



AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

Dotazník

Základní údaje o činnosti pracoviště AV ČR – veřejné výzkumné instituce v roce 2007 a hlavní dosažené výsledky – I. Textová část

Název pracoviště: Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i.

Zkratka pracoviště: ÚFE

IČ: 67985882

1. Vědecká (hlavní) činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků

a) stručná charakteristika vědecké (hlavní) činnosti pracoviště

Česky:

Předmětem hlavní činnosti ÚFE je vědecký výzkum ve fotonice, optoelektronice a fotonice zaměřený na generování, přenos a zpracování signálů, přípravu speciálních materiálů a struktur vhodných pro tyto účely, fyzikální výzkum jevů v těchto materiálech a strukturách a jejich aplikací zejména v optických senzorech a komunikacích. Ve spolupráci s vysokými školami ÚFE se účastní výchovy studentů v bakalářském, magisterském i doktorském studiu. Ústav je rovněž pověřen uchováváním a rozvojem státního etalonu frekvence a času.

Anglicky:

The principal activity of the IPE is scientific research in the fields of photonics, optoelectronics and electronics focused on signal generation, transfer and processing, and also on the design and preparation of new structured materials for these research areas, on physical properties and phenomena in these materials and the application of research results especially in optical sensing and communications. In cooperation with universities IPE participates in the education of Bc, MS and PhD students. IPE is also authorized to maintain and develop the state etalon of frequency and time.

b) výčet několika nejdůležitějších výsledků vědecké (hlavní) činnosti a jejich aplikací

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Kategorie výstupu	4 Citace výstupu
1	Na základě teoretického rozboru jsme navrhli nové typy optických senzorů s povrchovými plasmony s vysokým počtem kanálů (>100) pro pozorování molekulárních interakcí, experimentálně ověřili jejich funkci a využili jsme je ke studiu interakcí mezi oligonukleotidy a interakcí antigen-protilátka.	badatelský	Piliarik, M., Vaisocherová, H., Homola, J.: Towards parallelized surface plasmon resonance sensor platform for sensitive detection of oligonucleotides. – Sensors and Actuators B, 121, 1: 187-193 (2007). Dostálek, J., Homola, J.: Surface plasmon resonance sensor based on an array of diffraction gratings for highly-parallelized observation of biomolecular interactions. –Sensors and Actuators B (2008), in print, available online.
2	Získali jsme zásadní nové poznatky o vlastnostech optických vláknových struktur nového typu založených na vláknových difrakčních mřížkách s dlouhou periodou, vhodných pro optické zpracování signálů, s potenciálními aplikacemi např. v optických	badatelský	Kulishov, M., Krčmařík, D., Slavík, R.: Design of terahertz-bandwidth arbitrary-order temporal differentiators based on

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Kategorie výstupu	4 Citace výstupu
	komunikačních systémech.		<p>long-period fiber gratings. – Optics Letters,32, 20:2978-2980 (2007).</p> <p>Slavík, R.: Coupling to Circularly Asymmetric modes via Long Period Gratings Made in a Standard Straight Fiber. Optics Communications 275, 1: 90-93 (2007).</p> <p>Slavík, R., Kulishov, M.: Active control of long-period fiber-grating-based filters made in erbium-doped optical fibers. – Optics Letters 32, 7: 757-759, (2007).</p> <p>Slavík, R., Todorov, F.: Tuning of long-period fibre gratings written by CO₂ laser with the resonant transmission below -45 dB. – Electronics Letters 43, 1: 16-18 (2007).</p>
3	Náš původní teoretický rozbor ukázal, že v důsledku disperze indukované nehomogenním profilem permitivity je tunelování optického záření v gradientních fotonických strukturách polarizačně závislé a v určitém intervalu vlnových délek optického záření dochází pro evanescentní vlny polarizované kolmo k rovině dopadu k netlumenému tunelování.	badatelský	<p>Shvartsburg, A., Kuzmiak, V., Petite, G.: Optics of subwavelength gradient nanofilms, – Phys. Rep. 452, 2-3: 33-38 (2007).</p> <p>Shvartsburg, A., Kuzmiak, V., Petite, G.: Polarization-dependent tunneling of light in</p>

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Kategorie výstupu	4 Citace výstupu
			gradient optics. – Physical Review E 76, 1: 016603(2007).
4	Navrhli a realizovali jsme nový typ optického senzoru založený na spektroskopii povrchových plazmonů současně vybuzených různými vlnovými délkami dopadajícího záření s využitím braggovské difrakce na speciální difrakivní struktuře.	badatelský	Dostálek, J., Adam, P., Kvasnička, P., Telezhnikova, O., Homola, J.: Spectroscopy of Bragg-scattered surface plasmons for characterization of thin biomolecular films. – Optics Letters, 32, 20: 2903-2905 (2007).
5	Vytvořili jsme model ultrarychlého optického hradla založeného na polovodičovém optickém zesilovači, který bere v úvahu polarizačně závislé zesílení a dynamický dvojlom, a s jeho pomocí jsme našli podmínky umožňující minimalizovat parazitní jevy v této struktuře.	badatelský	Honzátko, P., Kumpera, A., Škoda, P., Effects of polarization dependent gain and dynamic birefringence of the SOA on the performance of the ultrafast nonlinear interferometer gate - Opt. Express 15, 5: 2541-2547 (2007).
6	Objevili jsme, že bombardování tenkých vrstev Au ionty ionty Ar o nízké energii 0.5keV vede k vytváření nanostruktur, které vykazují prostorové kvantové efekty. K analýze elektronických stavů těchto nanosystémů jsme využili neutralizace rozptýlených iontů Na a K s energií 3keV. Neutralizace vykazuje rychlý vzestup, jestliže laterální rozměry struktur jsou menší než 10 nm. Výsledky jsou konzistentně vysvětleny silnou redukcí zrcadlového potenciálu v nanosystémech.	badatelský	Karmakar, P., Liu, G. F., Sroubek, Y., Yarmoff, J.A.: Ion beam induced formation and interrogation of Au clusters.– Physical Review Letters 98, 21: 215502 (2007).
7	Teoreticky i experimentálně jsme analyzovali vlastnosti senzorových mřížek s dlouhou periodou zapsané CO ₂ laserem v gradientním optickém vlákně nového typu, a experimentálně	badatelský	Čtyroký, J., Chomát, M., Matějec, V.: Analysis of bending effects in long-period gratings in fibres with

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Kategorie výstupu	4 Citace výstupu
	potvrdili, že jsou imunní vůči ohybovým deformacím a změnám indexu lomu okolního prostředí.		graded-index cladding. – Materials Science and Engineering C, (2007), v tisku. Chomát, M., Čtyroký, J., Berková, D., Matějec, V., Kašík, I., Proboštová, J., Todorov, F., Jančárek, A.: Long-period gratings with high insensitivity to external refractive index inscribed by using a CO ₂ laser in fibers with parabolic-index cladding, SPIE Europe Optics and Optoelectronics 2007, SPIE Proc. Conf. 6585 (2007). Todorov, F., Chomát, M., Berková, D., Čtyroký, J., Matějec, V., Kašík, I., Dunovský, J., Jančárek, A.: Bend insensitive long-period gratings written with a CO ₂ laser in fiber with parabolic-index cladding, SPIE/COS Photonics Asia, Advanced Sensor Systems and Applications, Beijing, SPIE Proc. Conf. 6830 (2007), v tisku.
8	Teoreticky a experimentálně jsme analyzovali přechodové jevy v kaskádě tří ramanovských zesilovačů. Vyvinuli jsme matematický model a teoretické výsledky jsme ověřili experimentálně.	badatelský	Karásek, M. Vojtěch, J., Radil, J.: Channel addition-removal response in a cascade of three distributed Raman fiber

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Kategorie výstupu	4 Citace výstupu
			amplifiers transmitting 10×10 GE channels: experimentation and modeling," Journal of Optical Networking. 7, 1: 15-24 (2008). Karásek, M. Vojtěch, J., Radil, J. Power transients in a cascade of three distributed Raman fibre amplifiers transmitting 10x10 GE channels over 383 km", Proc. 9th Int. Conf. on transparent optical networks (ICTON2007), Rome, Italy Tu.C1.4, 144-149, (2007).
9	Vyvinuli jsme metodu pro dvojrozměrné vektorové modelování fotonických struktur založenou na rozkladu optických polí v harmonické funkce a ověřili vhodnost jejího použití na různé typy fotonických vlnovodných a periodických struktur včetně struktur s povrchovými plazmony.	badatelský	Čtyroký, J.: Improved Bidirectional Mode Expansion Propagation Algorithm Based on Fourier Series. – J. Lightwave Technol. 25, 9: 2321-2330 (2007).
10	Experimentálně jsme určili energetické hladiny v kvantových tečkách a výsledky měření jsme srovnali s publikovanými teoretickými hodnotami. Výsledky mají význam pro vývoj polovodičových zdrojů optického záření.	badatelský	J.Walachová, J.Zelinka, V. Malina, et al.: Study of InAs quantum dots in AlGaAs/GaAs heterostructure by ballistic elektron emission microscopy/spectroscopy. – Appl. Phys. Lett. 91, 4: 042110-1-3 (2007).
11	Vyvinuli jsme optický detekční prvek pro detekci chloru ve vodě s citlivostí 0.25 ppm, který může být využit např. ke sledování	badatelský/cílený	Kašík, I., Mrázek, J., Podrazký, O., Seidl, M., Aubrecht, J.,

