



AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

Dotazník Základní údaje o činnosti pracoviště AV ČR v roce 2009 a hlavní dosažené výsledky I. Textová část

1. **Název pracoviště: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.**

Zkratka pracoviště: ÚPT AV ČR, v. v. i.

IČ: 68081731

2. **Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků**

2a) **stručná charakteristika vědecké činnosti pracoviště**

Česky: Pro činnost pracoviště je charakteristické propojení teoretického, experimentálního a aplikovaného výzkumu v oblastech elektronové optiky a mikroskopie, koherenční optiky, technologického využití elektronových svazků, nukleární magnetické rezonance a měření a zpracování biosignálů. Hlavní úsilí směřuje k objevování a rozvíjení nových experimentálních metod studia mikrostruktury živé i neživé hmoty. Při ověřování principů jsou získávány původní teoretické výsledky ve vybraných oblastech přírodních i technických věd společně s vytvořenými unikátními metodickými postupy a přístrojovými prvky. Konečným cílem je nasazení vypracovaných metod v základním i aplikovaném výzkumu především v biomedicínských a fyzikálně materiálových oborech, případně zhodnocení dosažených výsledků v průmyslu.

Anglicky: Characteristic for activities of the Institute is synergy of theoretical, experimental and applied research in the fields of electron optics and microscopy, coherence optics, technological utilization of electron beams, nuclear magnetic resonance, and measurement and processing of biosignals. Main effort is aimed at discovery and elaboration of novel experimental methods for examination of microstructure of living mater as well as materials. New principles are verified on the basis of theoretical results achieved in selected branches of science and technology together with original methodologic procedures and instrumental elements created. The ultimate goal is application of new methods to acquisition of knowledge in both basic and applied research in biomedicine and materials science or even introduction of results in the industrial practice.

2b) výčet nejdůležitějších výsledků vědecké činnosti

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Číslo citace výsledku
1	Simulace spinových systémů v rychlém MR spektroskopickém zobrazování Byl vyvinut algoritmus (QuaM-EPG) pro kvantově-mechanickou simulaci vývoje vázaných spinových systémů při cyklické excitaci pro rychlé MR spektroskopické zobrazování ve vysokém magnetickém poli.	1-4
2	Metoda výpočtu aberačních koeficientů trasováním elektronů Byla navržena a otestována nová metoda pro výpočet aberačních koeficientů, která dovoluje výpočet koeficientů vyšších řádů a vady neseřízených systémů.	5
3	Sondová mikroskopie s interferometrickým odměřováním pro nanometrologii Byla navržena a realizována nová sestava pro interferometrické odměřování polohy vzorku v AFM mikroskopu pro nanometrologii s kompletním optovláknovým rozvodem a potlačeným driftem polarizace ve vláknech.	6-9
4	Diagnostika ultrajemně zrněného kovu Na ultrajemně zrněné mědi byla ověřena vysoce citlivá metoda zobrazení lokální krystalické orientace založená na měření odrazivosti velmi pomalých elektronů	10-13
5	Maximalizace silového působení mezi objektem s světelnou stojatou vlnou Tvar válcového objektu vloženého do stojaté světelné vlny byl optimalizován tak, aby bylo dosaženo maximálního silového působení na objekt při manipulaci světelným svazkem.	14,15
6	Zobrazení dopovaných obrazců n-typu pomocí fotoelektronové emise Na kombinaci různě dopovaných obrazců n-typu na podkladě p-typu byly zjištěny zdroje obrazového kontrastu při zobrazování v hraniční fotoemisi a fotoemisi z hlubokých hladin a ověřena kvantifikovatelnost dat.	16-19
7	Změny oscilační aktivity SEEG signálu při různých zrakových, motorických a emočních stimulacích	20

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Číslo citace výsledku
	Novou metodikou studia vybraných oblastí v mozku založenou na analýze signálů EEG z hlubokých mozkových struktur evokovaných různě emocionálně laděnými obrázky byly zjištěny a zmapovány výrazné rozdíly mezi ERP v různých mozkových strukturách.	
8	Sběr signálu sekundárních elektronů v rastrovacím elektronovém mikroskopu Pro otevřený i uzavřený objektiv rastrovacího elektronového mikroskopu bylo zmapováno chování sekundárních elektronů emitovaných ze vzorku a stanoveny účinnosti sběru obrazového signálu různými detektory.	21
9	Mikrofluidní čipy pro selekci, separaci a kultivaci buněk Ze silikonového elastomeru byly vyrobeny PDMS metodou „soft“ litografie funkční vzorky mikrofluidních čipů optimalizovaných pro potřeby selekce, separace a kultivace suspendovaných buněk, umožňující analýzu buněk metodami optické spektroskopie a mikroskopie.	22
10	Systém pro Ramanovu mikrospektroskopii opticky zachycených vzorků Bylo vytvořeno zařízení pro Ramanovu mikrospektroskopii opticky zachycených mikrometrových a submikrometrových objektů se dvěma nezávislými lasery pro Ramanovu spektroskopii a pro optické zachytávání, umožňující získání spekter Ramanova rozptylu z koloidních částic, mikrokapiček, či živých buněk	23
11	Povlaky s vysokou absorpcí tepelného záření za nízkých teplot Bylo proměřeno jedenáct typů povlaků s vysokou absorpcí tepelného záření na bázi epoxidů a vrstev napařovaných ve vakuu na kov a zjištěny průběhy absorptivity nebo emisivity tepelného záření v rozsahu 8 K až 300 K.	24,25

2c) anotace nejvýznamnějších výsledků z bodu 2b)

Pořadové číslo anotace: 1

Název česky: **Simulace spinových systémů v rychlém MR spektroskopickém zobrazování**

Název anglicky: **Simulation of spin systems in fast magnetic resonance spectroscopic imaging**

Popis výsledku česky:

