

AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY
Ústav radiotechniky a elektroniky

ZPRÁVA O VĚDECKÉ ČINNOSTI ÚSTAVU
V ROCE 2001

Ing. Jan Šimša, CSc.
ředitel ústavu

V Praze dne 18. ledna 2002

1. Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků

a) Stručná charakteristika vědecké činnosti pracoviště

Předmětem činnosti ÚRE AV ČR je vědecký výzkum v oblasti radioelektroniky a optoelektroniky.

V radioelektronice je výzkum zaměřen na číslicové zpracování signálů zejména řečových, na metody přenosu signálů mezi uživateli tvořícími síť, na sdělovací systémy s rozprostřeným spektrem a na diagnostiku elektronických systémů. Tradičním zaměřením ústavu je výzkum generování, porovnávání, distribuce a využití přesného času a frekvence.

V optoelektronice se výzkum soustřeďuje na komponenty a systémy pro optický přenos informace a na optické senzorové systémy, na vlnovodné a mřížkové difrakční struktury a prvky, na přípravu a vyšetřování vlastností vláknových optických vlnovodů a na metody technologické přípravy složitých polovodičových struktur především pro použití ve zdrojích optického záření. Provádí se též základní výzkum nových fyzikálních jevů v materiálech a strukturách perspektivních pro mikroelektroniku a rozvíjejí se fyzikální metody charakterizace materiálů a struktur na bázi polovodičů A^{III}B^V. Předmětem výzkumu je rovněž elektromagnetická aktivita živých buněk.

b) Nejdůležitější výsledky vědecké činnosti a cíleného výzkumu

- Byl realizován experimentální vláknový laser založený na modulační nestabilitě s rezonátorem v sigma-konfiguraci. Experimentálně byly pozorovány a teoreticky vysvětleny dva režimy činnosti, založené na skalární resp. indukované modulační nestabilitě, umožňující dosáhnout generace stabilního sledu optických pulsů o vysokém opakovacím kmitočtu (B).
- Nízkoteplotním růstem byly připraveny nové typy ferroelektrických monokrystalů na bázi síranu triglycinia legovaného Pd(IV), Pd(II) a L-alaninem. Naměřené vysoké hodnoty pyroelektrického koeficientu těchto materiálů spolu s homogenním rozložením nízkých hodnot dielektrických ztrát předurčují tyto materiály pro přípravu vysoce citlivých širokopásmových detektorů infračerveného záření (B).
- Byly realizovány nové optické biosenzory založené na současně a postupně excitaci povrchových plazmonů na více vlnových délkách. Byla demonstrována schopnost těchto senzorů odlišit specifickou odezvu na záchyt vybrané látky od interferujících efektů (např. fluktuační teploty a složení vzorku) pro přesnější stanovení koncentrace detekované látky a spolehlivější detekci v rušivých prostředích (C).
- Byla stanovena frekvenční stabilita maticních cesiových hodin státního etalonu času a frekvence (C).
- Byla realizována česká atomová koordinovaná časová stupnice UTC(TP) s nejistotou 10 ns vůči světové koordinované stupnici (C).
- Pro převod psaného textu na řeč byly dokončeny inventáře pro mužský a ženský hlas založené na trifonových jednotkách. Inventáře byly ověřovány v systému pro převod psaného textu na řeč pomocí řazení v časové oblasti metodou PSOLA, keprstrálním modelováním a lineární predikcí. Keprstrální model řeči byl optimalizován z hlediska chyby aproximace a výpočetní náročnosti (B).
- Byly studovány rozptylové vlastnosti cylindrických krystalů vyrobených z tzv. "left-handed" materiálů a jev parametrické rezonance izolovaného defektu ve dvojrozměrném fotonickém krystalu (B).
- Teoreticky i experimentálně bylo prokázáno, že citlivost senzoru založeného na excitaci povrchových plazmonů pomocí mnohovidového optického vlákna s invertovaným gradientním profilem indexu lomu je asi čtyřikrát vyšší ve srovnání se senzorem využívajícím k excitaci vlákno s jádrem z čistého křemene (B).
- S využitím optického vlákna s křemenným jádrem pokrytým tenkou detekční vrstvou hydrofobního siloxanového polymeru o délce do 5 cm a při excitaci vlákna kolimovaným svazkem paprsků byl vyvinut senzor pro detekci toluenu rozpuštěného ve vodě v koncentracích nad 10 mg/l (C).
- Experimentálně bylo prokázáno, že při přípravě preforem optických vláken nanášením tenkých vrstev do substrátových trubíc z plynné fáze nebo s využitím koloidních roztoků, lze složení vrstev a tím i jejich index lomu kontrolovat jak složením výchozích materiálů, tak tloušťkou vrstev (B).
- Byla provedena statistická a spektrální analýza mikrointonace pro několik mluvčích a byl navržen filtr pro její potlačení (B).
- Byla analyzována stabilita a šumové vlastnosti kmitočtových syntezátorů tvořených číslicovým sigma-delta modulátorem a uzavřenou fázovou smyčkou (PLL). To umožňuje dosáhnout vysoké kmitočtové rozlišovací schopnosti (jednotky kHz v GHz pásmu) (B).
- Byly provedena studie fázových šumů v krystalových oscilátorech a ověřovány pomocí nově pořízeného zařízení s vysokou rozlišovací schopností (B).
- Byly studovány možnosti použití některých poznatků teorie čísel při číslicové syntéze harmonického kmitočtu (B).
- Metoda obousměrného rozkladu ve vlastní vidy pro numerické modelování fotonických vlnovodných struktur byla rozšířena na dvojrozměrné fotonické krystaly tvořené trojúhelníkovou sítí kruhových otvorů a na jednorozměrné fotonické krystaly v planárních vlnovodech (B).
- Byly proměřeny elektrické a optické vlastnosti monokrystalických vrstev InP typu p připravených technikou růstu z roztoků s příměsí Tb a Yb pro studium unikátních mechanismů dotace příměsí mělkých akceptorů (B).