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Kategorie výstupu	4 Citace výstupu
	souladu kvality bazénové vody s evropskými a americkými normami.		Tobiška, P., Matějec, V., Kovacs, B., Markovics, A., Szili, M.: Preparation and characterization of thin transducer layers sensitive to free chlorine in water. – Mat. Sci. Eng. (2007) v tisku.
12	Ve vláknových strukturách využívajících mřížek s dlouhou periodou jsme dosáhli teplotní citlivosti řádu desetin °C v teplotním rozsahu 20–100 °C.	badatelský	Chomát, M., Berková, D., Todorov, F., Čtyroký, J., Matějec, V., Kašík, I., Proboštová, J., Salvia, M., Jehid, J.: Bend sensing with with long-period fiber gratings in capillaries embedded in structures. – Mat. Sci. Eng. (2007), v tisku.
13	Vyvinuli jsme technologii klínového zužování optických vláken a jejich pokrývání tenkými vrstvami ITO a na jejich základě jsme připravili optické elementy vhodné pro detekci pH s prostorovým rozlišením 10 mikrometrů.	cílený	Podrazký, O., Mrázek, O., Seidl, M., Kašík, I., Tobiška, P., Matějec, V., Martan, T., Aubrecht, J.: Optical principle of pH measurement for detection of auxin flow through cellular membrane. – Proc. SPIE 6585 - Optical Sensing Technology and Applications, Prague, 65850Y.1-6580Y.7 (2007).
14	Studovali jsme efekt getrování Pr a Dy v InP s cílem připravit vysoce čisté vrstvy s vodivostí typu <i>p</i> vhodné pro detekci ionizujícího záření. Vedle vysoce účinného getračního efektu jsme při jistých koncentracích Pr a Dy pozorovali změnu vodivostního typu z <i>n</i> na <i>p</i> a našli jsme dominantní akceptory	badatelský	O. Procházková, J. Grym, L. Pekárek, J. Zavadil, K. Žďánský: InP based semiconductor structures for radiation detection – J Mater Sci: Mater Electron

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Kategorie výstupu	4 Citace výstupu
	odpovědné za změnu typu vodivosti.		DOI 10.1007/s10854-007-9407-1.
15	Vyšetřovali jsme buňkami mediovanou imunitu pacientek s prekancerózami a karcinomy cervixu a zdravých žen metodou inhibice adherence leukocytů (LAI metodou) s použitím antigenu připraveného z karcinomu cervixu a antigenu „LDH viru“. Výsledky ukazují, že kritický bod maligního zvratu je patrně spojen s poruchou energetického systému buněk obdobnou jako při infekci LDH virem.	badatelský	Kobilková, J., Jandová, A., Pokorný, J.: Cell-mediated immunity and energy production defects in precancerous cervical lesions. – Acta Cytologica 51, 2: 298-299 (2007)
16	Provedli jsme experimenty se vzájemnou záměnou emocionálních řečových stylů v difónovém keprstrálním systému pro převod textu na mluvenou řeč. Úspěšnost jsme vyhodnotili poslechovými testy.	badatelský	Přibil, J., Přibilová, A.: Application of Expressive Speech in the TTS System with Cepstral Description. Verbal and Nonverbal Communication Behaviours. – Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer (v tisku).
17	V oblasti výzkumu nano- a mikropórů v polovodičích typu $A^{III}B^V$ jsme připravili dva dosud nepublikované typy krystalografických nanopórů v InP s orientací $\langle 221 \rangle$ a $\langle 322 \rangle$. Připravili jsme také krystalografické mikrópory v GaAs s vysokou hustotou a studovali jsme konverzi mikropórů do mikrobublin v InP a GaAs v procesu tepelného zpracování.	badatelský	D. Nohavica, P. Gladkov, Z. Jarchovský, J. Zelinka: Defect structure modifications by porous InP and nonizoperiodical heterojunctions grown on microporous containing InP and GaP – Acta Metallurgica Slovaca (2008), v tisku
18	Prvky vzácných zemin působí v růstovém procesu vrstev typu $A^{III}B^V$ jako vysoce účinné getrovací medium. Vypracovali jsme teorii tohoto getrovacího jevu. Vypočtená data uspokojivě souhlasí s experimentálními výsledky a poskytují nový pohled na	badatelský	F. Šrobár, O. Procházková: Simulation of the effects of rare earth elements presence in the growth of III-V compound layers

1 Pořadové číslo	2 Výsledek	3 Kategorie výstupu	4 Citace výstupu
	některé aspekty procesu getrování.		– Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Comuncations 1, 10: 528-530 (2007)
19	Zpřesnili jsme popis rozložení pole v blízkém okolí ohniska difrakční struktury Fresnelova typu.	badatelský	Miler, M., Hradil, M., Pala, J., Aubrecht, I.: Off-axis Fresnel diffraction approximation. – Jemná mechanika a optika 52, 10: 300-302 (2007). Hradil M., Pala, J., Miler, M.: Diffraction patterns near the focus of the off-axis holographic diffractive collimator. – EOS Topical Meeting on Diffractive Optics 2007, 168-169 (2007). Pala, J., Hradil, M., Miler, M.: Influence of the orientation of the focal line in holographic transformation of cylindrical wavefronts. – EOS Topical Meeting on Diffractive Optics 2007, 214-215 (2007).

c) anotace nejdůležitějších výsledků vědecké (hlavní) činnosti

Pořadové číslo anotace: 1

Název česky: Senzory s povrchovými plazmony pro monitorování velkého počtu molekulárních interakcí

Název anglicky: Surface plasmon resonance sensors for parallelized observation of molecular interactions

Popis výsledku česky: Senzory založené na rezonanční excitaci povrchových plazmonů (SPR) patří mezi nejrozvinutější optické detekční techniky. Schopnost SPR biosenzorů monitorovat interakce mezi molekulami v reálném čase a bez použití značek činí techniku SPR biosenzorů významným nástrojem v molekulární biologii a farmaceutickém výzkumu. Technika SPR biosenzorů má rovněž potenciál širokého uplatnění v oblastech jako jsou lékařská diagnostika, monitorování životního prostředí, kontrola kvality potravin a bezpečnost [1]. Jedním z největších omezení současných SPR biosenzorů je jejich propustnost, tj. schopnost provádět spoučasně vysoký počet měření. Proto je vývoj SPR biosenzorů umožňujících současné monitorování stovek až tisíců biomolekulárních interakcí jedním z důležitých úkolů výzkumu v této oblasti.

V laboratoři optických senzorů ÚFE AVČR byly navrženy a realizovány dva nové typy SPR biosenzorů s vysokou propustností. První systém je založen na úhlové spektroskopii povrchových plazmonů na souboru difrakčních mřížek tvořících sensorový čip. Skanováním svazku po povrchu čipu lze přečíst více než 200 měřících kanálů během několika desítek sekund [2,3]. Druhý typ SPR biosenzoru využívá metodu SPR zobrazování, speciální systém multivrstevnatých struktur a polarizační kontrast, což umožňuje měření s vysokou citlivostí ve vysokém počtu detekčních kanálů současně [4,5]. SPR senzory tohoto typu byly funkcionalizovány [6] a použity k charakterizaci protilátek [3] a detekci oligonukleotidů [5].

Popis výsledku anglicky: Surface plasmon resonance (SPR) biosensors represent one of the most advanced optical sensing technologies. SPR biosensors have become a central tool for label-free study of molecular interactions, and a mainstay of both life science and pharmaceutical research. SPR biosensors also hold potential for a wide range of bioanalytical tasks in sectors such as medical diagnostics, environmental monitoring, food safety and security [1]. Current SPR sensors lack high throughput and therefore development of SPR biosensors allowing simultaneous monitoring of hundreds or thousands of biomolecular interactions presents an important direction in the SPR sensor research.

We have developed two novel types of high-throughput SPR sensors. The first approach is based on spectroscopy of surface plasmons on an array of special diffraction gratings which form the sensor chip and uses a scanning mechanism to read more than 200 sensing channels within several tens of seconds [2, 3]. The other system combines imaging of the SPR-active surface with special spatially patterned multilayers in the polarization contrast to enable observation of molecular interactions in hundreds of sensing channels with high sensitivity and resolution [4, 5]. The developed high-throughput SPR sensors have been functionalized with appropriate surface chemistries [6] and used for characterization of antibodies [3] and detection of oligonucleotides [5].

Kategorie výstupu: badatelský

Citace výstupu:

1. Homola, J.: Surface plasmon resonance sensors for detection of chemical and biological species, Chemical Reviews, in print.
2. Dostálek, J. Homola, J., Miler, M.: Rich information format surface plasmon resonance biosensor based on array of diffraction gratings, Sensors and Actuators B, 107, 154-161(2005).
3. Dostálek, J., Homola, J.: Surface plasmon resonance sensor based on an array of diffraction gratings for highly-parallelized observation of biomolecular interactions. – Sensors and Actuators B, in print.
4. Piliarik, M., Vaisocherová, H., Homola, J.: A new surface plasmon resonance sensor for high-throughput screening applications. – Biosensors and Bioelectronics 20, 2104-2110 (2005).
5. Piliarik, M., Vaisocherová, H., Homola, J.: Towards parallelized surface plasmon resonance sensor platform for sensitive detection of oligonucleotides, Sensors and Actuators B, 121, 1: 187-193 (2007).
6. Vaisocherová, H., Zítová, A., Lachmanová, M., Štěpánek, J., Králíková, S., Liboska, R., Rejman, D., Rosenberg, I., Homola, J.: Investigating oligonucleotide interactions at subnanomolar level by surface plasmon resonance biosensor. – Biopolymers 82, 4: 394–398 (2006).