Byl vyvinut algoritmus (QuaM-EPG) pro počítačovou simulaci vývoje vázaných spinových systémů během cyklické excitace při rychlém protonovém MR spektroskopickém zobrazování ve vysokém magnetickém poli. Tento algoritmus umožní simulovat chování např.

mozkových metabolitů v moderních humánních nebo animálních MR systémech pracujících s poli 3-12 T, které detekci takových signálů i aplikaci zrychlených měřicích metod umožňují. Přesná simulace je podstatná pro návrh spolehlivých a časově efektivních měřicích metod a metod analýzy dat, které jsou v současné době vyvíjeny pro aplikace v lékařské diagnostice, při vývoji terapeutických metod i v základním neurovědním a onkologickém výzkumu. Vyvinutý postup je založen na kombinaci kvantově-mechanického popisu intermolekulárních interakcí jaderných spinů pomocí matice hustoty se sledováním makroskopické koherence, která se vyvíjí působením pulsů gradientního magnetického pole, sloužících ke kódování polohy spinů a výběru typu signálu.

Popis výsledku anglicky:

A new algorithm (QuAM-EPG) has been developed for computer simulation of the evolution of coupled spin systems during cyclic excitation in fast proton MR spectroscopic imaging in high magnetic field. With this algorithm it will be possible to simulate the behaviour of, e.g., brain metabolites in modern human or animal MR systems with fields of 3-12 T, in which detection of such signals and accelerated measurement techniques are feasible. Accurate simulation is crucial for the design of reliable and time-efficient measurement and data analysis techniques, which are currently being developed for applications in medical diagnostics, for therapy development and for basic research in neuroscience and oncology. The new method combines quantum-mechanical density-matrix description of intramolecular interactions of nuclear spins with tracking the macroscopic coherence that is driven by magnetic field gradient pulses, which are used for spin position encoding and for signal type selection.

Citace výstupu: [1-4]

Číslo ilustrace: ---

Spolupracující subjekt: ---

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): Ing. Zenon Starčuk, jr., CSc., 739 451 114, starcuk@isibrno.cz

Pořadové číslo anotace: 2

Název česky: **Metoda výpočtu aberačních koeficientů trasováním elektronů**

Název anglicky: **Method of computation of aberration coefficients by ray tracing**

Popis výsledku česky:

Odvodili jsme nový postup pro výpočet aberačních koeficientů založený na výsledcích přesného trasování částic. Pro daný optický systém určíme průsečíky velkého množství trajektorií trasováním. V Gaussově obrazové rovině je zobrazení daným systémem popsáno paraxiálními členy a aberačními koeficienty pro geometrické a chromatické vady daného řádu. Ty pak mohou být určeny fitováním metodou nejmenších čtverců na výsledky trasování. Metoda má řadu výhod proti standardním metodám výpočtu, vyčíslení aberačních integrálů (ty nejsou známy pro řadu systémů) nebo metodu diferenciálních algeber (vyžaduje analytické vyjádření pole na ose), protože její složitost výrazně neroste se složitostí optické soustavy. Možnosti metody jsou ilustrovány výpočtem koeficientů vad 5. řádu elektrostatické čočky.

Popis výsledku anglicky:

We have developed a new approach for calculation of aberration coefficients using the results of accurate ray tracing. For a given optical system, intersections of a large number of trajectories with a given plane are computed with a ray-tracing program. In the Gaussian image plane the imaging with the selected optical system can be described by its paraxial terms and aberration coefficients (geometric and chromatic) that can be calculated by least-squares fitting of the analytical model on the results of ray tracing. This method has potentially many advantages over the aberration integrals and the differential algebra method. Its complexity rises only moderately for complex optical systems. An advantage of such a way of computing the aberration coefficients is that it is relatively easy to use and its complexity stays almost constant with the growing complexity of the optical system. The strength of the method is illustrated on the evaluation of 5th order aberration coefficients of an electrostatic lens.

Citace výstupu: [5]

Číslo ilustrace: ---

Spolupracující subjekt: ---

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): prof. RNDr. Bohumila Lencová, DrSc., 541514294, bohunka@isibrno.cz

Pořadové číslo anotace: 3

Název česky: **Sondová mikroskopie s interferometrickým odměřováním pro nanometrologii**

Název anglicky: **Local probe microscopy with interferometric positioning for nanometrology**

Popis výsledku česky:

Metrologie délek na úrovni objektů v nano- a mikrosvětě spoléhá především na techniky mikroskopie atomárních sil (AFM) a související metody mikroskopie s lokální sondou. Topografie a vlastnosti vzorků jsou zde získávány skenováním vzorků. Lze dosáhnout rozlišení pod limitem daným vlnovou délkou světla omezující světelnou mikroskopii. Polohování sondy nad vzorkem je však problém, má-li se jednat o aplikaci v metrologii, kde je žádána plná návaznost na základní etalon. To vede na využití laserové interferometrie s laserovým zdrojem, který je sám o sobě nejlépe etalonem optické frekvence (délky). Navrhli jsme systém polohování vzorku s interferometrickým odměřováním ve všech šesti osách pokrývajících osové posuvy a úhlové odchylky. Zdrojem záření je zde stabilizovaný nízkošumový výkonný laser s krátkou vlnovou délkou – frekvenčně zdvojnásobený Nd:YAG laser. Rozlišení systému v poloze je na nanometrové úrovni. Stolek je vybaven plným řízením zahrnujícím kompenzaci úhlových odchylek. Díky rozvodu záření optickými vlákny, nezávislé a pečlivě justáží os laserových interferometrů a kompenzaci vlivu indexu lomu vzduchu se jedná o plnohodnotný nástroj fundamentální nanometrologie.

