



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VĂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
-
IMT București

Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

POSDRU/89/1.5/S/63700

www.mnt-postdoc.ro
Martie, 2013



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NĂȚIONALE
OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Cuprins

Cuvânt înainte	7
Fondul Social European	9
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013	11
Proiectul Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor	13
Parteneri	
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie – IMT-București	21
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Electrochimie și Materie Condensată Timișoara	23
Echipe de implementare	25
Direcțiile tematice ale proiectului	27
Prezentare proiecte	
Dispozitiv lab-on-a-chip magnetoforetic pentru determinări imunologice cu aplicații în diagnoza medicală, <i>Dr. Marioara Avram</i>	31
Sisteme complexe cu elemente nanometrice organizate într-o arhitectură 3D pentru investigarea celulelor, <i>Dr. Mihaela Silvia Kusko (Miu)</i>	33
Microsisteme și microsenzori integrați pentru monitorizarea mediilor biochimice, <i>Dr. Carmen-Aura Moldovan</i>	35
Modele teoretice pentru fenomene cuplate în microfluidică, <i>Dr. Oana Tatiana Nedelcu</i>	37
Senzori modificați cu materiale pe bază de carbon, <i>Dr. Antonio Marian Rădoi</i>	39
Nanostructuri funcționalizate, sintetizate prin piroliză laser pentru realizarea de nanocompozite cu aplicații specifice, <i>Dr. Carmen Lavinia Gavrilă-Florescu</i>	41
Senzori microfotonici pentru aplicații biomedicale sau de mediu; <i>Dr. Mihai Kusko</i>	43
Micro- și nano- sisteme procesate cu nanoparticule magnetice compozite, <i>Dr. Aurelia Cristina Nechifor</i>	45
Interacția sistemelor de dimensionalitate redusă cu un câmp electromagnetic/ fononic prin intermediul rezonanțelor plasmonice, <i>Dr. Sandu Titus</i>	47
Nanostructuri periodice induse cu laserul pentru suprafețe funcționalizate prin nanotexturare; <i>Dr. Marian Zamfirescu</i>	49
Componente și structuri microprelucrate cu aplicații în comunicații radio de mică putere, <i>Dr. Valentin Buiculescu</i>	51
Procese tehnologice inovative pentru realizarea de micro/nano structuri cu aplicații în RF-MEMS, <i>Dr. Mihaela Carp</i>	53
Circuite RF-MEMS și MEMS, <i>Dr. Alina Maria Cismaru</i>	55





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VĂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Senzori de temperatură bazați pe diode Schottky realizate pe Carbură de Siliciu (SiC) pentru aplicații în industria cimentului, <i>Dr. Florin Drăghici</i>	57
Modelarea și proiectarea dispozitivelor acustice SAW și FBAR, realizarea tehnologică a rezonatoarelor SAW și caracterizarea experimentală a fotodectoarelor UV, <i>Dr. Alexandra Raluca Ștefănescu</i>	59
Microsistem biomedical pentru comanda mâinilor artificiale dotate cu sisteme senzoriale inteligente, <i>Dr. Eduard Dan Franți</i>	61
Investigații teoretice și experimentale ale sistemelor plasmonice, <i>Dr. Cristian Kusko</i>	63
Tehnici holografice digitale în timp real pentru investigarea dinamicii biocomponentelor, <i>Dr. Mona Mihăilescu</i>	65
Interacția radiației de terahertzi (THz) cu cristale de microparticule formate în plasmă, <i>Dr. Cătălin Mihai Ticoș</i>	67
Depuneri pe straturi subțiri multifuncționale cu aplicații pentru MEMS-uri, <i>Dr. Vasile-Dănuț Cojocaru</i>	69
Senzori și Microtraductori pentru optimizarea sistemelor electroenergetice bazate pe energii neconvenționale, <i>Dr. Adrian Zafiu</i>	71
Dezvoltarea heterostructurilor avansate conținând compuși semiconductori din clasa III-V folosite în celulele solare cu eficiență înaltă, <i>Dr. Emil Mihai Pavelescu</i>	73
Depunerea unor straturi subțiri cu proprietăți optice speciale prin metode chimice, <i>Dr. Violeta Popescu</i>	75
Nanostructuri de materiale oxidice funcționale pentru aplicații electro-optice, <i>Dr. Nicu Doinel Scărișoreanu</i>	77
Metode și proceduri de caracterizare micro și nanostructurală a unor materiale și dispozitive pentru micro și nanoelectronică, utilizând microscopia electrică prin transmisie de înaltă rezoluție (HRTEM), microscopia electronică prin transmisie cu filtrare de energie (EFTEM) și spectrometria de pierdere de energie a electronilor (EELS), <i>Dr. Eugeniu Vasile</i>	79
Straturi oxidice micro și nanostructurate, preparare și caracterizare pentru aplicații în micro sisteme, <i>Dr. Elena Manea</i>	81
Obținerea, caracterizarea și aplicarea unor materiale hibride de tip compozit cu proprietăți superioare la îmbunătățirea calității apei, <i>Dr. Corina Ileana Orha</i>	83
Investigații teoretice și experimentale ale microcristalelor fononice pentru realizarea de dispozitive SAW, <i>Dr. Cristina I. Pachi</i>	85
Dezvoltarea de noi materiale avansate pentru degradarea și mineralizarea unor compuși organici din ape, <i>Dr. Cornelia Elena Bandaș (Rațiu)</i>	87
Studiul creșterii de nanotuburi de carbon prin LCVD utilizând catalizatori pe bază de fier, <i>Dr. Iuliana Morjan</i>	89
Caracterizarea fizico-chimică și sinteze de materiale avansate pentru micro-nanosisteme, <i>Dr. Rareș Scurtu</i>	91
Tehnologii de realizare a unor microsuprafețe tip microarray și imunosenzori pentru obținerea de dispozitive medicale pentru diagnostic „In vitro“ (IVD), <i>Dr. Dana Stan</i>	93
Nanostructuri oxidice autoasamblate cu aplicații ca senzori pentru detectarea gazelor toxice, <i>Dr. Simona Șomăcescu</i>	95