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): Ing. Jiří Homola, CSc., tel. 266773448, homola@ufe.cz

Pořadové číslo anotace: 2

Název česky: Velmi krátké čtvercové optické impulzy pro spolehlivé zpracování dat s rychlostí přenosu až 640 Gbit/s v jednom kanálu

Název anglicky: Ultrashort flat-top optical pulses for timing jitter-tolerant signal processing at 640 Gbit/s

Popis výsledku česky: Optické vlákno dokáže přenést až 50 Tbit/s dat, zatímco nejrychlejší elektronické systémy zpracovávají signály s rychlostí menší než 100 Gbit/s (typicky 10 a 40 Gbit/s). Pro využití optického vlákna se nyní kombinuje několik (8-64) elektronicky zpracovaných datových toků přenášených na různých vlnových délkách (kanálech), které se pak šíří ve vláknech nezávisle (technologie WDM). Tím se dosahuje přenosu až 2 Tbit/s (typicky 80-640 Gbit/s) jedním optickým vláknem. Rychle rostoucí potřeby společnosti však vyžadují zvýšení této kapacity. Využití většího počtu kanálů (128, 256, 512, ...), je ale technologicky i finančně neschůdné. Jednou z alternativ je kombinace elektronicky zpracovatelných signálů v časové oblasti pomocí optických součástí (technologie OTDM) pro vytvoření datových toků 320 Gbit/s (a více) na jedné vlnové délce a teprve následné kombinování menšího počtu (8-64) takových datových toků pomocí WDM. Pro využití OTDM je ale potřeba vyvinout nové ultrarychlé optické součástky a potlačit vliv různých druhů šumu (např. fluktuace výkonu a frekvence), na něž je vysokorychlostní přenos dat velmi citlivý.

Na našem pracovišti jsme připravili a ve spolupráci s kolegy z EMT v Montrealu experimentálně vyšetřovali jednu z komponent nutnou pro robustní systémy OTDM – vláknový filtr umožňující syntézu velmi krátkých optických impulzů s časovým průběhem blízkým

obdélníkové funkci [1,2]. Filtr jsme vytvořili „zápisem“ difrakčních mřížek do optického vlákna. Použití obdélníkových impulzů v optickém zpracování dat umožňuje podstatné snížení vlivu frekvenčních nestabilit, což jsme ověřili ve spolupráci s kolegy z TU v Kodani [3,4]. Jako první jsme ukázali použití optických impulzů s obdélníkovým časovým průběhem pro systémy OTDM pracujícími na 320 Gbit/s [3] a 640 Gbit/s [4].

Popis výsledku anglicky: Optical fibers are capable of transmitting up to 50 Tbit/s of data, while electronics-based systems operates generally at speeds below 100 GHz (typically 10 and 40 Gbit/s). To benefit from the capacity given by optical fibers, multiple (8-64) electronically processed signals carried using different wavelengths (channels) are usually combined (Wavelength Division Multiplexing, WDM). In this way, single-fiber capacity up to 2 Tbit/s is reached (typically 80-640 Gbit/s). However, increasing society demand for higher capacity, requires multiplexing of higher amount of channels (128,256,512, ...), which requires extremely complex (and thus also expensive) systems. An alternative approach would be a combination of electronics-based signals in the temporal domain using optical means (Optical Time Division Multiplexing, OTDM) to generate data streams of 320 Gbit/s and higher at a single wavelength, and subsequent WDM of few (8-64) channels. To use OTDM, however, it is necessary to develop new ultrafast optical components and to suppress influence of different sources of noise (amplitude, frequency) that easily degrade ultrahigh capacity transmission systems. In collaboration with EMT in Montreal, we developed one of the components necessary for robust OTDM systems – fiber filter for synthesis of ultrashort optical pulses with flat top temporal waveform [1,2]. The filters were fabricated in our institute - they are based on diffractive gratings ‘inscribed’ directly into an optical fiber. The flat-top pulses allows for significant suppression of the influence of the timing jitter, which we proved in collaboration with TU in Copenhagen [3,4]. We made the first demonstration of using flat-top pulses for OTDM systems operating at 320 Gbit/s [3] and 640 Gbit/s [4].

Kategorie výstupu: badatelský

Citace výstupu:

- [1] Y. Park, Y., Kulishov, M., Slavík, R., and J. Azaña, J.: Picosecond and sub-picosecond flat-top pulse generation using uniform long-period fiber grating. – Optics Express, 14, 26: 12671-12678 (2006).
- [2] R. Slavík, R., Park, Y., Azaña, J.: Tunable dispersion-tolerant picosecond flat-top waveform generation using an optical differentiator. – Optics Express, 15, 11: 6717-6726 (2007).
- [3] Slavík, R., Oxenløve, L.K., Galili, M., Mulvad, H.C.H., Park, Z., Azaña, J., Jeppesen, P.: Demultiplexing of 320 Gbit/s OTDM data using ultrashort flat-top pulses. – IEEE Photonics Technology Letters 19, 22: 1855-1857 (2007).
- [4] Oxenløve, L.K., Slavík, R., Galili, M., Mulvad, H.C.H., Clausen, A. T., Park, Y., Azaña, J., Jeppesen, P.: 640 Gbit/s timing jitter tolerant data processing using a long-period fiber grating-based flat-top pulse shaper. – IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, (2008), v tisku.

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): Mgr. R. Slavík, PhD., tel. 266773515, slavik@ufe.cz

Pořadové číslo anotace: 3

Název česky: Optické vlastnosti gradientních subvlnových struktur

Název anglicky: Optical properties of gradient subwavelength structures

Popis výsledku česky: Studovali jsme dielektrické vrstvy s gradientním rozložením indexu lomu, které vede k nelokální disperzi s kritickou frekvencí, jež odděluje frekvenční obory s evanescentním a volně se šířícím vlněním. Pro realistické hodnoty modulace indexu lomu mají vlny polarizace s v tomto systému evanescentní charakter, zatímco vlny polarizace p se šíří volně, tj. na rozdíl od oblasti s obdélníkovým profilem indexu lomu je tunelování přes tuto oblast polarizačně závislé. Pomocí analytického modelu jsme studovali vliv konkávního profilu popisujícího fotonickou bariéru na reflektanci a transmitanci jedné a dvou vrstev pro obě polarizace a pro libovolný úhel dopadu. Ukázali jsme, že při zvyšování modulační hloubky indexu lomu lze pozorovat v režimu potlačené reflektance existenci lokálních maxim - viz obrázek. Na rozdíl od případu pravouhlé bariéry s konstantním indexem lomu dochází na rozhraní mezi gradientní vrstvou a vakuem v důsledku interference mezi odraženou vlnou a prošlou částí evanescentní vlny k jejich vzájemnému vyrušení. Tento efekt netlumeného tunelování je analogický s tzv. superprizmatickým efektem, u něhož evanescentní vlna přispívá k vytváření dokonalého obrazu objektu pomocí prostředí s negativním indexem lomu a představuje alternativní koncept přenosu energie, který využívá evanescentní vlnění a může být užitečný při konstrukci subvlnových struktur. Použití různých profilů indexu lomu otevírá možnosti při vytváření nové třídy metamateriálů, u nichž nastává rezonanční chování dielektrické permitivity, která má na rozdíl od kovových metamateriálů zanedbatelnou absorpci.

Popis výsledku anglicky: We studied dielectric layers characterized by gradient dielectric function which leads to a non-local dispersion with a cutoff frequency that separates frequency ranges supporting traveling and evanescent waves. For realistic values of the modulation of the refractive index the system supports evanescent s-waves while for p-waves predicts traveling regime, i.e. in contrast to photonic barrier with a homogeneous profile the tunneling becomes polarization-dependent. By using exactly solvable model we examined the effect of concave profile that characterizes photonic barrier on the reflectance and transmittance of a single and double layer for both s- and p-wave incidenting with arbitrary angle. We have shown that by increasing of the modulation depth of the refractive index our model predicts in the regime of reflectionless tunneling the existence of the transmittance peaks for s-waves – see Fig. 1. We proved that unlike in the case of the square barrier with constant refraction index the cancellation of the reflected wave occurs due to the interference between the reflected wave and transmitted part of the evanescent wave at the interface between the gradient layer and vacuum. The effect of nonattenuated tunneling is analogous to the superlensing phenomenon in which evanescent waves contribute to the perfect image of the objects by means of negative refractive index medium and represent an alternative concept of energy transfer that employs evanescent waves and may be useful in design of subwavelength devices. Using different profiles opens a possibility of design of new class of metamaterials in which spatial distribution implies resonant behavior of the permittivity that is in contrast to metallic negative index medium not accompanied with a sizable absorption.

Kategorie výstupu: badatelský

Citace výstupu:

Shvartsburg, A., Kuzmiak, V., Petite, G.: Optics of subwavelength gradient nanofilms. – Phys. Rep. 452, 2-3: 33-38 (2007).

Shvartsburg, A., Kuzmiak, V., Petite, G.: Polarization-dependent tunneling of light in gradient optics. – Physical Review E 76, 1: 016603 (2007).