Popis výsledku anglicky:

Dimensional metrology dealing with objects in the micro- and nanoworld relies predominantly on AFM (Atomic Force Microscope) and related local probe microscopy techniques where the object topology, dimensions and other properties are examined by scanning the

sample. They can offer resolutions well below the optical wavelength limit. Positioning of the probe over sample and determination of its position is a problem especially when the system should be used for metrology purposes where full traceability to the fundamental etalons of length is needed. This leads to implementation of laser interferometric methods with a laser source being the etalon of optical frequency (length) itself. We designed a system of positioning the sample table with interferometric measurement in all six degrees of freedom covering axial motions and angle deviations. The laser source is here a short wavelength, low-noise and powerful frequency doubled stabilized Nd:YAG laser. The resolution of the positioning is on the nanometer level. Full control of the stage including compensation of angle errors has been introduced. Fiber optic light delivery, independent and careful adjustment of the interferometer axes and compensation for the value of refractive index of air make it a tool for fundamental nanometrology.

Citace výstupu: [6-9]

Číslo ilustrace: ---

Spolupracující subjekt: Český metrologický institut

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): doc. Ing. Josef Lazar, Dr., 739 451 115, joe@isibrno.cz

Pořadové číslo anotace: 4

Název česky: **Diagnostika ultrajemně zrněného kovu**

Název anglicky: **Diagnostics of ultrafinely grained metals**

Popis výsledku česky:

Struktura krystalických zrn v mědi zpracované rovnoramenným úhlovým protlačováním byla úspěšně zobrazena a měřena pomocí ultravysokovakuového rastrovacího nízkoenergievého elektronového mikroskopu vybaveného katodovou čočkou, a to v režimu odrazu velmi pomalých elektronů. Bylo zjištěno, že kontrast zrn dosahuje svého maxima při energiích elektronů pod cca 30 eV, kde se i střídá jeho znaménko a kde vykazuje závislost na energii dopadu elektronů specifickou pro orientaci zrna. Energievá závislost odrazivosti elektronů prokázala svoji schopnost sloužit jako „otisk prstu“ umožňující stanovení krystalové orientace. V oblasti stovek elektronvoltů jsou rovněž pozorovatelné jemné detaily mikrostruktury včetně dvojčat a nízkoúhlových hranic zrn. Odrazivost velmi pomalých elektronů je slibnou alternativou metody EBSD díky svému vysokému rozlišení a rychlému sběru dat.

Popis výsledku anglicky:

The grain structure in the equal channel angular pressing processed copper has been successfully imaged and measured by means of the cathode lens equipped ultrahigh vacuum scanning low energy electron microscope in the very low energy electron reflectance mode. The grain contrast was found achieving its maximum at electron energies below about 30 eV where it alternated its sign and exhibited dependence on electron energy specific for the grain orientation. The energy dependence of the electron reflectance has shown its capability of serving as a fingerprint enabling determination of the crystalline orientation. At hundreds of eV fine details of the

microstructure are also observable including twins and low angle grain boundaries. The very low energy electron reflectance is promising as an alternative to the EBSD method owing to its high resolution and fast data acquisition.

Čítace výstupu: [10-13]

Číslo ilustrace: 1

Spolupracující subjekt: VUT v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): Ing. Šárka Mikmeková, 541514298, sarka@isibrno.cz

2d) domácí a zahraniční ocenění zaměstnanců pracoviště

1 Číslo	2 Jméno oceněného	3 Druh a název ocenění	4 Oceněná činnost	5 Ocenění udělil
1	V. Neděla	Cena za nejlepší disertaci 2009	Cena za vítězství v soutěži o nejlepší disertaci s použitím mikroskopických technik, nebiologické obory	Československá mikroskopická společnost
2	V. Neděla	Cena za nejlepší poster	Cena za nejlepší poster na MC 2009, Graz, Rakousko, obor Instrumentation and methodology	Československá mikroskopická společnost

2e) další specifické informace o pracovišti

Ústav uspěl se svým projektem „Aplikační a vývojové laboratoře pokročilých mikrotechnologií a nanotechnologií“ (ALISI), který přihlásil do druhé prioritní osy operačního programu VaVpl, a získal podporu ve výši 432 942 tis. Kč, z čehož je 109 mil. Kč určeno na pořízení staveb a 252 mil. Kč na přístroje. V rámci projektu budou řešeny dva výzkumné programy, a totiž Aplikované diagnostické metody a Pokročilé technologie. V současné době je zahajována fáze výběrových řízení.

V roce 2009 ÚPT provedl výměnu všech oken a zateplení fasády a střechy s využitím dotace z centrálních prostředků AV. Akce proběhla hladce a v současné době je již zaznamenávána úspora energie při vytápění. V roce 2010 bude renovována elektrorozvodná síť budovy.

V roce 2010 budou všichni pracovníci vědeckých oddělení, zařazení do kategorie výzkumných pracovníků, podrobeni atestacím, které jsou podle Kariérního řádu ÚPT konány ve tříletém intervalu. Pokles institucionálního financování ÚPT byl pro rok 2010 vyřešen převodem potřebného počtu pracovníků vědeckých oddělení na financování osobních nákladů z účelových prostředků grantů a projektů. Další opatření budou následovat na základě výsledků atestací a vývoje rozpočtové kapitoly AV pro další léta.