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Sinteza și organizarea moleculară a nanomaterialelor funcționale, <i>Dr. Lucia Monica Veca</i>	97
Dezvoltarea unui sistem integrat de manipulare și detecție a particulelor biologice marcate magnetic, <i>Dr. Marius Volmer</i>	99
Lucrări publicate ISI	101
Lucrări publicate BDI	107
Participări la Manifestări Internaționale	113
Stagii de Cercetare	125





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Cuvânt înainte

Broșura de față sintetizează activitatea desfășurată în cadrul proiectului Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor, cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007–2013, proiect care a debutat la 1 aprilie 2010 și s-a desfășurat pe parcursul a 36 de luni, încheindu-se în aceste zile.

Scopul principal al acestui proiect a fost acordarea de sprijin în desfășurarea activității de cercetare postdoctorale unui număr de 35 de bursieri, selectați prin concurs. Deosebit de interesant este faptul că unii dintre acești bursieri și-au finalizat studiile doctorale în străinătate.

Domeniul de specializare, destul de larg, este cel al micro- și nanotehnologiilor. Acesta corespunde unor tehnologii avansate care sunt prezente atât în Programul Cadru 7 al UE, cât și în PNCDI II (2007-2013). Sunt tehnologii de perspectivă (nanotehnologii, micro- și nanoelectronică, fonică etc.) care se numără printre „Tehnologiile generice esențiale” (Key Enabling Technologies, KET), considerate „cheia competitivității industriale” a Europei prin noul plan european „Horizon 2020” (2014-2020). Un alt aspect interesant este acela că, pe baze statistice, proiectele de cercetare de „micro- și nanotehnologii câștigate de cercetătorii români atât în programele europene cât și în cele naționale au o pondere importantă. Experiența câștigată în țară în domeniu poate explica parțial și faptul că numai 20% dintre bursieri au efectuat stagiul de specializare în străinătate. De remarcat în context și faptul că bursierii au beneficiat de baza materială nouă, de calitate foarte bună, care s-a acumulat în ultimii ani în țară.

Domeniul de activitate al proiectului este în același timp multi- și interdisciplinar (unele tematici implicând, după caz, două sau mai multe specialități: inginerie, fizică, chimie sau biologie). Acest aspect este relevant și de diversele specializări de bază ale bursierilor, dar și prin identificarea domeniilor în care predau profesorii universitari care au jucat rolul de tutori. În majoritatea covârșitoare a situațiilor bursierii din acest proiect de pregătire postdoctorală au publicat sau comunicat lucrări rezultate din activitatea de cercetare în comun. Acest lucru a fost inevitabil, deoarece proiectele „individuale” ale bursierilor au avut, de regulă, un caracter interdisciplinar. Se poate remarca, în aceeași ordine de idei, spectrul extrem de larg al periodicelor de specialitate și al conferințelor științifice unde s-au publicat, respectiv susținut, lucrările științifice elaborate în cadrul proiectului de studii postdoctorale cu acronimul MNT-POSDRU. Să menționăm însă faptul că, în pofida acestor activități desfășurate în comun cu alți colegi, de regulă nefinanțați prin același MNT-POSTDOC, contribuția individuală a fiecărui bursier a fost sistematic pusă în evidență în cadrul seminariilor științifice bianuale organizate de proiect.