Kontaktní osoba (jméno, telefon, e-mail): RNDr. V. Kuzmiak, CSc., tel. 26677445, kuzmiak@ufe.cz

d) nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště

1 Číslo	2 Název akce	3 Popis aktivity	5 Pořadatel	6 Datum a místo konání
1	Otevřená věda	spuštění popularizačních www stránek o ÚFE	KAV ČR	květen
2	Věda v ulicích	stánek syntézy řeči, prezentace ÚFE	Česká hlava, Caneton, s.r.o.	22.-23. června, Praha 21.-22. září, Plzeň
3	Kulatý stůl	organizace besedy u kulatého stolu: "Podivuhodné možnosti využití světla aneb renesance optiky pro moderní technologie", který proběhl v rámci Týdne vědy a techniky (TVT)	ÚFE, KAV ČR	7. listopadu, AV ČR Národní 3
4	Den otevřených dveří	9 laboratoří ústavu otevřelo své dveře návštěvníkům, především z řad středoškolských studentů se zájmem o přírodovědné obory. Návštěvníci také měli možnost shlédnout krátké filmy o projektech řešených v ústavu. Celkový počet návštěvníků: 625.	ÚFE	8. a 9. listopadu, ÚFE
5	TRANSGENESIS 2007-umělci v laboratořích	inspiraci umělcům poskytly dvě laboratoře našeho ústavu: laboratoř technologie optických vláken a přesného času a frekvence. Výstava se pak konala v rámci TVT.	AV ČR, UK	červen - ÚFE listopad - AV ČR Národní 3
6	Výstava Fascinace světlem	součástí výstavy byly přednášky dvou pracovníků ÚFE: Jiřího Kaňky: "Fotonická krystalová vlákna – revoluce v technologii optických vláken", a Pavla Peterky: "Vláknové lasery – jasné světlo ze	AV ČR	6. a 7. listopadu Veletržní palác

1 Číslo	2 Název akce	3 Popis aktivity	5 Pořadatel	6 Datum a místo konání
		skleněných nitek". Na výstavě byly také vyvěšeny popularizační postery o výzkumu v ÚFE.		
7	Kolokvia TOSS	Pravidelná Kolokvia teorie obvodů, systémů a signálů, o kterých je široký okruh zájemců informován prostřednictvím Akademického bulletinu a elektronickou formou.	Odd. zpracování a přenosu širokopásmových a řečových signálů ÚFE	Pravidelně 1x měsíčně v ÚFE
8	Rostliny a světlo	expozice v rámci TVT	ÚEB, ÚFE	listopad, AV ČR Národní
9	TVT	Přednáška Pavla Honzátko: "Ultrarychlý internet a optika".	AV ČR	7. listopadu AV ČR Národní 3
10	TVT	Rozhovory pro ČRo Leonardo poskytli Miroslav Karásek a Pavel Honzátko.	ČRo	7. listopadu
11	pořad PORT	Televizní reportáž o TVT, část o vláknových laserech a zesilovačích.	ČT2, Herafilm	28. listopadu, ČT2

e) **domácí a zahraniční ocenění zaměstnanců pracoviště**

1 Číslo	2 Jméno oceněného	3 Druh a název ocenění	4 Oceněná činnost	5 Ocenění udělil
1	Ing. Miroslav Karásek, DrSc.	Cena ministra školství, mládeže a tělovýchovy za výzkum 2007	Použití optických vláknových zesilovačů v české národní výzkumné a vzdělávací síti.	ministr školství mládeže a tělovýchovy ČR
2	Ing. František Jelínek, CSc.	Cena České elektrotechnické společnosti	Za celoživotní dílo	Česká elektrotechnická společnost

f) **další specifické informace o pracovišti**

Ústav je odpovědný za uchování a rozvoj Státního etalonu času a frekvence a v rámci spolupráce s Bureau International des Poids et Mesures se podílí na vytváření Mezinárodní atomové časové stupnice TAI.

2. Vědecká a pedagogická spolupráce pracoviště s vysokými školami

a) **nejvýznamnější vědecké výsledky pracoviště vzniklé ve spolupráci s vysokými školami (kromě výsledků uvedených v bodě 2 b)**

1 Číslo	2 Popis výsledku včetně uplatnění	3 Forma spolupráce	4 Spolupracující VŠ	5 Kategorie výstupu
1	Nalezli jsme vhodný postup přípravy kanálkových optických vlnodů ve skleněných podložkách z nového typu optického skla dopovaného ionty Er a prokázali vhodnost pro použití v planárních optických zesilovačích. Ondráček F, Salavcová L, Míka M, et al.: Fabrication and characterization of channel optical waveguides in Er/Yb-doped silicate glasses. – OPTICAL MATERIALS 30 (3): 457-461 (2007) Ondráček, F., Jágerská, J., Salavcová, L., Míka, M., Špírková, J., Čtyroký, J.: Er/Yb Waveguide Amplifiers in Novel Silicate Glasses. – IEEE J. Quantum Electronics (2008), v tisku.	společné publikace	VŠCHT, FJFI ČVUT	badatelský
2	Úspěšně jsme použili senzory s povrchovými plasmony pro studium interakcí nukleových kyselin.	Výzkumný projekt GAČR	Matematicko-fyzikální fakulta UK, Praha	badatelský

1 Číslo	2 Popis výsledku včetně uplatnění	3 Forma spolupráce	4 Spolupracující VŠ	5 Kategorie výstupu
3	Realizovali jsme senzor s povrchovými plasmony pro detekci chemických látek narušujících činnost žláz s vnitřní sekrecí	Společná publikace	Masarykova univerzita v Brně	badatelský
4	Optimalizovali jsme zápis sensorových mřížek s dlouhou periodou pomocí CO ₂ laseru do standardních a mikrostrukturních optických vláken	Výzkumný projekt GAČR	FS ČVUT Praha, FJFI ČVUT Praha	badatelský
5	Vyvinuli jsme optický detekční prvek pro detekci chloru ve vodě s citlivostí 0.25 ppm, který může být využit např. ke sledování kvality bazénové vody v souladu s evropskými a americkými normami.	společný grant GAČR	FSv ČVUT	badatelský
6	Prokázali jsme, že skelná matrice Tm ³⁺ - Al ₂ O ₃ -GeO ₂ -P ₂ O ₅ -Sb ₂ O ₃ -SiO ₂ je vhodným materiálem pro vláknový laser pracující v oblasti 800 nm a 1470 nm.	Společná publikace	FJFI ČVUT	badatelský/cílený

b) **nejvýznamnější výsledky činnosti výzkumných center a dalších společných pracovišť AV ČR s vysokými školami**

<p>Pořadové číslo:</p> <p>Název společného pracoviště česky: : Centrum LC 06034 - Remorost</p> <p>Název společného pracoviště anglicky: Centrum LC 06034 - Remorost</p> <p>Kategorie společného pracoviště: Centrum základního výzkumu</p> <p>Dosažený výsledek: Jako základ pro budoucí lokální analýzu pH v buňkách byla navržena a prokázána možnost detekce pH s rozlišením 0.16 a prostorovým rozlišením 10 μm</p> <p>Kategorie výstupu: badatelský</p>
--

c) spolupráce s vysokými školami na uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů a vzdělávání středoškoláků

1 Číslo	2 Bakalářský program	3 Spolupracující VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Příprava textů	8 Jiné
1	Fyzikální inženýrství	FJFI ČVUT	ano		ano		komise pro SZZ
2	Fyzika	Univerzita Palackého v Olomouci	ano				

1 Číslo	2 Magisterský program	3 Spolupracující VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Příprava textů	8 Jiné
1	Fyzika	MFF UK	ano		ano		komise pro SZZ
2	Fyzikální inženýrství	FJFI ČVUT	ano		ano		komise pro SZZ
3	Elektrotechnika a informatika	FEL ČVUT	ano		ano		komise pro SZZ
4	Telekomunikační a informační technika	FEKT VUT Brno	ano				komise pro SZZ
5	Fyzika	Univerzita Palackého v Olomouci	ano				
6	Procesní inženýrství a informatika	VŠCHT, Praha	ano				
7	Vláknová optika	FBMI ČVUT	ano	ano			
8	Fyzikální chemie	JČU	ano	ano			
9	Výpočetní systémy	Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, Mexiko			ano		

1 Číslo	2 Doktorský program	3 Spolupracující VŠ	4 Přednášky	5 Cvičení	6 Vedení prací	7 Příprava textů	8 Jiné
1	Fyzika	MFF UK	ano		ano		členství v OR 2x
2	Fyzikální inženýrství	FJFI ČVUT	ano				členství v OR
3	Elektrotechnika a informatika	FEL ČVUT	ano		ano		členství v OR 4x
4	Elektrotechnika a komunikační technologie	FEKT VUT Brno	ano				členství v OR 2x
5	Strojní inženýrství	FS ČVUT			ano		
6	Fyzika	Univerzita Palackého v Olomouci	ano				
7	Chemické a procesní inženýrství	Vysoká škola chemicko-technologická, Praha	ano				

d) **vzdělávání středoškolské mládeže**

1 Číslo	2 Aktivita	3 Pořadatel/škola	4 Popis
	studentská stáž projektu Otevřená věda	AV ČR/ Gymnázium Na Zatlance 11, Praha 5 - Smíchov	Charakterizace optických vláken dopovaných thuliem

