměř neprůhledné.

Holografický mikroskop pro praxi

Holografické zobrazení poskytuje vysoký kontrast zobrazení živých buněk. Již nyní je prototyp mikroskopu úspěšně používán pro zobrazování živých buněk bez použití markerů. Díky tomu bude možné mikroskop využít například pro výzkum léčby rakoviny. Další vývoj mikroskopu probíhá v těsné spolupráci s firmou TESCAN ORSAY HOLDING, a.s.. V plánu již je také sériová výroba mikroskopu.

Výzkumná skupina

Základní výzkum v oblasti nekoherentní digitální holografie, který vyústil v návrh nového optického systému, je doménou práce výzkumné skupiny Radima Chmelíka na Ústavu fyzikálního inženýrství FSI VUT v Brně. Další vývoj mikroskopu ve vazbě na jeho biologické aplikace jsou také předmětem výzkumu skupiny Experimentální biofotonika, která tvoří součást nově budovaného výzkumného centra CEITEC VUT. Oceněnou skupinu tvoří dále Ing. Pavel Kolman, Ph.D., Ing. Tomáš Slabý, Ing. Zbyněk Dostál a Ing. Martin Antoň, Ph.D.