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Proiectul MNT-POSTDOC a avut drept beneficiar Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie (IMT-București) în parteneriat cu Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Electrochimie și Materie Condensată Timișoara. Majoritatea bursierilor au provenit din cele două instituții de mai sus (de remarcat însă și faptul că grupuri semnificative de bursieri au provenit din Institutul Național de Cercetare pentru Fizica Laserilor, Plasmă și Radiații, dar și din Universitatea „Politehnica” din București.

Baza materială a instituțiilor menționate mai sus a avut un rol esențial în asigurarea competitivității cercetării desfășurate în cadrul proiectului de studii postdoctorale. Remarcăm în mod deosebit faptul că INCD-Microtehnologie are un sistem special de asigurare a serviciilor tehnologice și de caracterizare prin intermediul așa-numitului „centru experimental deschis” IMT-MINAFAB (IMT centre for Micro- and NanoFabrication). Acest centru (inaugurat în 2009), este folosit ca o platformă de interacțiune între colectivele de cercetare, dar și între cercetare și industrie, cercetare și universități. Există și o acreditare a centrului de mai sus pentru proceduri de asigurare a calității. IMT-MINAFAB a fost deschis nu numai pentru activitățile bursierilor din IMT, dar și pentru colegii lor din proiect care au solicitat acest lucru.

Raportul detaliat care urmează evidențiază numeroase alte aspecte ale derulării proiectului, derulare nu lipsită de dificultăți, în special datorită caracterului imprevizibil al finanțării. În pofida acestor dificultăți, proiectul MNT-POSTDOC și-a atins și depășit obiectivele programate.

Mulțumim pe această cale celor implicați în mod direct în proiect, dar și celor care au contribuit indirect la succesul acestuia, în special conducerea și salariații IMT. Apreciam raporturile de lucru cu OIPOSDRU-MEN.

Acad. Dan Dascălu
martie 2013





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Fondul Social European

Fondul Social European (FSE) este instrumentul principal prin care Uniunea Europeană finanțează obiectivele strategice ale politicii de ocupare. De 50 de ani, Fondul Social European a investit în programe dedicate creșterii gradului de ocupare în statele membre Uniunea Europeană.

Pentru perioada de programare 2007-2013, scopul intervențiilor Fondul Social European este de a susține statele membre să anticipeze și să administreze eficient schimbările economice și sociale. Regulamentul Parlamentului European și al Consiliului nr. 1081/2006 privind Fondul Social European propune domeniile și principiile prin care se poate realiza dezvoltarea resurselor umane în perioada următoare.

Fondul Social European finanțează următoarele priorități:

- Creșterea adaptabilității lucrătorilor și întreprinderilor;
- Creșterea accesului și a participării pe piața muncii;
- Promovarea incluziunii sociale prin lupta împotriva discriminării și facilitarea accesului pe piața muncii pentru persoanele dezavantajate.

Statele membre și regiunile Uniunii Europene au acces la finanțare din Fondul Social European în cadrul unei perioade de programare de șapte ani. Actualul exercițiu de programare se desfășoară pe perioada 2007-2013. Pentru a beneficia de asistența Fondul Social European, statele membre elaborează programe operaționale prin care se stabilesc prioritățile de finanțare. În regiunile mai puțin dezvoltate care se înscriu sub obiectivul convergență, Fondul Social European susține:

- Investițiile în capital uman, în special prin îmbunătățirea sistemelor de educație și formare;
- Acțiuni având drept scop dezvoltarea capacității instituționale și a eficienței administrațiilor publice, la nivel național, regional sau local.

Domeniile de intervenție ale Fondului Social European

FSE finanțează următoarele priorități:

- Creșterea adaptabilității lucrătorilor și întreprinderilor;
- Creșterea accesului și participării pe piața muncii;
- Promovarea incluziunii sociale, prin combaterea discriminării și facilitarea accesului persoanelor aparținând grupurilor vulnerabile pe piața muncii;
- Promovarea parteneriatului pentru reformă în domeniul ocupării forței de muncă și al incluziunii sociale.