3. Spolupráce pracoviště s dalšími institucemi a s podnikatelskou sférou

a) **společné projekty výzkumu a vývoje podpořené z veřejných prostředků**

Pořadové číslo: 1

Název projektu /programu v češtině: Nanobiotechnologie pro vytváření rozhraní mezi biologickým prostředím a umělými objekty

Název projektu/programu v angličtině: Nanobiotechnology for Creation of Interfaces Between Biological Media and Artificial Entities
Poskytovatel: Grantová agentura Akademie věd ČR
Partnerská organizace: Ústav makromolekulární chemie AVČR a Ústav hematologie a transfuze
Dosažený výsledek: metoda rezonance povrchových plasmonů byla použita ke studiu molekulárních souborů vytvořených na površích zlatých vrstev a byl navržen originální optický senzor založený na excitaci povrchových plasmonů vláknovou mřížkou s dlouhou periodou
Uplatnění/Citace výstupu: Novel concept of multi-channel fiber-optic surface plasmon resonance sensor, 9th European Conference on Optical Chemical and Biosensors, Dublin, Ireland, April 2008 přijato pro prezentaci

Pořadové číslo: 2
Název projektu /programu v češtině: Biosenzory s povrchovými plasmony a proteinové čipy pro lékařskou diagnostiku
Název projektu/programu v angličtině: Surface Plasmon Resonance Biosensors and Protein Arrays for Medical Diagnostics
Poskytovatel: Akademie věd ČR (program Nanotechnologie pro společnost)
Partnerská organizace: Ústav makromolekulární chemie AVČR, Ústav hematologie a transfuze, VIDIA s.r.o.
Dosažený výsledek: Byly realizovány nové typy optických senzorů s povrchovými plasmony pro současné pozorování velkého počtu molekulárních interakcí.
Uplatnění/Citace výstupu: Piliarik, M., Vaisocherová, H., Homola, J.: Towards parallelized surface plasmon resonance sensor platform for sensitive detection of oligonucleotides. – *Sensors and Actuators B*, 121, 1: 187-193 (2007).
Dostálek, J., Homola, J.: Surface plasmon resonance sensor based on an array of diffraction gratings for highly-parallelized observation of biomolecular interactions. – *Sensors and Actuators B*, (2008), in print, available online.

Pořadové číslo: 3
Název projektu /programu v češtině: Peptidy amyloidu β a mitochondriální enzym 17β -hydroxysteroidová dehydrogenáza typu 10, možnosti diagnostiky Alzheimerovy nemoci pomocí optických biosenzorů
Název projektu/programu v angličtině: Peptides of Amyloid β a Mitochondrial Enzyme 17β -Hydroxysteroid Dehydrogenase Type 10, Possibilities for Diagnostics of Alzheimer Disease by Means of Optical Biosensors
Poskytovatel: Interní grantová agentura Ministerstva zdravotnictví
Partnerská organizace: Psychiatrické centrum Praha

Dosažený výsledek: Prokázali jsme vhodnost metody rezonance povrchových plazmonů k experimentálnímu výzkumu interakce mezi syntetickým peptidem odvozeným od sekvence enzymu 17beta-HSD10 a vybranými protilátkami s cílem identifikovat nejvhodnější protilátku umožňující přímou detekci 17beta-HSD10.

Uplatnění/Citace výstupu: Surface plasmon resonance biosensors for detection of Alzheimer disease biomarkers, 9th European Conference on Optical Chemical and Biosensors, Dublin, Ireland, April 2008 přijato pro prezentaci

Pořadové číslo: 4

Název projektu /programu v češtině: „Ramanovské vláknové zesilovače s časově multiplexovaným čerpáním“ (Informační společnost 1ET30067050)

Název projektu/programu v angličtině: Raman fibre amplifiers with time-division multiplexed pumping

Poskytovatel: GA AV ČR

Partnerská organizace: CESNET, z.s.p.o.

Dosažený výsledek: Vyvinuli jsme optický modul čerpacího zdroje ramanovského zesilovače se čtyřmi dvojicemi depolarizovaných laserových diod a elektronický systém pro jejich impulsní napájení.

Uplatnění/Citace výstupu:

Karásek, M., Kaňka, J., Boháč, L., Krčmařík, D., Radil, J., Vojtěch, J.: Surviving channel power transients in second-order pumped lumped Raman fiber amplifier: Experimentation and modeling. – J. Lightwave Technol. 25: 3, 664-672 (2007)

Karásek, M., Radil, J., Vojtěch, J., Krčmařík, D.: Power transients in second order pumped lumped Raman fiber amplifier, Proc Optical Fibre Communications Conference, OFC2007, 25. – 29. března 2007, Anaheim, CA, USA, JThA14 (2007).

Karásek, M., Vojtěch, J., Radil, J.: Power transients in a cascade of three distributed Raman fibre amplifiers transmitting 10x10 GE channels over 383 km. – Proc. 9th Int. conf. on transparent optical network (ICTON2007), Rome, Italy Tu.C1.4, 144-149 (2007).

Pořadové číslo: 5

Název projektu /programu v češtině: Speciální skla a vlákna pro aplikace v infračervené oblasti

Název projektu/programu v angličtině: Special glasses and fibres for infrared applications

Poskytovatel: GA ČR, projekt 104/05/088

Partnerská organizace: Ústav anorganické chemie AV ČR, v.v.i.

Dosažený výsledek: : V rámci projektu jsme připravili a studovali skelné systémy na bázi chalkogenidových skel a vlákna na bázi chalkogenidových skel. Za nejdůležitější považujeme charakterizaci chalkogenidového systému $\text{Ge}_{20}\text{Se}_{80-x}\text{Te}_x$ pomocí elektrických měření a transmisní a fotoluminiscenční spektroskopie. Absorpční i nízkoteplotní FL spektra vykazují posun absorpční hrany a dominantního luminiscenčního pásu k delším vlnovým délkám v důsledku substituce $\text{Te} \rightarrow \text{Se}$. Ukázali jsme, že aktivační energie dedukované ze stejnosměrné elektrické vodivosti koreluje při teplotách 300-450 K s polovinou optického zakázaného pásu. Aktivační energie pro teploty pod 300 K jsou podstatně nižší a koreluje se zářivými přechody přes hluboké hladiny.

Uplatnění/Citace výstupu: Zavadil, J., Pedlíková, J., Žďánský, K., Yatskiv, R., Kostka, P., Ležal, D.: Preparation and characterization of telluride glasses. – Journal of Non-Crystalline Solids 354, 486-491 (2008).

Kalužný, J., Pedlíková, J., Zavadil, J., Labaš, V.: Changes of sulphide glasses caused by the presence of As. – J. of Optoelectronics and Advanced Materials, 9, 10: 3076-3078, (2007).

M. Kubliha, J. Kalužný, J. Pedlíková, J. Zavadil, V. Labaš: Electrical and dielectrical properties of As-Se-Te glasses, J. of Optoelectronics and Advanced Materials, 9, 10: 3082-3087, (2007).

Pedlíková, J., Zavadil, J., Procházková, O., Ležal, D.: Special glasses for infrared applications. – J. of Optoelectronics and Advanced Materials 9, 6: 1679–1682 (2007).

Pořadové číslo: 6

Název projektu /programu v češtině: Výzkum rozhraní kovových nanočástic s InP pro monitoring nežádoucích látek, plynů a záření v životním prostředí

Název projektu/programu v angličtině: Study of interfaces between metal nanoparticles and macro-material InP for monitoring of air pollutants, gases and radiations in the environment,

Poskytovatel: GA ČR, projekt KAN400670651 v rámci programu Nanotechnologie pro společnost

Partnerská organizace: FJFI ČVUT Praha.

Dosažený výsledek: Od začátku roku 2007 jsme optimalizovali technologie nanášení kovových nanočástic elektroforetickou metodou z koloidních roztoků v isooktanu. Na upravený povrch monokrystalického InP typu n jsme z roztoku deponovali nanovrstvy Pd nanočástic a pak připravili Schottkyho diody. Získali jsme tak diody vysoké kvality vyjádřené vysokou výškou bariéry 1,07 eV a výborným faktorem ideálnosti, rovným 1,00. Diody s takto připravenou Schottkyho bariérou jsou perspektivní pro konstrukci vysoce citlivých detektorů stopových koncentrací plynu vodíku ve vzduchu.

Uplatnění/Citace výstupu: Žďánský, K., Kacerovský, P., Zavadil, J., Lorincik, J., Fojtik, A.: Layers of metal nanoparticles on semiconductors deposited by electrophoresis from solutions with reverse micelles. – Nanoscale Research Lett. 2, 450-454 (2007).