3. Vzdělávací činnost

3a) účast pracoviště na terciárním vzdělávání (uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů)

1 Číslo	2 Bakalářský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
1	Materiály a technická dokumentace (BMTD)	FEKT VUT		ANO			
2	Technické praktikum	PřF MU		ANO			
3	Základy fyz. opt. měření I	PřF MU		ANO			
4	Základy fyz. opt. měření II	PřF MU		ANO			
5	Elektrotechnika I (KEL1)	FEKT VUT		ANO			
6	Měření v elektrotechnice (KMVE)	FEKT VUT		ANO			

1 Číslo	2 Magisterský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
1	Světlo, jako nástroj pro kvantitativní ...	FSI VUT	ANO				
2	Elektronické součástky	FEKT VUT		ANO			
3	Měřicí technika	PřF MU	ANO				
4	Částicová optika	FSI VUT	ANO		ANO		
5	Diagnostika a zkušebnictví v elektrotechnice	FEKT VUT	ANO	ANO			

1 Číslo	2 Magisterský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
6	Elektronika ve fyzikálním experimentu	FSI VUT	ANO	ANO	ANO		
7	Mikro a nanotechnika	FSI VUT	ANO	ANO			
8	Materiály pro biomedicínské aplikace (LMBA)	FEKT VUT	ANO	ANO	ANO		
9	Vybrané kapitoly z fyziky laserů	PřF UPOL	ANO	ANO			
10	Moderní aplikace laserů	PřF MU	ANO		ANO		
11	Fyzika (N1701)	PřF MU	ANO	ANO	ANO		

1 Číslo	2 Doktorský program	3 Název VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Učební texty	8 Jiné
1	Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika (EEKR)	FEKT VUT	ANO		ANO		Oborová rada
2	Fyzikální a materiálové inženýrství (3910V)	FSI VUT	ANO	ANO	ANO	ANO	Oborová rada
3	Všeobecné lékařství (P5103)	LF MU			ANO		
4	Fyzika (M1701)	PřF MU	ANO		ANO		Oborová rada, oborová komise

3b) účast pracoviště na sekundárním vzdělávání (středoškolská výuka)

1 Číslo	2 Akce	3 Pořadatel/škola	4 Činnost

3c) vzdělávání veřejnosti

1 Číslo	2 Akce	3 Pořadatel	4 Činnost
1	Přednáškový den pro středošk. učitele fyziky	ÚPT	Série přednášek a exkurzí v laboratořích
2	Přednáška pro veřejnost v Planetáriu	AV ČR + Hvězd. Brno	Přednáška „Transportní světelné paprsky a co víc?“
3	Přednáška pro veřejnost v Planetáriu	AV ČR + Hvězd. Brno	Přednáška „Vesmír jako mírně vylepšená trojčlenka“
4	Přednáška pro veřejnost v Planetáriu	AV ČR + Hvězd. Brno	Přednáška „Elektronová litografie a generování hologramů“
5	Seminář	Tech. Museum Brno	Přednáška „Elektronová mikroskopie dnes“
6	Seminář	ZČU, Fakulta elektrotechniky	Přednáška „Synchrotron – technologie a její využití“

3d) seznam titulů vydaných na pracovišti

1. Pokorná, Z. - Mika, F.: Proceedings of the 4th Czech-Japan-China Cooperative Symposium on Nanostructure of Advanced Materials and Nanotechnology (CJCS'09). Brno: ISI AS CR, 2009. 36 s. ISBN 978-80-254-4535-8.

4. Činnost pro praxi

4a–1) výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů

Pořadové číslo: 1

Dosažený výsledek: **System pro monitorování laserového svařovacího procesu**

Byl navržen a realizován systém pro monitorování laserového svařovacího procesu, s jehož pomocí byla provedena měření na CO2 laseru a provedena optická spektrální analýza a frekvenční analýza časových záznamů pro různé vzorky.

Uplatnění/Citace výstupu: [26,27]

Název projektu /programu v češtině: Výzkum dynamiky laserového svařovacího procesu a jeho řízení, 2A-3TP1/113, Trvalá prosperita

Název projektu/programu v angličtině: Examination of dynamics of the laser welding process and its control

Poskytovatel: MPO

Partnerská organizace: Dendera, a.s.

Pořadové číslo: 2

Dosažený výsledek: **Nanokomparátor s paralelogramem pro kalibrace délkových snímačů**

Nový laserový interferometrický odměřovací systém, jehož měřicí sonda je polohována pomocí paralelogramu, ke kterému je přiložen hrot kalibrovaného délkového snímače. Systém je otestován pilotním kalibračním měřením.

Uplatnění/Citace výstupu: [28-32]

Název projektu /programu v češtině: Soustava laserových interferometrů pro nanometrologii délek, FT-TA3/133, TANDEM

Název projektu/programu v angličtině: Systém of laser interferometers for nanometrology of distances

Poskytovatel: MPO

Partnerská organizace: Mesing, s.r.o.

Pořadové číslo: 3

Dosažený výsledek: **Kompaktní laserový systém pro manipulaci s mikroobjekty**

Kompaktní stabilizovaná laserová dioda s opto-vláknovým výstupem a modulem pro integraci optických mikromanipulačních technik do standardního optického mikroskopu.

Uplatnění/Citace výstupu: [33]

Název projektu /programu v češtině: Vývoj přístrojové a metodické základny k výběru fotoautotrofních mikroorganismů pro produkci vyšší generace biopaliv, FR-TI1/433, TIP

Název projektu/programu v angličtině: Development of instrumental and methodologic base for selection of photoautotrophic microorganisms for production of advanced generation of bio-fuels

Poskytovatel: MPO

Partnerská organizace: Photon Systems Instruments, s.r.o.

Pořadové číslo: 4

Dosažený výsledek: **Sestava interferometrického systému pro kalibraci koncových měrek**

Byla navržena a realizována pilotní sestava interferometrického systému pro kalibraci koncových měrek, založeného na detekci stejné hodnoty interferenční fáze pro tři barevné složky proužku bílé interference. Algoritmus zpracovává 2D obraz z kamery a vláknová sestava interferometru využívá přeladitelný polovodičový laser navázaný do optického vlákna. Díky speciální reflexní vrstvě nanesené na koncovou čočku expandéru se dosahuje optimálního kontrastu interferenčních proužků.