Totodată, în regiunile mai puțin prospere, eligibile în cadrul obiectivului „Convergență”, FSE sprijină:

- Investițiile în capitalul uman, în special prin modernizarea sistemului de educație și formare profesională;
- Dezvoltarea capacității administrative și a eficienței administrației publice, la nivel național, regional și local.

Temele orizontale ale Fondului Social European

Parteneriatul.

În vederea obținerii unor rezultate cu impact sporit la nivel național, regional sau local, FSE sprijină aplicarea principiului parteneriatului între toți actorii socio-economici relevanți, începând din etapa de programare și continuând cu implementarea și monitorizarea utilizării asistenței financiare a Uniunii





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OI/POSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Europene.

Acțiuni inovatoare și inițiative trans-naționale.

Pornind de la principiile promovate în cadrul inițiativei comunitare EQUAL 2000-2006, FSE susține includerea acțiunilor inovatoare și inițiativelor trans-naționale în rândul intervențiilor ce vor fi finanțate prin programele operaționale. Aceste operațiuni vor permite conlucrarea între autorități publice, parteneri sociali, reprezentanți ai societății civile și alți actori relevanți, în scopul realizării schimbului de bune practici în domeniul dezvoltării resurselor umane.

Egalitatea de șanse.

Promovarea egalității de șanse reprezintă o prioritate orizontală a intervențiilor FSE în actuala perioadă de programare, iar din această perspectivă operațiunile vor urmări asigurarea accesului egal al femeilor și bărbaților în cadrul tuturor activităților finanțate prin FSE și creșterea participării femeilor pe piața muncii.

Programele operaționale finanțate din FSE în România

Pentru perioada 2007-2013, Uniunea Europeană a alocat României pentru acțiunile din Fondul Social European 3.684 mil. €, respectiv 19,2% din totalul Fondurile Structurale și de Coeziune (FSC).

FSE finanțează în România două programe operaționale:

- Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane (POS DRU), cu o alocare financiară FSE de 3.476 mil. € (18,1% din FSC);
- Programul Operațional Dezvoltarea Capacității Administrative, cu o alocare financiară FSE de 208 mil. € (1,1% din FSC).

Instituțiile responsabile de implementarea FSE în România

Instituțiile responsabile de implementarea FSE în România sunt:

- Ministerul Muncii, Familiei, Protecției Sociale și Persoanelor Vârștnice, prin Autoritatea de Management pentru Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane (AMPOSDRU);
- Ministerul Afacerilor Interne, prin Autoritatea de Management pentru Programul Operațional Dezvoltarea Capacității Administrative.

Ministerul Muncii, Familiei, Protecției Sociale și Persoanelor Vârștnice, prin Autoritatea de Management pentru Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane (AMPOSDRU), este responsabil de elaborarea și gestionarea POS DRU.

(<http://www.fseromania.ro/index.php/posdru/informatii-generale/fse>)





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OI/POSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013 a fost elaborat în cadrul unui larg proces partenerial. Prin aceste consultări s-a urmărit:

- Obținerea acordului partenerilor în stabilirea obiectivelor prioritare de dezvoltare;
- Asigurarea transparenței în procesul de elaborare;
- Creșterea angajamentului și implicării partenerilor.

La elaborarea POS DRU 2007-2013 s-a ținut cont de Planul Național de Dezvoltare 2007-2013 și Cadru Strategic Național de Referință 2007-2013, care au integrat în strategiile lor obiectivele tuturor documentelor relevante în domeniul dezvoltării resurselor umane.

Obiectivele POS DRU

Obiectivul general al POS DRU îl constituie dezvoltarea capitalului uman și creșterea competitivității acestuia, prin conectarea educației și învățării pe tot parcursul vieții cu piața muncii și asigurarea participării crescute pe o piață a muncii modernă, flexibilă și inclusivă, pentru 1.650.000 de persoane.

Obiectivele specifice ale POS DRU sunt:

- Promovarea educației și formării inițiale și continue de calitate, inclusiv a învățământului superior și cercetării;
- Promovarea culturii antreprenoriale și creșterea calității și productivității muncii
- Facilitarea accesului tinerilor pe piața muncii;
- Dezvoltarea unei piețe a muncii modernă, flexibilă și inclusivă;
- Promovarea (re)insertiei pe piața muncii a persoanelor inactive, inclusiv în mediul rural;
- Îmbunătățirea Serviciului Public de Ocupare;
- Facilitarea accesului grupurilor vulnerabile la educație și pe piața muncii.