Černohorský, O., Zavadil, J., Kacerovský, P., Žďánský, K., Fojtik, A., Mates, T: Pd/InP Environmental Sensors for Hydrogen Detection, Intern. Conf. NANO'07, 8-10 Oct. 2007, Brno, Czech Republic (oral lecture); Proceedings Ibid (submitted);
 Žďánský, K., Kozak, H., Sopko, B., Pekarek, L.: Study of Schottky diodes made on Mn doped p-type InP. – Journal of Materials Science: Materials in Electronics (2008) in print.
 Pekarek, L., Žďánský, K.: Characterization of indium phosphide single crystals for X-ray detection, Intern. Conf. DRIP-XII, 9-13 Sept. 2007, Berlin, Germany.

b) **výsledky výzkumu a vývoje pro ekonomickou sféru (případně dosažené ve spolupráci s touto sférou) na základě hospodářských smluv**

1 Číslo	2 Zadavatel	3 Výsledek (anotace)	4 Uplatnění
1	Phenogenomics, USA	Realizovali jsme originální sensor s povrchovými plasmony založený na nové metodě spektroskopie povrchových plasmonů.	Budoucí uplatnění zadavatelem na základě připravované licenční smlouvy s ÚFE AVČR
2	Telefónica O ₂	Poskytování referenčních signálů pro primární zdroj frekvence O ₂ a garance jeho uchování a metrologické návaznosti (hospodářská smlouva 613470)	Synchronizace digitální telekomunikační sítě O ₂ .
3	Různí zadavatelé z výzkumu a průmyslu	Kalibrace přesných zdrojů frekvence a času (hospodářská smlouva 612870)	Výzkumné a průmyslové aplikace v radioelektronických systémech založených na přesných zdrojích frekvence a času.
4	SPEKTRA v.d.n.	Šíření systému pro převod psaného textu na řeč PC-VOX 2005.	Čtecí zařízení pro nevidomé

Celkový počet získaných výsledků

4

c) nové firmy, které vznikly na základě výsledků činnosti ústavu v oblasti aplikovaného výzkumu

1 Číslo	2 Název firmy	3 Důvod zřízení	4 Kategorie firmy	5 Činnost firmy
-	-	-	-	-

d) odborné expertizy zpracované v písemné formě pro státní orgány a instituce

1 Číslo	2 Název	3 Příjemce/zadavatel	4 Popis výsledku
1	Harmonický radar	MO - VOP-026 Šternberk	studie
2	Návrh státního etalonu tíhového zrychlení	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví	oponentní posudek
3	Příprava vyhlášení státního etalonu pro parametr poloha	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví	oponentní posudek

Celkový počet zpracovaných expertiz	3
-------------------------------------	---

4. Mezinárodní vědecká spolupráce pracoviště

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

1 Číslo	2 Název zastřešující organizace (zkratka)	3 Název programu česky/anglicky	4 Název projektu česky/anglicky	5 Kordinátor/řešitel česky/anglicky	6 Spoluřešitel (počet spoluřešitelů)	7 Stát(y)	8 Aktivita
1	ESF	COST P11	Physics of linear, nonlinear and active photonic crystals	Prof. Concita Sibiliana Università La Sapienza, Rome, Italy	V. Kuzmiak (24)	25 evrop. států	Spolupráce v oblasti pokročilých lineárních a nelineárních fotonických struktur

1 Číslo	2 Název zastřešující organizace (zkratka)	3 Název programu česky/anglicky	4 Název projektu česky/anglicky	5 Koordinařtor/řešitel česky/anglicky	6 Spoluřešitel (počet spoluřešitelů)	7 Stát(y)	8 Aktivita
2	ESF	COST 288	Nanoscale and ultrafast photonics	Dr. Judy Rorison University of Bristol, UK	J. Čtyroký (23)	22 evrop. států	Spolupráce při výzkumu fotonických struktur zejména pro nové zdroje záření
3	ESF	COST 289	Spectrum and Power Efficient Broadband Communications	Prof. M. Safak,Hacetepe Univ. Ankara, Turkey	J. Šimša (17)	18 evrop. států	Spolupráce při výzkumu problematiky kódování v komunikačních systémech s rozprostředným spektrem
4	ESF	COST 2102	Cross Modal Analysis of Verbal and Non-Verbal Communication	International Institute of Advanced Scientific Studies, Vietri /Prof. Anna Esposito/	R. Vích (19)	20 evrop. států	Výzkum problémů verbální a neverbální komunikace v analýze a syntéze řeči
5	NSF /MŠMT	KONTAKT	Micro-Faraday Array detektor pro multikolekční izotopický SIMS/Micro- Faraday Array Detector for Multicollection Isotopic SIMS	M. B. Denton, University of Arizona, Tuscon, USA	Jan Lorinčík	ČR a USA	Konstrukce nového detektoru iontů
6	Österreicher Austausch dienst /MŠMT	KONTAKT	Iontově indukovaná kinetická elektronová emise z kovů/Ion induced kinetic electron	F. Aumayr Vienna Technical University, Austria	Jan Lorinčík	ČR a Rakou- sko	Experimentální a teoretická studie emise elektronů z kovu

1 Číslo	2 Název zastřešující organizace (zkratka)	3 Název programu česky/anglicky	4 Název projektu česky/anglicky	5 Koordinátor/řešitel česky/anglicky	6 Spoluřešitel (počet spoluřešitelů)	7 Stát(y)	8 Aktivita
			emission from metals				
7	Smíšená česko - řecká komise /MŠMT	KONTAKT	Růst nanostruktur/hetero struktur polovodičů A ³ B ⁵ na mřížkově nepřizpůsobených podložkách	Assoc. Prof. F.Komninou, Fyzikální fakulta, Aristotelova Univ. Soluň	P. Gladkov	ČR a Řecko	měření, výměnné pobyty
8	EGIDE Francie /MŠMT	BARRANDE i.č. 2- 07-50	Strukturní monitorování s použitím mřížek s dlouhou periodou v optických vláknech/ Structural monitoring by using long-period fiber gratings	Dr. M. Salvia EGIDE, Francie	D. Berková (2)	ČR a Francie	Badatelský výzkum v oblasti vláknových senzorů
9	EURAME T	Spolupráce ve výzkumu v oblasti času a frekvence/ Cooperation in Research, Subject Field : Time and Frequency	#847 Metrologické aplikace násobení časové difference s duálním směšováním/Metrol ogy applications of dual-mixer time- difference multiplication (DMTDM)	EURAMET e.V. Braunschweig, Německo/ EURAMET e.V. Braunschweig, Germany	J. Čermák (31)	31 evrop. států a Turecko	Aplikace laboratorních měřicích systémů DMTDM na měření stability ultrastabilních frekvenčních zdrojů a na přesná měření malých časových zpoždění.

b) nejvýznamnější vědecké výsledky pracoviště dosažené v rámci mezinárodní spolupráce

Pořadové číslo: 1

Název programu: BARRANDE i.č. 2-07-50

Název projektu: Strukturní monitorování s použitím mřížek s dlouhou periodou v optických vláknech/ Structural monitoring by using long-period fiber gratings

Koordinátor/řešitel (česky): D. Berková (ÚFE AVČR), M. Salvia (Ecole Centrale de Lyon)

Koordinátor/řešitel (anglicky): D. Berková (IPE CAS), M. Salvia (Ecole Centrale de Lyon)

Význačný výsledek: Ve spolupráci s Laboratoire de Tribologie LTDS na Ecole Centrale de Lyon jsme realizovali a experimentálně ověřili první vzorky prvků pro monitorování ohybů struktur z kompozitních materiálů. Prvky obsahovaly mřížky s dlouhou periodou zapsané CO₂ laserem v optickém vlákne konvenčního typu zabudované různými způsoby do jednoduchých kompozitních dílů při jejich přípravě nebo dodatečně.

Uplatnění/Citace: Chomát, M., Berková, D., Todorov, F., Čtyroký, J., Matějec, V., Kašík, I., Proboštová, J., Salvia, M., Jellid, J.: Bend sensing with long-period fiber gratings in capillaries embedded in structures. – Materials Science and Engineering C, (2007), v tisku

Pořadové číslo: 2

Název programu: Bilaterální dohoda AV ČR-ICCTI Portugalsko

Název projektu: Dynamics of Bose-Einstein condensates 2D optical lattices

Koordinátor/řešitel (česky): V. Kuzmiak, ÚFE AV ČR, v.v.i.

Koordinátor/řešitel (anglicky): Prof. V. V. Konotop, ICCTI Portugal

Význačný výsledek: Teoreticky jsme popsali nový jev nelineárního tunelování v Bose-Einsteinových kondenzátech v 2D optických mřížkách

Uplatnění/Citace: V. A. Brazhnyy, V. V. Konotop, V. Kuzmiak, and V. S. Shchesnovich, "Nonlinear tunnelling in two-dimensional lattices" Phys. Rev.A **76**, 023608 (2007).

Pořadové číslo: 3

Název programu: : EURAMET, Spolupráce ve výzkumu v oblasti času a frekvence

Název projektu: #847 Metrologické aplikace násobení časové diference s duálním směřováním

Koordinátor/řešitel (česky): Ústav fotoniky a elektroniky AVČR, v.v.i.