- Byl překonstruován stávající průletový spektrometr na zařízení se subnanosekundovou rozlišovací schopností ke studiu mechanismů iontové a elektronové emise (B).
- Byl hlouběji teoreticky propracován a experimentálně prošetřen jeden typ dvouprvkového holografického difrakčního kolimátoru optického svazku hranově emitujícího diodového laseru, u něhož první prvek kolimuje v rovině větší rozbíhavosti a druhý prvek v rovině menší rozbíhavosti, přičemž rovina větší rozbíhavosti je rovinou sagitální (B).
- Byl teoreticky analyzován a numericky stanoven Fraunhoferův difrakční obrazec spirálního fázového filtru s úzkou prstencovou aperturou pro libovolnou hodnotu fázového skoku (B).
- Byl vytvořen soubor programů pro numerickou analýzu vlastností a optimalizaci parametrů hybridních vláknových zesilovačů, které využívají stimulovaného Ramanova rozptylu v přenosovém optickém vlákně a soustředěného zesílení v erbiem dotovaném křemenném vlákně (C).
- Byla provedena měření elektromagnetické aktivity tubulinových mutantů kvasinek *Saccharomyces cerevisiae* v M fázi buněčného cyklu. Byla zjištěna koincidence emise s biologickou aktivitou mikrotubulu a bylo zobrazeno frekvenční spektrum emise v pásmu 8 - 9 MHz. Přípravuje se měřicí zařízení v pásmu mm vln (40 GHz) (B).
- Byla studována nová třída rozprostíracích kódů pro komunikační systémy s přímým rozprostřením spektra a dále analyzován vliv Dopplerova posuvu a falešných poplachů na dobu počáteční synchronizace (C).
- Byly modelovány pasivní propojovací prvky smíšených (analogových a digitálních) systémů určených pro časovou oblast, kde je rozměr prvků srovnatelný s délkou trasy šíření signálů a navržen obecný matematický model elektronického dynamického systému založeného na sledování energetických toků v složitých soustavách (B).
- Byly proměřeny elektrické a optické vlastnosti monokrystalických InP vrstev typu p připravených metodou LPE s příměsí Tb a Yb pro studium unikátních mechanismů dotace příměsími mělkých akceptorů. Byly studovány luminiscenční vlastnosti velmi čistých InP vrstev a sledován vliv příměsí prvku vzácné zeminy (Ho, Er, Pr, Yb a Nd) na luminiscenční přechody s účastí mělkých a hlubokých akceptorů (B).
- Ve spolupráci s a.s. TESLA BLATNÁ byly připraveny první detektory infračerveného záření z monokrystalů LATGS/Pt(IV). Naměřené hodnoty potvrzují jejich vysokou citlivost v širokém oboru infračerveného spektra v rozmezí 2-25 μ m (C).