Uplatnění/Citace výstupu: [34-39]

Název projektu /programu v češtině: Výzkum metod diagnostiky koncových měrek pro přesné strojírenství, 2A-1TP1/127, TIP

Název projektu/programu v angličtině: Examination of methods for diagnostics of slip gauges for precision engineering

Poskytovatel: MPO

Partnerská organizace: Mesing, s.r.o., Český metrologický institut

4a–2) výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané na základě hospodářských smluv

1 Číslo	2 Zadavatel	3 Výsledek (anotace)	4 Uplatnění
1	Crytur, s.r.o.	Komparativní měření vybraných vlastností scintilačních materiálů pro REM	[40]
2	Optaglio, s.r.o.	Technologie zápisu elektronovým svazkem proměnného průřezu 66-2100 nm	[41]
3	Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o.	Experimentální ověření možnosti stanovení kvalitativních parametrů hovězího masa pomocí bioimpedančních metod	[42]

Celkový počet získaných výsledků

29

4a–3) nové firmy, které vznikly na základě výsledků činnosti pracoviště v oblasti aplikovaného výzkumu

1 Číslo	2 Název firmy	3 Důvod založení	4 Kategorie firmy	5 Činnost firmy

4b) významné patenty, užité vzory, vynálezy, licenční smlouvy, ochranné známky

<p>Pořadové číslo: 1 Název česky: Ionizační detektor environmentálního rastrovacího elektronového mikroskopu Název anglicky: Ionisation detector of environmental scanning electron microscope Kategorie: národní patent Zapsán pod číslem: 299864 Popis česky: Vynález se týká environmentálního rastrovacího elektronového mikroskopu, jehož součástí je komora vzorku, jež je oddělena od pólového nástavce mikroskopu clonami pro průchod svazku primárních elektronů a v níž se nachází držák vzorku a alespoň jedna detekční elektroda Popis anglicky: This invention relates to an environmental scanning electron microscope including a specimen chamber separated from the pole piece of the microscope with aperture screens for pass of a beam of primary electrons and containing a sample holder and at least one detection electrode Využití: Zařízení je využitelné v různých rastrovacích elektronových mikroskopech s vyšším tlakem plynu v komoře vzorku. Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): Vilém Neděla, 541514 333, vilem@isibrno.cz</p>

4c) výsledky spolupráce se státní a veřejnou správou

Pořadové číslo:	1
Dosažený výsledek:	Stabilizace 532 nm Nd:YAG laseru
Oblast uplatnění výsledku:	Nanometrologie
Uživatel/Zadavatel:	Český metrologický institut

Pořadové číslo: 2
 Dosažený výsledek: Metoda pro identifikaci středu interferenčního proužku bílého světla ve 2D prostoru
 Oblast uplatnění výsledku: Nanometrologie
 Uživatel/Zadavatel: Český metrologický institut

4d) odborné expertizy zpracované v písemné formě pro státní orgány, instituce a podnikatelské subjekty

1 Číslo	2 Název	3 Příjemce/Zadavatel	4 Popis výsledku
1	Posudek návrhu projektu	MŠMT ČR	4 posudky
2	Posudek návrhu projektu	MŠ SR	2 posudky
3	Posudek doktorské disertační práce (domácí)	různé VŠ	6 posudků
4	Posudek doktorské disertační práce (zahraniční)	různé VŠ	1 posudek
5	Posudek diplomové práce	různé VŠ	15 posudků
6	Posudek bakalářské práce	různé VŠ	7 posudků
7	Oponentura habilitační práce	LDF MZLU Brno	1 posudek
8	Oponentura závěrečné grantové zprávy	FEKT VUT Brno	1 posudek
9	Recenze zahraniční publikace	mezinárodní časopisy	23 recenzí

Celkový počet zpracovaných expertiz

60

4e) zapojení do monitorovacích sítí

Pořadové číslo: ----
 Objekt sledování česky:
 Objekt sledování anglicky:
 Název sítě česky:
 Název sítě anglicky:
 Provozovatel:
 Důvody zapojení do monitoringu:

Program:

5. Mezinárodní vědecká spolupráce pracoviště

5a) přehled mezinárodních projektů, které pracoviště řeší v rámci mezinárodních vědeckých programů

1 Číslo	2 Název zastřešující organizace (zkratka)	3 Název programu česky/angli- cky	4 Název projektu česky/anglicky	5 Koordina-tor/řešitel česky/anglicky	6 Spoluřešitel /počet	7 Stát(y)	8 Aktivita
1	ESF/MŠMT	COST	OC08034: Pokročilé techniky interferenčních optických mikromanipulací / Advanced techniques of interferometric optical micro-manipulation	Akce MP0604: F. Simoni Projekt OC08034: ÚPT AV ČR / P. Zemánek	40 institucí	18 států EU + Austrálie	Action MP0604
2	ESF/MŠMT	EUREKA	OE08012: Kontrast a detekce v rastrovací elektronové mikroskopii / Contrast and detection in scanning electron microscopy	E!3963 – ICD: FEI Electron Optics B. V., Nizozemí / S. Sluyterman Projekt OE08012: FEI Czech Republic / L. Tůma	ÚPT AV ČR / L. Frank	Nizozemí, Velká Británie, Belgie, ČR	E!3963 – ICD

5b) akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo nebo v nich vystupovalo jako spoluorganizátor

1 Číslo	2 Název akce v češtině	3 Název akce v angličtině	4 Hlavní pořadatel akce česky/anglicky	5 Počet účastníků celkem/z toho z ciziny	6 Významná prezentace
1	Projekt FAST – Mítink k projektovému úkolu T3	Project FAST - Task T3 Meeting	Ústav přístrojové techniky AV ČR, v.v.i. / Institute of Scientific Instruments ASCR, v.v.i.	10 / 7	
2	4. česko-japonsko-čínské kooperativní sympózium o nanostruktuře pokročilých materiálů a nanotechnologii	4th Czech-Japan-China Cooperative Symposium on Nanostructure of Advanced Materials and Nanotechnology	Ústav přístrojové techniky AV ČR, v.v.i. / Institute of Scientific Instruments ASCR, v.v.i.	29 / 20	Materials Transactions, Special Issue on Development and Fabrication of Advanced Materials Assisted by Nanotechnology and Microanalysis, vyjde v r. 2010, 4 články z ÚPT
3	Podzimní škola základů elektronové mikroskopie 2009	Autumn school of the electron microscopy foundations 2009	Ústav přístrojové techniky AV ČR, v.v.i. / Institute of Scientific Instruments ASCR, v.v.i.	65 / 2	