Koordinátor/řešitel (anglicky): Institute of Photonics and Electronics

Význačný výsledek: Stanovení prahového blikavého frekvenčního šumu ultrastabilních BVA oscilátorů

Uplatnění/Citace: Metrologie nízkošumových zdrojů frekvence/ Čermák, J., Kuna, A., Šojdr, L., Salzenstein, P.: Short-Term Frequency Stability Measurement of BVA Oscillators. – Proc. Joint 2007 European Frequency and Time Forum and 2007 IEEE Frequency Control Symposium: 1255-1260 (2007).

c) 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	Evropské SPIE Symposium Optika a Optoelektronika	SPIE European Symposium on Optics and Optoelectronics	SPIE Evropa/SPIE Europe	>400/ >300	Pozvané příspěvky předních odborníků z USA, Evropy a Asie
2	18. česko-německý workshop „Zpracování řeči“	18th Czech-German Workshop „Speech Processing“	ÚFE AVČR/IPE AS CR	45/12	Prezentace všech účastníků
3	Pokroky ve fyzice a technologii fotonických krytalů (Workshop COST P11)	Advances in Physics and Technology in Photonic Crystals (COST P11 Workshop)	V. Kuzmiak a I. Richter, ÚFE a FJFI ČVUT/IPE and FNSPE CTU	40/35	Příspěvky předních vědeckých osobností v oboru z Evropy

d) 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	Dr. R. A. Lieberman	President of Intelligent Optical	Intelligent Optical Systems	USA

1 Číslo	2 Jméno vědce	3 Význačnost vědce a jeho obor	4 Mateřská instituce	5 Stát
		Systems, optické senzory	Torrance, CA	
2	Prof. Anna Esposito	Předsedkyně akce COST 2102, informatika a psychologie	International Institute of Advanced Scientific Studies, Vietri	Itálie
3	Prof. Jose Azana	Špičkový mezinárodně uznávaný odborník v oboru fotoniky	EMT-INRS, Université du Quebec, Montreal	Kanada
4	Dr. Francesco Baldini	Senior Scientist, optické chemické senzory	Department of Optoelectronics & Photonics IFAC-CNR, Florencie	Itálie
5	Prof. Dr. Vesa Virtanen	Research Director, biosenzory	University of Oulu, Sotkamo	Finsko
6	Prof. Bonner Denton	Přední světová věd. osobnost v analytické spektroskopii, hmotnostní spektrometrii a miniaturizace chem. analytických metod	University of Arizona, Tuscon	USA
7	Prof. Dr. Lubomír Špaňhel	Externí zahraniční člen Akademického sněmu; řádný profesor; obor technologie sol-gel, nanomateriály, fotokatalýza	Université de Rennes - 1	Francie
8	Prof. Vladimir V. Konotop	Professor, Chair of the Department of Physics, Nonlinear Physics	University of Lisbon	Portugalsko
9	Prof. Dr. Reinhard Willsch	Vedoucí oddělení optických sensorů, řádný profesor Fridrich Schiller Univ.	Institute of Photonic Technology Jena	Německo
10	Prof. Anderson S. L. Gomez	Mezinárodně uznávaný odborník v oboru nelineární vláknové optiky	Departamento de Física, Universidade Federal de Pernambuco, 50670-901 Recife-PE, Brazil	Brazílie
11	Prof. Theodoros Karakostas	Cross-section transmission microscopy	Aristotelova Univ. Soluň	Řecko
12	Prof. Dr. Konstantin Meyl	Řádný profesor; obor teoretická	University of Furtwagen	Německo

1 Číslo	2 Jméno vědce	3 Význačnost vědce a jeho obor	4 Mateřská instituce	5 Stát
		částicová fyzika		
13	Prof. Ján Kalužný	Přední odborník na elektrické vlastnosti nekovových materiálů, materiálové inženýrství	STU Bratislava a MTF Trnava	Slovensko

e) aktuální meziústavní dvoustranné dohody

1 Číslo	2 Spolupracující instituce	3 Stát	4 Oblast (téma) spolupráce
1	Fraunhofer Institut for Solar Energy (ISE)- Freiburg	Německo	Charakterizace epitaxních vrstev metodou nízkoteplotní fotoluminescence
2	Ústřední laboratoř fotoprocesů BAV	Bulharsko	Charakterizace fotolitograficky definovaných mikrostruktur

5. Seznam ilustrací

1 Oddíl	2 Číslo řádku	3 Název (česky)	4 Název (anglicky)	5 Popis (česky)	6 Popis (anglicky)	7 Označení ilustrace
1c	1	Mnohokanálový SPR senzor	Multichannel SPR sensor	Senzor využívající zobrazování povrchových plazmonů (vlevo) a typický výstupní obraz (vpravo).	Sensor system based on SPR imaging and polarization contrast (left) and a typical SPR image (right).	obr_UFE_1c_1.jpg
1c	2	Ultrarychlý optický přepínač	Ultrafast optical switch	Ultrarychlý optický přepínač	Ultrafast optical switch	obr_UFE_1c_2en.jpg
1c	2	Ultrarychlý optický	Ultrafast optical switch	Ultrarychlý optický	Ultrafast optical switch	obr_UFE_

1 Oddíl	2 Číslo řádku	3 Název (česky)	4 Název (anglicky)	5 Popis (česky)	6 Popis (anglicky)	7 Označení ilustrace
		přepínač		přepínač		1c_2cz.jpg
1c	3	Transmitance gradientních a homogenenních vrstev	Transmittance of gradient and homogeneous layers	Transmitance gradientních a homogenních vrstev ($n_0 = 1.4$) pro šikmý dopad s- (plná čára) a p-vlny (tečkovaná čára) v závislosti na frekvenčně závislém parametru $\gamma(u)$ s hloubkou modulačního profilu $m = 0.75$ and úhlem dopadu $\theta = 65^\circ$. Transmitance homogenních vrstev pro s- and p-polarizované vlny jsou označeny s_{hmg} a p_{hmg} .	Transmittance of both gradient and homogeneous single layer ($n_0 = 1.4$) for inclined incidence of s- (full line) and p- waves (dotted line) vs. frequency dependent parameter $\gamma(u)$ with modulation depth $m = 0.75$ and angle of incidence $\theta = 65^\circ$. Transmittances of the homogeneous layers for s- and p-waves are denoted as s_{hmg} and p_{hmg} , respectively.	obr_UFE_1c_3.jpg

6. Seznam titulů vydaných na pracovišti

Vích, R. (ed): Speech Processing. Proceeding of the 17th Czech-German Workshop. 182 s., ISBN 978-80-86269-00-9, 2007, v tisku

Vyplnil dne: 31/3/2008

Jméno: Jiří Čtyroký

tel.: 266773409

e-mail: ctyroky@ufe.cz

Základní údaje o činnosti pracoviště AV ČR – veřejné výzkumné instituce v roce 2007 a hlavní dosažené výsledky
II. Číselná část

Zkratka pracoviště	ÚFE
Identifikační číslo (IČ)	IČ: 67985882

Vědečtí pracovníci, DSP, spolupráce s VŠ, vzdělávání

1)	Forma vědeckého vzdělávání	Počet absolventů v r. 2007	Počet doktorandů k 31.12. 2007	Počet nově přijatých v r. 2007
	Doktorandi (studenti DSP) v prezenční formě studia	1	12	3
	Doktorandi (studenti DSP) v kombinované a distanční formě studia	1	9	1
	C e l k e m	2	21	4
	z toho počet doktorandů ze zahraničí	1	0	0

2)	Forma výchovy studentů pregraduálního studia	
	Celkový počet diplomantů	14
	Počet pregraduálních studentů podílejících se na vědecké činnosti ústavu	7

3)	Vědecké a vědecko-pedagogické hodnosti pracovníků ústavu	Věd. hodnost nebo titul		Vědecko-pedagog. hodnost	
		DrSc., DSc.	CSc., Ph.D.	profesor	docent
	Počet k 31. 12. 2007	9	43	2	2
	z toho uděleno v roce 2007	0	3	0	0

4)	Pedagogická činnost pracovníků ústavu	Letní semestr 2006/07	Zimní semestr 2007/08
	Celkový počet odpřednášených hodin na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských	254	300
	Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v bakalářských programech	1	1
	Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v magisterských programech	7	8
	Počet pracovníků ústavu působících na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských	16	24

5) Vzdělávání středoškolské mládeže	Školní rok	
	2006/07	2007/08
Počet odpřednášených hodin	25	3
Počet vypracovaných prací	1	0
Počet organizovaných/spoluorganizovaných soutěží	0	0

6) Spolupráce ústavu s VŠ ve výzkumu	Pracoviště AV příjemcem	Pracoviště AV spolupříjemcem
	Počet projektů a grantů, řešených v r. 2007 společně s VŠ (včetně grantů GA ČR a GA AV)	5
Počet pracovníků VŠ, kteří mají v ústavu pracovní úvazek		8
Počet pracovníků ústavu, kteří mají na VŠ pracovní úvazek		5

K oddílu 1:

1. a 2. řádek: *uvádí se i studenti DSP, kteří se v ústavu školí (školitel je pracovníkem ústavu), třebaže proces akreditace tohoto programu pro ústav AV ČR nebyl dosud dokončen*

K oddílu 2:

1. řádek: *uvádí se celkový počet diplomantů, kteří během roku měli vedoucího práce z ústavu AV ČR*
2. řádek: *uvádí se celkový počet bakalářů, kteří během roku měli vedoucího práce z ústavu AV ČR*

K oddílu 3:

1. řádek: *uvádí se celkový počet fyzických osob v hlavním pracovním poměru (včetně pracovníků zaměstnaných na částečný úvazek)*

K oddílu 4:

- 1., 2. a 3. řádek: *uvádí se celkový počet odpřednášených hodin, příp. počet cyklů na všech vysokých školách dohromady podle studijního programu (ve tvaru např. 0/10/20), ale pouze u těch vyučujících, kteří mají hlavní pracovní poměr v AV ČR,*
4. řádek: *uvádí se počet pracovníků bez ohledu na rozsah úvazku v AV ČR*

K oddílu 6:

1. řádek: *n e z a h r n u j í s e stipendia na zahraniční pobyty, granty určené pouze na nákup techniky, literatury apod. počty vedte v členění GAČR/GAAVČR/programový projekt*