c) Náměty na zpřesnění Vědní koncepce AV ČR

Vědecké aktivity ústavu spadají do oblastí vytyčených Vědní koncepcí AV ČR, se kterou korespondují problematiky řešené v rámci Programu rozvoje badatelského výzkumu v klíčových oblastech vědy pěstovaných v AV ČR a v rámci pozitivně hodnoceného výzkumného záměru pracoviště.

d) Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště

- Ve dnech 18. a 19. října 2001 proběhly v ústavu Dny otevřených dveří, jichž se zúčastnilo asi 100 zájemců, převážně středoškolských studentů.
- Oddělení číslicového zpracování signálů pokračovalo v pořádání pravidelných kolokvií teorie obvodů, systémů a signálů, o kterých je elektronickou formou informován široký okruh zájemců.

e) Opatření vyplývající z hodnocení výzkumných záměrů a výsledků pracoviště

Soustředit se na plnění cílů stanovených v pozitivně hodnoceném výzkumném záměru. Trvale věnovat pozornost získávání mladých pracovníků.

f) Další specifické informace o pracovišti

- Ústav je pověřen vytvářením státního primárního etalonu času a frekvence. V této oblasti rovněž poskytuje služby pro státní i podnikatelskou sféru.
- S cílem podpořit zájem mladých vědeckých a odborných pracovníků a zlepšit tak věkovou strukturu pracovníků ústavu byla v areálu ústavu dokončena adaptace části prostor na dočasné ubytování mladých pracovníků.

2. **Spolupráce ústavu s vysokými školami**

V rámci již dříve uzavřených smluv o spolupráci s vysokými školami se naši pracovníci podíleli na řádném i doktorandském studiu na MFF UK, FEL a FJFI ČVUT, VŠCHT v Praze, na Přírodovědecké fakultě UP v Olomouci a na Jihočeské universitě v Českých Budějovicích formou řádných semestrálních přednášek, výběrových přednášek, laboratorních cvičení a letních stáží studentů. V roce 2001 proběhlo 7 exkurzí studentů FEL, FJFI ČVUT, VŠCHT a PřF UP Olomouc v laboratořích ústavu.

Řada pracovníků ústavu působila ve funkcích oponentů habilitačních, doktorských a diplomových prací a členů komisí pro státní zkoušky v bakalářském, magisterském i doktorském studiu.

a) Nejvýznamnější vědecké výsledky spolupráce ústavu s vysokými školami

- Ve spolupráci s katedrou měření FEL ČVUT probíhalo řešení projektu GAČR 102/99/0775 „Metrologické zabezpečení digitalizátorů spojených signálů“; byla uskutečněna kalibrace referenčních testovacích signálů.

- Pokračovalo řešení komplexního projektu GAČR 102/98/K087 „Teorie a aplikace hlasové komunikace v češtině“, jehož nositelem je FEL ČVUT. Na projektu se podílí ÚRE AV ČR, Filosofická fakulta UK v Praze, Fakulta mechatroniky TU v Liberci, Západočeská univerzita v Plzni a Ústav pro jazyk český AV ČR.
- Kepstrální syntéza řeči pracující se vzorkovacím kmitočtem 16 kHz byla zabudována do inovovaného automatického informačního systému INFOCITY, který navrhla a provozuje TU Liberec.
- Ve spolupráci s VŠCHT byly realizovány integrovaně optické senzory s povrchovými plazmony a aplikovány pro detekci biologických látek.
- Pokračovala spolupráce na řešení projektu GA ČR 102/99/1391 s FEL ČVUT a na projektech GA ČR 102/00/0895 a 104/00/0572 s VŠCHT v Praze v oblasti technologie přípravy integrovaně-optických vlnovodných struktur.
- V rámci spolupráce s přírodovědeckou fakultou Ostravské univerzity na projektu "Elektronická multimediální interaktivní encyklopedie fyziky" byly dokončeno zpracování obrázků, animací a videoklipů.
- Ve spolupráci s Mikrobiologickým ústavem AV ČR (laboratoř pro reprodukci buňky, Ing. Jiří Hašek) byly připraveny kultury buněk *Saccharomyces cerevisiae* (speciální synchronizované kultury – tubulinové mutanty) pro měření jejich elektromagnetické aktivity. Byla prováděna měření evoluce mikrotubulárních struktur v buňkách fluorescenční metodou pro porovnání s elektromagnetickými měřeními.