5c) výčet jmen nejvýznamnějších zahraničních vědců, kteří navštívili pracoviště AV ČR

1 Číslo	2 Jméno vědce	3 Význačnost vědce a jeho obor	4 Mateřská instituce	5 Stát
1	Ing. Ján Fedor, Ph.D.	Charakterizace polovodičových a magnetických materiálů	Elektrotechnický ústav Slovenskej akadémie vied	SK

1 Číslo	2 Jméno vědce	3 Význačnost vědce a jeho obor	4 Mateřská instituce	5 Stát
2	Dr. Danielle Graveron-Demilly	MR spektroskopie - kvantifikace, simulace	Université Claude Bernard Lyon I	FR
3	Dr. Katsushige Tsuno	Významný návrhář elektronových mikroskopů	JEOL Ltd	JP
4	Prof. Dirk van Ormondt	Profesor, MR spektroskopie - kvantifikace	Delft University of Technology	NL
5	Prof. Hiroyuki Chuma	Profesor, ekonomika japonského průmyslu	Research Institute of Economy, Trade, and Industry	JP
6	Dr. Pavel Tomančák	Vedoucí skupiny, molekulární biologie, optická mikroskopie	Max Planck Institute of Molecular Cell Biology and Genetics	DE
7	Dr. Hiroyuki Ito	Vývojář - elektronová mikroskopie a litografie	Hitachi High Technologies	JP
8	Dr. Viacheslav Kazmiruk	Elektronová optika	Institute of Pure and Technical Materials, Russian Academy of Sciences	RU
9	Prof. Karen Volke-Sepulveda	Vedoucí skupiny, optické mikromanipulace, optické a akustické víry	Universidad Nacional Autónoma de México	MX
10	Prof. Arun K. Majumdar	Profesor, šíření světla v turbulentním prostředí	Naval Air Warfare Center, Weapons Division	US

5d) aktuální meziústavní dvoustranné dohody

1 Číslo	2 Spolupracující instituce	3 Stát	4 Oblast (téma) spolupráce
1	Austrian Aerospace GmbH	AT	Cryogenic thermal insulation, thermo-physical properties of multilayer insulation components
2	Vistec Electron Beam GmbH	DE	Adaption of the currently at ISI/Brno manufactured RED to the needs of Vistec EB system. Analysis of the optical performance of the laser interferometer used in the current Vistec EB systems in order to minimize the interpolation errors

1 Číslo	2 Spolupracující instituce	3 Stát	4 Oblast (téma) spolupráce
3	Carl Zeiss SMT AG	DE	Collaboration in the context of optimization of a scintillator or an electron-photon-converter for a high throughput electron beam system.
4	University of Toyama	JP	General cooperation in education and research
5	FOCUS GmbH	DE	Welding with electron beams.
6	FEI Electron Optics B.V.	NL	Low energy electron microscopy
7	University of York	UK	Academic collaboration and mutual exchange of staff and students.
8	Shimadzu Research Laboratory	UK	Consultancy agreement, electron optics

6. Seznam citací k oddílu 2b), 2c), ev. 4a)

- [1] Starčuk jr., Z. - Starčuková, J. - Štrbák, O. - Graveron-Demilly, D.: Simulation of coupled-spin systems in the steady-state free-precession acquisition mode for fast magnetic resonance (MR) spectroscopic imaging. Measurement Science and Technology. Roč. 20, č. 10 (2009), s. 104033:1-9.
- [2] Starčuk jr., Z. - Starčuková, J.: Quantum Mechanical Simulation of Cyclically Excited Coupled Spin Systems in High-Field Fast Spectroscopic. Advanced Bloimaging Technologies - Book of Abstracts. Calgary: University of Calgary, 2009. S. 9-10.
- [3] Starčuk jr., Z. - Štrbák, O. - Starčuková, J. - Graveron-Demilly, D.: Modification of the QuaM-EPG method for the simulation of coupled spin systems in RARE-based imaging and fast spectroscopic imaging methods. Magnetic Resonance Materials in Physics, Biology and Medicine. Roč. 22, Suppl. 1 (2009), s. 57.
- [4] Starčuk jr., Z. - Starčuková, J. - Štrbák, O. - Graveron-Demilly, D.: Quantum-mechanical generalization of the Extended Phase Graph method (QuaM-EPG) for the simulation of coupled spin systems under SSFP excitation. ISMRM - Proceedings of the 17th Annual Scientific Meeting and Exhibition. Red Hook: International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2009. S. 4291.
- [5] Oral, M. - Lencová, B.: Calculation of aberration coefficients by ray tracing. Ultramicroscopy. Roč. 109, č. 11 (2009), s. 1365-1373.
- [6] Lazar, J. - Číp, O. - Čížek, M. - Šerý, M.: Interferometric Displacement Measurement for Local Probe Microscopy. tm-Technisches Messen. Roč. 76, č. 5 (2009), s. 253-258.
- [7] Lazar, J. - Klapetek, P. - Číp, O. - Čížek, M. - Šerý, M.: Local probe microscopy with interferometric monitoring of the stage nanopositioning. Measurement Science and Technology. Roč. 20, č. 8 (2009), s. 084007: 1-6. [8] Lazar, J. - Klapetek, P. - Číp, O. -