7) **Společná pracoviště ústavu s účastí VŠ**

Název společného pracoviště	Počet pracovníků	
	fyz. p.d.	prům.přep.
Centrum LC 06034 - Remorost		
Počet participujících pracovníků z ústavu	8	3.5
Počet participujících pracovníků z partnerských pracovišť	50	20.0
Společná laboratoř Ramanovy spektroskopie (smlouva)		
Počet participujících pracovníků z ústavu	2	1.0
Počet participujících pracovníků z partnerských pracovišť	1	0.5
Počet participujících pracovníků z ústavu		
Počet participujících pracovníků z partnerských pracovišť		

K oddílu 7:

doplňte název společného pracoviště a uveďte, zda jde o výzkumné centrum (1M), centrum základního výzkumu (LC), či založené na základě smlouvy o spolupráci (smlouva)

Základní údaje o činnosti pracoviště AV ČR – veřejné výzkumné instituce v roce 2007 a hlavní dosažené výsledky
II. Číselná část

Zkratka pracoviště	ÚFE
---------------------------	-----

Mezinárodní vědecká spolupráce

1. Počet konferencí s účastí zahraničních vědců (pracoviště jako pořadatel nebo spolupořadatel)	3
2. Počet zahraničních cest vědeckých pracovníků ústavu	81
2a/ z toho mimo rámec dvoustranných dohod AV ČR	73
3. Počet aktivních účastí pracovníků ústavu na mezinárodních konferencích	66
3a/ Počet přednášek přednesených na těchto konferencích	43
3b/ z toho z v a n é přednášky	11
3c/ Počet posterů	31
4. Počet přednášejících na zahraničních univerzitách	0
5. Počet členství v redakčních radách mezinárodních časopisů	5
6. Počet členství v orgánech mezinárodních vědeckých vládních a nevládních organizací (společnosti, komitáty)	7
7. Počet přednášek zahraničních hostů v ústavu	3
8. Počet grantů a projektů financovaných ze zahraničí	7
8a/ z toho z programů EU	4

k bodu 4: započítávají se semestrální nebo delší kursy nebo jim rovnocenné ucelené bloky přednášek; n e z a p o č í t á v a j í s e jednotlivé izolované přednášky (semináře) v rámci návštěv

k bodu 5: počítá se každé členství v redakční radě u každého pracovníka ústavu

k bodu 6: počítá se každé členství pracovníka ústavu ve výboru nebo podobném orgánu mezinárodní vědecké organizace

k bodu 8: započítávají se granty a výzkumné projekty vypsané zahraničními nebo mezinárodními (např. EU) agenturami a firmami

Základní údaje o činnosti pracoviště AV ČR – veřejné výzkumné instituce v roce 2007 a hlavní dosažené výsledky
II. Číselná část

Zkratka pracoviště	ÚFE
---------------------------	-----

Projekty programů EU řešené na pracovišti v roce 2007

Název projektu	Akronym	Identifikační kód ¹⁾	Typ ²⁾	Koordinátor ³⁾	Kontr. částka v EURO ⁴⁾	Rok ukončení
Broadband e-Services and Access for the Home	BReATH	FP6 IST-3-015893	SSA	Technical University of Eindhoven, Netherlands	20143	2007
Providing Milk Supply Chain with a Rapid, Portable and Cost Effective Biosensor for Multi-Pathogen Detection in Milk	PATHOMILK	FP-6 COLL-CT-2006-030392	Horizontal research activities involving SMEs	CRIC, Spain	70,000	2009
European Network of Excellence on Photonic Integrated Components and Circuits	ePIXnet	FP-6 IST-2-004525	NoE	TU Eindhoven, University of Ghent, B	5000	2008
Periodic-dispersive photonic components for control of spectral, spatial and temporal characteristics of laser diode radiation	BrightLight	COOP-CT-2006-032482	CRAFT	Bremer Institut fuer angewandte Strahltechnik GmbH.	100000	2009

1) uveďte číslo projektu včetně identifikace programu (např. FP6, DG INFO, DG EAC, DG AGRI, ESF atd.)

2) např. STREP, IP, NoE, SSA, CA, Marie Curie atd.

3) uveďte instituci, zemi (např. Royal Veterinary and Agricultural University, Frederiksberg, Denmark)

4) odhad finančního podílu připadající na pracoviště na rok 2007

**Základní údaje o činnosti pracoviště AV ČR – veřejné výzkumné instituce
v roce 2007 a hlavní dosažené výsledky
II. Číselná část**

Zkratka pracoviště	ÚFE
---------------------------	-----

**Počty udělených patentů, užitných vzorů, přihlášených vynálezů
a platných licenčních smluv v AV ČR v roce 2007**

1. Patenty udělené v ČR	0
1a. v zahraničí	0
2. Zapsané užitné vzory	1
3. Přihlášky vynálezů	1 (rozšíření do zahraničí)
4. Přihlášky užitných vzorů	1
5. Platné licenční smlouvy celkem	0
5a. z toho uzavřené v roce 2007	0

Případné dotazy k vyplnění tabulky zodpoví Ing. Luděk Janů,

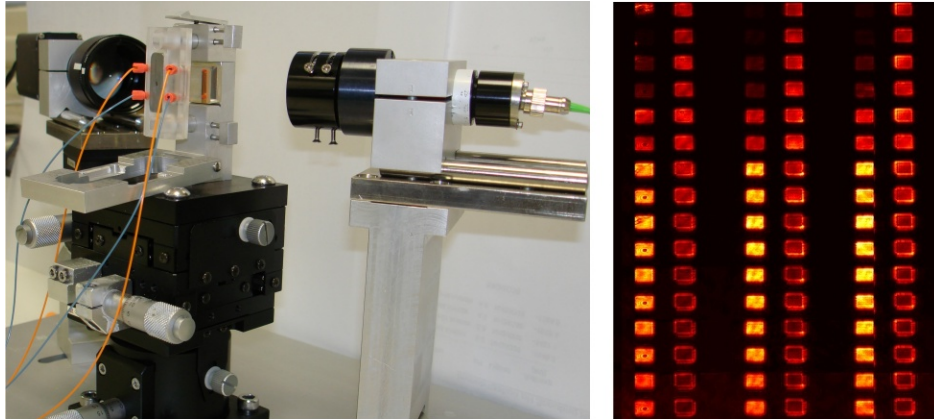
Patentové a licenční služby SŠ AV ČR, tel.: 221 403 301, email: janu@ssc.cas.cz.

**Základní údaje o činnosti pracoviště AV ČR – veřejné výzkumné instituce
v roce 2007 a hlavní dosažené výsledky
II. Číselná část**

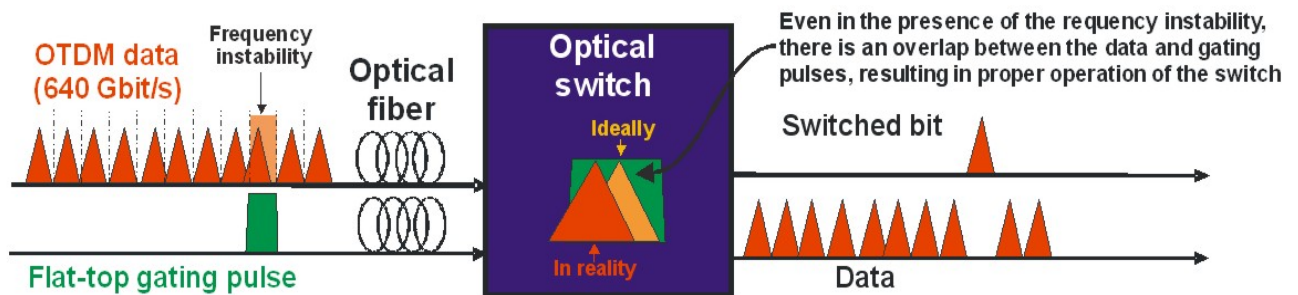
Zkratka pracoviště	ÚFE
---------------------------	-----

Číselnou část vyplnil	
Jméno	Jiří Čtyroký
Telefon	266773409
e-mail	ctyroky@ufe.cz
Datum	1/15/2008

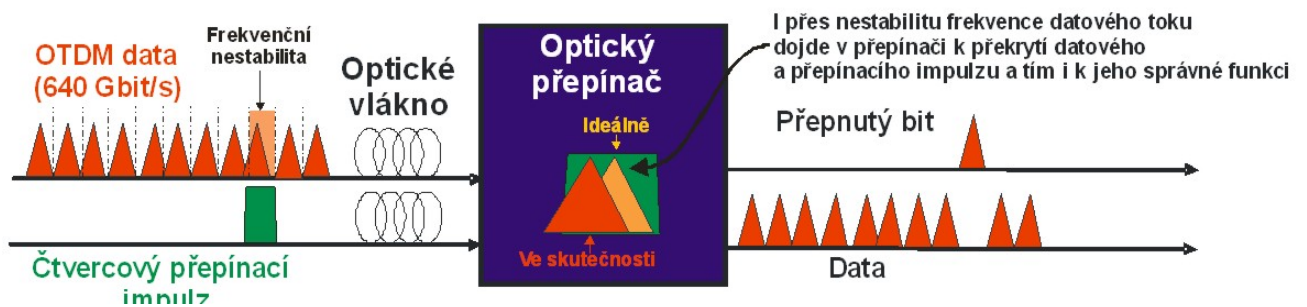
obr_UFE_1c_1.jpg



obr_UFE_1c_2en.jpg



obr_UFE_1c_2cz.jpg



obr_UFE_1c_3.jpg