b) Činnost Společných pracovišť ústavu s vysokými školami

- Společné pracoviště ústavu s Fakultou strojního inženýrství ČVUT v Praze vyvíjelo v uplynulém roce aktivitu v souladu s aktuálními potřebami obou zúčastněných laboratoří.

c) Kvalitativní údaje o získávání a přípravě nových vědeckých pracovníků

Trvalá snaha pracovníků ústavu získat při svém pedagogickém působení na vysokých školách absolventy vysokých škol pro vědeckou přípravu realizovanou s účastí našeho pracoviště přináší dílčí úspěchy. V posledních letech se daří postupně zvyšovat počty doktorandů, diplomantů i studentů pracujících v ústavu jako pomocné vědecké síly. Vhodným stimulem pro získání mladých pracovníků je jejich zapojení do mezinárodních projektů (COST, COPERNICUS, projekty 5. rámcového plánu EU IST) řešených na pracovišti. Ústav poskytl a upravil pro mladé perspektivní pracovníky prostory pro náhradní ubytování.

d) Informace o stavu akreditace doktorských studijních programů

Již v r. 1999 byla na náš ústav rozšířena akreditace doktorského studijního programu Fyzika v oborech Fyzika kondenzovaných látek a materiálový výzkum, Fyzika povrchů a rozhraní a Kvantová optika a optoelektronika, uskutečňovaného na MFF UK. Dva pracovníci ústavu jsou členy rady oboru Kvantová optika a optoelektronika. Příprava podkladů pro rozšíření akreditace v oborech Elektronika, Radioelektronika a Akustika studijního programu Elektrotechnika na FEL ČVUT probíhala v letech 2000–2001 opakovaně v několika „cyklech“. Do výuky doktorandů v programu Elektrotechnika a informatika akreditovaného na FEL ČVUT bude zapojeno celkem 16 pracovníků ústavu ve funkcích školitelů, přednášejících a členů rad oborů. Podle posledních informací má akreditační řízení proběhnout v první polovině roku 2002.

3. Spolupráce ústavu s dalšími institucemi a s podnikatelskou sférou

a) Společné projekty výzkumu a vývoje vedené jako granty

- Pokračovalo řešení společného projektu GAČR 102/99/0549 s ÚMCH AV ČR, Ústavem hematologie a krevní transfúze a SEVA-IMUNO, s.r.o. na výzkum optického sensorového systému s povrchovými plazmony a jeho aplikace v biochemii a lékařství.

b) Významné projekty výzkumu a vývoje formulované prostřednictvím dohod s dalšími institucemi

- V rámci programu rozvoje metrologie vypsáno a financováno Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) byl vyřešen úkol: M/19/01 „Zabezpečení primární etalonáže času a frekvence“ (800 000 Kč);
- Na základě smlouvy o spolupráci mezi a.s. TESLA BLATNÁ a ÚRE AV ČR byly připraveny první vzorky infračervených širokopásmových detektorů záření pro optoelektronické aplikace v technice a průmyslu. Provedené práce byly materiálově podporovány a.s. TESLA BLATNÁ, finanční náklady byly hrazeny z Klíčového projektu AV ČR.

c) Výsledky výzkumu pro ekonomickou sféru

- V rámci smluvní spolupráce byl realizován přenos referenční atomové frekvence do Českého Telecomu a analýza metrologických parametrů primárního frekvenčního zdroje Českého Telecomu (300 000 Kč).
- Pokračuje spolupráce s firmou Compact Information Technology-CIT s.r.o. Praha, která využívá náš TTS systém v rámci komplexního produktu PBX Office voice wave@NT pro hlasové aplikace s přístupem po telefonní lince.
- Rovněž pokračuje spolupráce s výrobním družstvem nevidomých SPEKTRA s.r.o. na využití TTS systému pro slabozraké.

- Na základě hospodářské smlouvy s Výzkumným ústavem Škoda Plzeň byla navrženo a částečně sestaveno optické uspořádání pro výrobu holografických mřížek pro interferenční měření deformací. Na úkolu se podílí ÚTAM AV ČR a SJF ČVUT.

d) Odborné expertízy

- Byla zpracována expertní studie „Telekomunikace“ jako podklad pro tvorbu Národního programu cíleného výzkumu. Několik pracovníků ústavu se zúčastnilo panelových diskusí organizovaných přípravným výborem tohoto projektu.