- [8] Čížek, M. - Hrabina, J. - Šerý, M.: Green Light Interferometry for Metrological SPM Positioning. MOC'09 - 15th Microoptics Conference. Tokyo: Microoptics Group (OSJ/JSAP), 2009. S. 232-233.
- [9] Lazar, J. - Klapetek, P. - Číp, O. - Čížek, M. - Hrabina, J. - Šerý, M.: Metrological SPM with positioning controlled by green light interferometry. Fringe 2009 - 6th International Workshop on Advanced Optical Metrology. Heidelberg: Springer, 2009. S. 405-410.
- [10] Mikmeková, Š. - Hovorka, M. - Müllerová, I. - Man, O. - Pantělejev, L. - Frank, L.: Grain contrast imaging in UHV SLEEM. Materials Transactions. Roč. 51 (2010), v tisku.
- [11] Mikmeková, Š. - Hovorka, M. - Müllerová, I. - Frank, L. - Man, O. - Pantělejev, L.: Microstructure of the ultra-fine grained Cu by UHV SLEEM. MC 2009 - Microscopy Conference: First Joint Meeting of Dreiländertagung and Multinational Conference on Microscopy. Graz: Verlag der Technischen Universität, 2009. Sv. 3, s. 515-516.
- [12] Mikmeková, Š. - Hovorka, M. - Müllerová, I. - Frank, L. - Man, O. - Pantělejev, L.: Study of the Microstructure of the UFG Copper in UHV SLEEM. Proceedings of the 4th Czech-Japan-China Cooperative Symposium on Nanostructure of Advanced Materials and Nanotechnology (CJCS'09). Brno: ISI AS CR, 2009 - (Pokorná, Z.; Mika, F.) S. 19.
- [13] Mikmeková, Š. - Hovorka, M. - Müllerová, I. - Frank, L. - Man, O. - Pantělejev, L.: Study of the Microstructure of UFG Copper in UHV SLEEM. Mikroskopie 2009. Brno: Tribun EU, 2009. S. 8.
- [14] Trojek, J. - Karásek, V. - Zemánek, P.: Extreme axial optical force in a standing wave achieved by optimized object shape. Optics Express. Roč. 17, č. 13 (2009), s. 10472-10488.
- [15] Trojek, J. - Karásek, V. - Zemánek, P.: Optimization of an object shape to achieve extremal axial optical force in a standing wave. Optical Trapping and Optical Micromanipulation VI. (Proceedings of SPIE Vol. 7400). Bellingham: SPIE, 2009. S. 74000L: 1-11.
- [16] Hovorka, M. - Mika, F. - Frank, L.: Profiling N-Type Dopants in Silicon Structures. Mikroskopie 2009. Brno: Tribun EU, 2009. S. 25.
- [17] Hovorka, M. - Mika, F. - Frank, L. - Mikulík, P.: Profiling of N-Type Dopants in Silicon Based Structures. Proceedings of the 4th Czech-Japan-China Cooperative Symposium on Nanostructure of Advanced Materials and Nanotechnology (CJCS'09). Brno: ISI AS CR, 2009 - (Pokorná, Z.; Mika, F.) S. 14.
- [18] Hovorka, M. - Mika, F. - Frank, L.: Profiling of N-type dopants in silicon structures. MC 2009 - Microscopy Conference - First Joint Meeting of Dreiländertagung and Multinational Conference on Microscopy. Graz: Verlag der Technischen Universität, 2009. Sv. 1, s. 181-182.
- [19] Hovorka, M. - Mika, F. - Mikulík, P. - Frank, L.: Profiling N-Type Dopants in Silicon. Materials Transactions. Roč. 51 (2010), v tisku.
- [20] Brázdil, M. - Roman, R. - Urbánek, T. - Chládek, J. - Špok, D. - Mareček, R. - Mikl, M. - Jurák, P. - Halánek, J. - Daniel, P. - Rektor, I.: Neural correlates of affective picture processing — A depth ERP study. Neuroimage. Roč. 47, č. 1 (2009), s. 376-383.
- [21] Müllerová, I. - Konvalina, I.: Collection of secondary electrons in scanning electron microscopes. Journal of Microscopy. Roč. 236, č. 3 (2009), s. 203-210.
- [22] Ježek, B. - Jonáš, A.: Mikrofluidní čipy pro selekci, separaci a kultivaci buněk. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.

- [23] Jonáš, A. - Ježek, J. - Šerý, M.: Systém pro Ramanovu mikrospektroskopii opticky zachycených studovaných vzorků. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.
- [24] Hanzelka, P. - Králík, T. - Mašková, A. - Musilová, V. - Vyskočil, J.: Thermal radiative properties of a DLC coating. Cryogenics. Roč. 48, 9-10 (2008), s. 455-457.
- [25] Králík, T. - Katsir, D.: Black surfaces for infrared, aerospace, and cryogenic applications. Infrared Technology and Applications XXXV. (Proceedings of SPIE Vol. 7289). Bellingham: SPIE, 2009. S. 729813: 1-9.
- [26] Jedlička, P. - Řeřucha, Š. - Lazar, J.: Měřicí ústředna pro monitorování laserového svařovacího procesu. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.
- [27] Jedlička, P. - Řeřucha, Š. - Lazar, J.: Svařovací hlava pro laserové dělicí centrum AMADA FO3015. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.
- [28] Čížek, M. - Šmíd, R. - Hrabina, J. - Lazar, J. - Číp, O.: Interferometric Nanoscale Comparator. MOC'09 - 15th Microoptics Conference. Tokyo: Microoptics Group (OSJ/JSAP), 2009. S. 218-219.
- [29] Čížek, M. - Buchta, Z. - Mikel, B. - Lazar, J. - Číp, O.: Novel instrumentation for interferometric nanoscale comparator. Optical Measurement Systems for Industrial Inspection VI. (Proceedings of SPIE Vol. 7389). Bellingham: SPIE, 2009. S. 73982Y: 1-7.
- [30] Číp, O. - Čížek, M. - Lazar, J. - Mikel, B. - Buchta, Z. - Jedlička, P. - Šmíd, R.: Laserový komparační interferometr s kompenzovaným paralelogramem pro kalibrace stupnic délkových měřidel. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.
- [31] Číp, O. - Čížek, M. - Lazar, J. - Mikel, B. - Buchta, Z.: Přesná měřicí jednotka pro vyhodnocení indexu lomu vzduchu s digitální komunikací. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.
- [32] Číp, O. - Čížek, M. - Lazar, J. - Mikel, B. - Buchta, Z. - Jedlička, P.: Kompaktní elektronika pro stabilizaci polohy a délky měřicí větve laserového interferometru. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.
- [33] Šerý, M. - Trtílek, M.: Kompaktní laserový systém pro manipulaci s mikroobjekty. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.
- [34] Mikel, B. - Buchta, Z. - Lazar, J. - Číp, O.: Laser sources at 760 nm wavelength for metrology of length. Africon 2009. Los Alamitos: IEEE, 2009. S. 5308091: 1-6.
- [35] Buchta, Z. - Jedlička, P. - Matějka, M. - Kolařík, V. - Mikel, B. - Lazar, J. - Číp, O.: White-light fringe analysis with low-cost CCD camera. Fringe 2009 - 6th International Workshop on Advanced Optical Metrology. Heidelberg: Springer, 2009. S. 149-152.
- [36] Buchta, Z. - Jedlička, P. - Matějka, M. - Kolařík, V. - Mikel, B. - Lazar, J. - Číp, O.: White-light interference fringe detection using color CCD camera. Africon 2009. Los Alamitos: IEEE, 2009. S. 5308093: 1-5.
- [37] Mikel, B. - Čížek, M. - Buchta, Z. - Lazar, J. - Číp, O.: Multiwavelength laser interferometry. Fringe 2009 - 6th International Workshop on Advanced Optical Metrology. Heidelberg: Springer, 2009. S. 505-508.