Axele prioritare ale POS DRU

POS DRU finanțează șapte domenii de activitate, cunoscute și sub denumirea de "Axe prioritare". Fiecare din aceste axe prioritare este împărțită la rândul ei în mai multe subdomenii, denumite și "Domenii majore de intervenție".

Strategia POS DRU cuprinde 6 axe prioritare și o axă prioritară dedicată asistenței tehnice, astfel:

Axa prioritară 1 „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere“

Axa prioritară 1 urmărește modernizarea sistemelor de educație și formare profesională prin dezvoltarea de standarde și instrumente specifice la nivel de sistem și de furnizori de educație și formare, crearea condițiilor de dezvoltare a unor rute flexibile de învățare pe tot parcursul vieții, dezvoltarea ofertelor de educație și formare în concordanță cu cerințele pieței muncii, asigurarea calității la toate nivelurile de educație, prin îmbunătățirea competențelor cadrelor didactice, formatorilor și cercetătorilor. În scopul dezvoltării societății bazate pe cunoaștere vor fi susținute activitățile inovatoare, programele doctorale și post-doctorale care să vină în sprijinul competitivității și creșterii economice.

Axa Prioritară 2 „Corelarea învățării pe tot parcursul vieții cu piața muncii“

Axa prioritară 2 finanțează activități care urmăresc facilitarea tranziției de la școală la viața activă prin dezvoltarea de programe integrate de orientare și consiliere în carieră și prin sprijinirea parteneriatelor între școli, universități și întreprinderi, prevenirea și corectarea fenomenului de părăsire timpurie a școlii prin programe integrate pentru prevenirea abandonului școlar, încurajarea participării școlare și reintegrarea celor care au părăsit școala timpuriu, creșterea accesului și participării la formare profesională continuă prin diversificarea programelor de formare profesională continuă și sprijinirea participării angajaților la astfel de programe.





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Axa Prioritară 3 „Creșterea adaptabilității lucrătorilor și a întreprinderilor“

Axa prioritară 3 urmărește promovarea culturii antreprenoriale ca un factor important al creșterii competitivității economice, prin acțiuni de formare pentru asigurarea pregătirii de bază în management a celor care vor să înceapă o afacere, prin îmbunătățirea competențelor manageriale la nivelul întreprinderilor mici și mijlocii, prin calificare și asistență pentru angajații acelor sectoare afectate de restructurări economice. Totodată, vor fi finanțate acțiuni care vizează îmbunătățirea adaptabilității întreprinderilor, în special a IMM-urilor, dar și a angajaților, față de schimbările intervenite ca urmare a introducerii pe scară largă a tehnologiilor moderne și a soluțiilor organizaționale noi. Va fi susținută dezvoltarea parteneriatului și vor fi încurajate inițiativele pentru partenerii sociali și societatea civilă.

Axa Prioritară 4 „Modernizarea Serviciului Public de Ocupare“

Modernizarea Agenției Naționale pentru Ocuparea Forței de Muncă va fi abordată la nivel național, pentru a îmbunătăți calitatea serviciului public de ocupare, a diversifica serviciile de ocupare furnizate, făcându-le mai vizibile și mai accesibile pentru beneficiari – șomeri, persoane aflate în căutarea unui loc de muncă, angajatori.

Acțiunile în acest domeniu finanțate prin POS DRU vor viza: asigurarea unei mai mari transparențe a oportunităților de ocupare și formare profesională la nivel național și local, în vederea facilitării mobilității geografice și ocupaționale; anticiparea mai bună a nevoilor pieței muncii, inclusiv a deficiențelor și blocajelor pe piața muncii; managementul corespunzător al migrației forței de muncă.