4. Mezinárodní vědecká spolupráce ústavu

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

Projekty 5. rámcového plánu EU IST

- Projekt IST-2000-28018 „NAIS“ (Next Generation Integrated Optic Subsystems), doba řešení projektu 1.9.2001 – 31.8.2004.
- Projekt IST-1999-11239 „PCIC“ (Photonic crystal integrated circuits), připojení k již běžícímu projektu na dobu řešení od 1.8. 2001 do 31.1.2003.

COST - European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research

- 244B Physical mechanisms of interaction of biological systems with electromagnetic fields on cellular signalling level
- 258 Naturalness of synthetic speech
- 262 Spread spectrum systems and techniques in wireless and wired communications
- 265 Measurement techniques for active and passive fibres to support future telecommunication standardisation
- 266 Advanced infrastructure for photonic networks
- 268 Wavelength scale photonic components for telecommunications

Spolupráce v rámci programu KONTAKT

- ME469 Experimental and theoretical studies of electronic excitations in solids during atomic scattering and sputtering, spolupráce ÚRE AV ČR a Department of Physics, University of California, Riverside, USA
- ME 141 Propagation of electromagnetic waves in dispersive and absorptive periodic and randomly disordered systems, spolupráce ÚRE AV ČR a Department of Physics and Astronomy, University of California, Irvine, USA

Dvojstranná vědecká spolupráce AV ČR–CNRS Francie

- Spolupráce s École Centrale de Lyon v oblasti vláknových optických senzorů

Dvojstranná vědecká spolupráce AVČR–JNICT Portugalsko

- Společný projekt v oblasti nelineárních fotonických krystalů s Department of Physics, University of Lisbon

Dvojstranná vědecká spolupráce AVČR – Hungarian Academy of Science

- Electrical behaviour of compound semiconductor heterostructures. Účastníci: ÚRE, AV ČR a Research Institute for Technical and Materials Science, Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Dvojstranná vědeckotechnická spolupráce ČR – Slovinsko na základě mezivládní dohody

- Measurements of endogenous electromagnetic fields in living cells. Spolupráce ÚRE AV ČR s Bion Institute v Lublani

Dvoustranná vědecká spolupráce ÚRE AV ČR – FIS Freiburg, Německo

- Spolupráce v oblasti slunečních článků finančně podporovaná z německé strany

Dvoustranná vědecká spolupráce ÚRE AV ČR – University of Port Elisabeth, JAR

- Spolupráce v oblasti charakterizace polovodičových materiálů

b) Nejvýznamnější vědecké výsledky dosažené v rámci mezinárodní spolupráce

- Ústav se podílel na vytváření mezinárodní atomové časové stupnice TAI ve spolupráci s Mezinárodním úřadem pro míry a váhy (BIPM) v Sèvres, Francie.
- S využitím senzoru využívajícího speciální vlákna z ÚRE byl studován mechanismus vytvrzování epoxidových polymerů v rámci spolupráce s École Centrale de Lyon, Francie.
- V rámci akce COST 268 byly dokončeny srovnávací modelové výpočty vlastností Braggovské vlnovodné mřížky jako jednorozměrného fotonického krystalu, koordinované naším pracovištěm, kterých se zúčastnilo 7 evropských laboratoří.
- Byla navržena referenční evropská celooptická síť vhodná pro vysokokapacitní přenos dat (COST 266).
- V rámci řešení mezinárodního projektu COST P3.160 byl navržen a realizován průtokový typ krystalizátoru pro řízený růst nelineárních opticky aktivních monokrystalů z nízkoteplotních roztoků. Testování zařízení bylo provedeno na růstu monokrystalů síranu triglycinia pro optoelektronické aplikace.
- Ve spolupráci s Laval University, Quebec City, Kanada byla provedena měření přechodových jevů ve optických zesilovačích využívajících stimulovaného Ramanova rozptylu v přenosovém křemenném vlákně.