- [38] Mikel, B. - Číp, O. - Lazar, J. - Čížek, M.: Laserový zdroj 760nm s DFB laserovou diodou. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.
- [39] Mikel, B.: Optický kolimátor pro laserovou diodu VCSEL s justážním mechanismem pro optický izolátor. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., funkční vzorek, 2009.
- [40] Horodysky, P. - Jiruse, J. - Neděla, V. - Špinka, J.: Properties of modern scintillators compared by nuclear and elektron microscopy methods. MC 2009 - Microscopy Conference: First Joint Meeting of Dreiländertagung and Multinational Conference on Microscopy. Graz: Verlag der Technischen Universität, 2009. Sv. 1, s. 207.
- [41] Kolařík, V. - Matějka, F. - Horáček, M. - Lencová, B. - Matějka, M. - Král, S. - Urbánek, M. - Mikšík, P. - Vašina, J. - Horák, R.: Technologie zápisu elektronovým svazkem proměnné velikosti 66 - 2100 nm. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., ověřená technologie, 2009.
- [42] Říha, J. - Kadlec, R. - Vondra, V. - Bezdíček, J.: Experimental verification of the possibility to estimate senzoric and quality parameters of beef with use of bioimpedance. Výzkum v chovu skotu. Roč. 51, č. 4 (2009), s. 38-49.

7. Popularizační a propagační činnost

1 Číslo	2 Název akce	3 Popis aktivity	5 Spolupřadatel	6 Datum a místo konání
1	Laser show na Festivalu vědy	Ukázka experimentů s laserovým světlem a přednášky	BKC Brno	Brno, 19.9.2009
2	Dny otevřených dveří	Ukázky experimentů pro veřejnost a přednášky	AV ČR	ÚPT, 5.-6.11.2009
3	51. Mezinárodní strojírenský veletrh	Samostatný stánek ÚPT	BVV Veletrhy Brno	Brno, 14.-18.9.2009
4	51. Mezinárodní strojírenský veletrh	Seminář JIC, přednáška „Aplikační a vývojové laboratoře pokročilých mikrotechnologií a nanotechnologií“	BVV Brno a JIC Brno	16.9.2009
5	Divadlo vědy na Festivalu vědy	Ukázka experimentů s nízkými teplotami a přednášky	BKC Brno	Brno, 19.9.2009
6	Článek v časopise	Článek „Soumrak padělatelů“	Ekonom	8.1.2009
7	Televizní pořad	Pořad Milénium, relace „Hologramy chrání bankovky a v budoucnosti budou také bavit“	ČT 24	2.1.2009
8	Televizní pořad	Relace o Týdnu vědy v AV ČR	BTV	4.11.2009

1 Číslo	2 Název akce	3 Popis aktivity	5 Spolupřadatel	6 Datum a místo konání
9	Radioelektronický seminář	Relace „Synchrotron, universální světelný nástroj“		25.3.2009
10	Výstava „Nanotechnologie“	Příprava podkladových materiálů, podpora přípravy akce	Technické muzeum Brno	2009-2010
11	Článek v časopise	Článek „Na japonské téma“	Akademický Bulletin	11/2009

8. Seznam ilustrací

Oddíl: 2c Číslo řádku: anotace 4

Název česky: **Zobrazení zrn v ultrajemnozrném polykrystalickém kovu**

Název anglicky: **Imaging of grains in an ultrafine grained metal**

Popis česky: Ultrajemnozrná měď: snímek z rastrovacího elektronového mikroskopu s katodovou čočkou pro mikroskopii velmi pomalými elektrony (a), pseudobarevný obraz získaný metodou EBSD (difrakce zpětně odražených elektronů) (b) spolu s barevným klíčem krystalové orientace (c).

Popis anglicky: Ultrafine grained copper: micrograph from the scanning electron microscope with the cathode lens for microscopy with very slow electrons (a), pseudocolored image obtained with EBSD (electron backscatter diffraction) method (b) together with color key of crystal orientations (c).

Označení ilustrace: obr_upt_2c_4.jpg

Vyplnil dne: 19. ledna 2010

Jméno: RNDr. Luděk Frank, DrSc.

tel.: 541 514 204, 605 267 573

e-mail: director@isibrno.cz