

Stanovisko školitele k disertační práci Ing. Zbyňka Dostála

Disertační práce Ing. Dostála se zaměřila na vývoj automatizovaných justážních procedur pro světelné holografické mikroskopy. Stanoveným hlavním cílem práce bylo automatizovat nejdůležitější justážní procedury, které probíhají při spuštění a provozu holografických mikroskopů vyvíjených výzkumnou skupinou inovativní světelné mikroskopie na ÚFI FSI VUT v Brně. Téma práce považuji za **vysoce aktuální** v mezinárodním měřítku vzhledem k rostoucímu významu kvantitativní fázové (tj. mimo jiné právě i holografické) mikroskopie zejména v buněčné biologii a lékařství. Téma je rovněž **vysoce náročné**, protože se týká justáže mikroskopů pracujících v režimu nízké časové i prostorové koherence osvětlení. Z tohoto důvodu jde o téma, které je také **vysoce aplikačně přínosné**, protože ruční justáž holografických mikroskopů je úkolem přesahujícím schopnosti a možnosti běžného uživatele vyvíjených přístrojů.

Disertační práce v úvodních kapitolách obsahuje přehled technik světelné mikroskopie vhodných pro pozorování živých buněk, přehled technik justáže světelných mikroskopů a popisem optických sestav mikroskopů, kterých se práce týká. Vlastní návrh justážních procedur Ing. Dostál zahájil teoretickým ověřením skutečnosti, že průměrná hodnota modulu výstupního obrazového holografického signálu je vhodnou funkcí, která vyjadřuje kvalitu justáže mikroskopu a nabývá maxima při jeho optimálním nastavení. To je výhodné, neboť stav nastavení mikroskopu lze sledovat přímo pomocí obrazové analýzy. Na základě tohoto faktu Ing. Dostál navrhl a otestoval justážní postupy, které umožňují nastavit mikroskop do optimálního stavu. Ing. Dostál rovněž navrhl a zkonstruoval příslušné robotizované prvky a vytvořil software pro jejich řízení. **Cíle práce byly zcela splněny.**

Výsledkem práce Ing. Dostála je skutečnost, že kompletní vstupní nastavení komplikovaného optického systému holografického mikroskopu, které dříve zkušenému inženýrovi trvalo několik hodin, zvládne běžný poučený uživatel mikroskopu během několika minut. Následné experimenty pak již probíhají na mikroskopu, který je automaticky udržován v optimálním nastavení, a to i během několikadenních pozorování. Justážní procedury vytvořené doktorandem byly využity firmou Tescan v zařízení Q-PHASE.

Výsledky své práce Ing. Dostál shrnul jako hlavní autor zejména v článku zveřejněném v časopise *Journal of Biomedical Optics*. Je také spoluautorem **dalších 11 publikací** registrovaných na Web of Science, z toho 8 článků v impaktovaných časopisech a 3 příspěvků ve sbornících mezinárodních konferencí. Kromě toho je členem kolektivu původců **dvou českých patentů a patentu evropského, USA, eurasijského, japonského a čínského**. Jako člen výzkumné skupiny přispěl k úspěšnému vyřešení projektu MPO TIP (FR-TI4/660) *Multimodální holografický mikroskop*, který se zabýval dokončením vývoje holografického mikroskopu ve spolupráci se společností Tescan, a projektu CZ.1.05/3.1.00/14.0311 *VUT Molekulární biotechnologie*, individuální aktivity *Fluorescenční holografický mikroskop*, která byla zaměřena na vývoj tohoto nového mikroskopu. V současné době se podílí na řešení projektu *Centrum digitální optiky* (TE01020229 CK TAČR) a projektu TAČR Gamma *VUT Šance*, který se zabývá hledáním klíčových aplikací fluorescenčního holografického mikroskopu.

Ing. Dostál během studia prokázal schopnost samostatné odborné práce na špičkové úrovni, při níž dosáhl původních výsledků, které jsou shrnuty v disertační práci, v četných publikacích a udělených patentech. Cíle práce byly beze zbytku splněny. Mimo to je Ing. Dostál člověkem ochotným a schopným pomoci druhým nejen v odborných záležitostech, a také velmi schopným učitelem, což potvrzují četné reakce studentů.

Doporučuji přijmout předloženou disertační práci k obhajobě v oboru Fyzikální a materiálové inženýrství a udělit Ing. Dostálovi titul Ph.D.

V Brně dne 15. prosince 2016



Prof. RNDr. Radim Chmelik, Ph.D.
školitel