- Pokračovala neformální spolupráce s University of Washington (UW), Seattle, USA v oblasti biochemických senzorů s povrchovými plazmony v rámci dlouhodobého pobytu pracovníka ústavu v USA.
- c) Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo nebo v nich vystupovalo jako spolupořadatel
 - 11. česko-německý workshop o zpracování řeči, Praha, září 2001, (46 účastníků z toho 11 zahraničních)
 - Ústav se připravuje jako spolupořadatel na významné mezinárodní akce, které se budou v Praze konat v následujících letech (ve dnech 1. – 3. 6. 2002 International Symposium on Endogeneous Physical Fields in Biology organizované ve spolupráci ÚRE s ČVUT, ministerstvem zdravotnictví a dalšími institucemi, IEEE International Symposium on Spread Spectrum Techniques and Applications, 2. - 5. 9. 2002 organizované společně s FEL ČVUT a IEEE, a v r. 2003 European Conference on Integrated Optics ECIO organizovaná rovněž ve spolupráci s ČVUT).
- d) Návštěvy významných vědců ze zahraničí v r. 2001
 - Dr. Felicitas Arias, ředitelka časové sekce BIPM, Švýcarsko, Francie
 - Prof. Z. J. Horvath, Hungarian Academy of Science, Maďarsko
 - Dr. Nicole Jaffrezic-Renault, École Centrale de Lyon
 - Prof. V. V. Konotop, University of Lisbon, Portugalsko
 - Dr. Yakov Krasik, Technion Haifa, Israel
 - Prof. I. Yarmoff, University of California, Riverside, USA

5. Předpokládané hlavní okruhy vědecké činnosti pracoviště v roce 2002

Předmětem činnosti ÚRE AV ČR bude vědecký výzkum v oblastech podrobně specifikovaných ve výzkumném záměru ústavu č. AVOZ2067918, který v letech 2000-2001 úspěšně prošel nezávislým mezinárodním hodnocením. Je zaměřen na problematiku generace, přenosu a zpracování širokopásmových, frekvenčních, časových a řečových signálů s využitím moderních metod a relevantních polovodičových a fotonických struktur.

Dále budou řešeny úkoly ve třech klíčových oblastech vědy pěstovaných v AV ČR:

- a) V oblasti zpracování signálů a systémů pro přenos informací (klíčová oblast 1) budou řešeny záměry Číslíkové zpracování signálů, analýza a syntéza řeči, Komunikační systémy a Generování a přenos přesných signálů.
- b) V oblasti fyziky polovodičů a přípravy nových polovodičových struktur (klíčová oblast 4) bude řešen záměr Materiálový výzkum pro optoelektroniku.
- c) V oblasti koherentních optických a elektrických signálů (klíčová oblast 7) budou řešeny záměry Speciální vláknové optické struktury pro senzory, Generování a nelineární šíření optických solitonů v moderních vláknech, Optické biosenzory s povrchovými plazmony, Integrovaná optika, Difraktivní struktury pro optoelektroniku, a Endogenní elektromagnetická pole v biologických systémech a jejich interakce s vnějším elektromagnetickým polem.

Příloha 1

**ANOTACE DVOU NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH VÝSLEDKŮ
VĚDECKÉ ČINNOSTI ÚRE AV ČR V ROCE 2000**

Anotace 1

Vláknový sigma laser založený na modulační nestabilitě

Pavel Honzátko, Pavel Peterka, Jiří Kaňka

Lasery s vysokým opakovacím kmitočtem jsou klíčovým prvkem ultrarychlých technologií. Opakovací kmitočty řádu stovek GHz jsou obtížně dosažitelné obvyklými metodami aktivní či pasívní vidové synchronizace. Pro dosažení vysokého opakovacího kmitočtu s dobře definovaným opakovacím kmitočtem lze použít mechanismus modulační nestability. Modulační nestabilita byla studována v synchronně čerpaném pasívním rezonátoru (např. M. Nakazawa, K. Suzuki, and H.A. Haus, *Phys. Rev. A* **38**, 5193, 1988) a v kruhovém laseru (např. E. Yoshida and M. Nakazawa, *Opt. Lett.* **22**, 1409, 1997).

Skalární modulační nestabilita označuje spontánní růst spektrálních bočních pásů na úkor čerpací nosné kontinuální vlny díky čtyřvlnnému směšování v nelineárním dispersním médiu. Fázové synchronizace nezbytné pro účinnou konverzi energie z nosné vlny do bočních pásů je zde dosaženo vzájemnou kompenzací automodulace fáze, křížové modulace fáze a chromatické disperze.

V sestaveném vláknovém laseru bylo s ohledem na stabilitu stavu polarizace zvoleno sigma uspořádání rezonátoru. Bylo dosaženo generace stabilního sledu optických pulsů s opakovacím kmitočtem 107 GHz, definovaným Fabryovým-Perotovým etalonem. Podařilo se při tom dosáhnout pulsů o délce 1.7 ps. Experimentálně byly pozorovány dva režimy tohoto laseru, s lichým spektrem a se sudým spektrem. Tyto režimy byly na základě teoretického studia ztotožněny s režimem skalární modulační nestability, v němž mají dva po sobě následující pulsy stejný průběh fáze a s režimem indukované modulační nestability, v němž dva po sobě následující pulsy mají průběh fáze posunutý o π .

Pro účely teoretického studia byl odvozen zjednodušený třívlnný resp. čtyřvlnný model laseru, který byl pomocí pohybových integrálů zredukován na dvě vázané obyčejné diferenciální rovnice. Byly nalezeny fixní body této soustavy a provedena lineární analýza stability.

- [1] Honzátko, P., Peterka, P., Kaňka, J.: Modulational instability σ -resonator fiber laser. *Opt. Lett.* vol. **26**, pp. 810 - 812 (2001).
- [2] Kaňka, J., Honzátko, P., Peterka, P.: Characterisation of a modulational-instability sigma-cavity fibre laser. In Proc. 6th Optical Fibre Measurement Conference (OFMC'01), Cambridge, United Kingdom, September 26-28, 2001, 255-258.

Anotace 2

Katalyzovaný růst dopovaných monokrystalů síranu triglycinia pro optoelektronické aplikace

J. Novotný

Monokrystaly síranu triglycinia (TGS) byly pěstovány s příměsemi komplexotvorných kovů Pr^{3+} , Pd^{2+} , Co^{2+} , a Pt^{4+} a s příměsí L-alaninu pro stabilizaci doménové struktury. Na základě experimentálních výsledků kinetiky růstu byl vytvořen nový model katalyzovaného růstu monokrystalů TGS s příměsí Pt^{4+} pro využití v detektorech infračerveného záření. Vypěstované monokrystaly se vyznačují vysokým pyroelektrickým koeficientem a nízkými dielektrickými ztrátami. Tento materiál byl využit ve spolupráci s a.s. TESLA BLATNÁ k přípravě nekompensovaných širokopásmových detektorů záření pro oblast vlnových délek 2-25 μm . Zhotovené detektory záření byly testovány ve spojení s vysokoimpedančním hybridním zesilovačem v režimu, který je perspektivně určen ke konstrukci infrsenzorů pro aplikace v chemii a ekologii při monitorování kvality ovzduší a detekci škodlivých chemických zplodin.

Údaje o publikaci výsledků:

- [1] J.Novotný, L.Prokopová, Z.Miěka: TGS Single Crystals Doped by Pd(II) Ions. *Journal of Crystal Growth* vol. 226, p. 333 (2001)
- [2] J.Novotný: Technology of Catalysed Growth of Doped TGS Single Crystals for Infrared Applications, Int. Congress "Materials Week 2001". FRG Munich, 2001.
- [3] J.Novotný, J.Zelinka, J.Franc: Technology of Material Preparation for the High Sensitivity Infrared Detectors. Int. Conf. "Applied Electronics 2001", Czech Republic, Plzeň 2001.
- [4] L.Prokopová, J.Novotný, Z.Mička a V.Malina: Growth of Triglycine Sulphate Single Crystal Doped by Cobalt(II) Phosphate. *Crystal Research and Technology* vol. 36 p. 1189 (2001).

Příloha 2

TABULKY

Příloha 3

SEZNAM PUBLIKACÍ A MONOGRAFIÍ VYDANÝCH V ÚRE AV ČR V R. 2001

Sborníky z konferencí, workshopů a seminářů

- [1] Speech Processing: 10th Czech-German Workshop 2000. Ed. by R. Vich. Prague: IREE AS CR 2001. 65 p., ISBN 80-86269-05-1.

Další publikace

- [2] Review of Activities 1999-2000. Ed. by J. Zavadil. Prague: IREE AS CR 2001. 78 p. , ISBN-80-86269-06-X.