Axa Prioritară 5 „Promovarea măsurilor active de ocupare“

Axa prioritară 5 propune măsuri pentru motivarea persoanelor inactive în vederea reintegrării lor pe piața muncii, furnizarea de asistență și consiliere, promovarea mobilității geografice și ocupaționale și eliminarea perioadelor de inactivitate economică. Proiectele ce vor fi lansate vor promova măsurile active pe piața muncii pentru tinerii șomeri și șomerii de lungă durată, precum: formare profesională, servicii de mediere a locurilor de muncă, orientare și consiliere profesională, inclusiv dobândirea de abilități antreprenoriale. În acest sens, vor fi promovate scheme inovatoare de stimulare a ocupării tinerilor și șomerilor de lungă durată și vor fi încurajate măsurile de acompaniere pentru intrarea și menținerea cât mai mult timp pe piața muncii. În ceea ce privește populația din mediul rural ocupată în agricultura de subzistență, POS DRU va urmări atragerea acestei categorii spre domenii de activitate non-agricole (turism, servicii, construcții, alte ramuri ale industriei), pentru care se vor asigura programe integrate vizând conștientizarea cu privire la oportunitățile de ocupare existente în alte domenii, formarea profesională, consilierea și orientarea în carieră, plasarea în muncă, etc.

Axa Prioritară 6 „Promovarea incluziunii sociale“

Prin axa prioritară 6, POS DRU va finanța operațiuni având ca finalitate creșterea incluziunii sociale, prevenirea excluziunii de pe piața muncii și sprijinirea integrării în muncă a grupurilor vulnerabile aflate într-o situație dezavantajată în ceea ce privește accesul la educație și la un loc de muncă. Prin POS DRU vor fi finanțate proiecte având ca scop promovarea economiei sociale, ca factor de integrare în societate a persoanelor care întâmpină dificultăți la angajare (populația de etnie romă, persoane cu dizabilități, tinerii peste 18 ani care părăsesc sistemul de stat de protecție a copilului, persoane care au suferit o condamnare etc.). Totodată, vor fi susținute dezvoltarea serviciilor sociale integrate și formarea personalului din sistemul de asistență socială. Vor fi promovate măsuri vizând asigurarea egalității de șanse între femei și bărbați și vor fi încurajate inițiativele transnaționale în toate domeniile.

Axa Prioritară 7 „Asistență tehnică“

Axa prioritară 7 finanțează acțiuni de sprijinire a Autorității de Management pentru Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane și a Organismelor Intermediare în implementarea, monitorizarea și evaluarea Programului, precum și pentru informarea beneficiarilor cu privire la domeniile în care poate fi accesat FSE.

(<http://www.fseromania.ro/index.php/posdru/informatii-generale/informatii-pos-dru>)

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Proiectul Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Proiectul este cofinanțat prin FONDUL SOCIAL EUROPEAN prin Programul Operațional Sectorial – Dezvoltarea Resurselor Umane, Axa Prioritară 1 – „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”, în baza contractului de finanțare POSDRU/89/1.5/S/63700 încheiat cu Ministerul Muncii, Familiei, Protecției Sociale și Persoanelor Vârstnice, Direcția Generală Autoritatea de Management pentru Programul Operațional Sectorial „Dezvoltarea Resurselor Umane” (AMPOSDRU) și Ministerul Educației Naționale, Direcția Generală Organismul Intermediar Program Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane (OIPOSDRU).

Sprijinul Fondului Social European acordat în cadrul Axei Prioritare 1 – „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere” – răspunde nevoii de a restructura și îmbunătăți sistemul de educație și formare profesională în vederea creșterii capacității acestuia de a furniza educație și formare profesională inițială și continuă de calitate și a unei integrări durabile pe piața muncii, pentru îmbunătățirea și actualizarea permanentă a abilităților și cunoștințelor furnizate de către sistemul de educație și formare profesională inițială prin programe de formare profesională continuă.

Valoarea totală contractată a proiectului a fost de **10.278.059,00 ron**, din care asistența financiară nerambursabilă de **10.072.497,00 ron**. Proiectul implementat multiregional pe o durată de 36 luni începând cu 01.04.2010 are ca beneficiar Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie – IMT-București în parteneriat cu Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Electrochimie și Materie Condensată Timișoara.

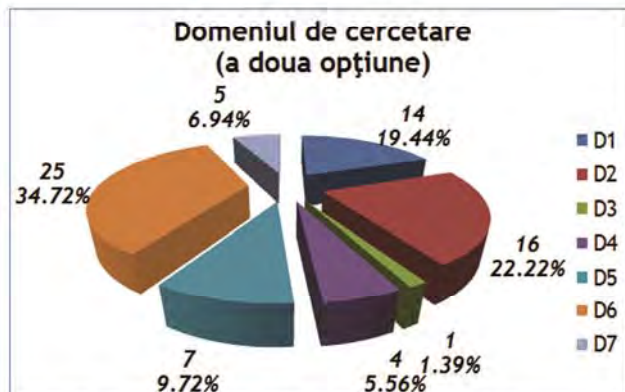
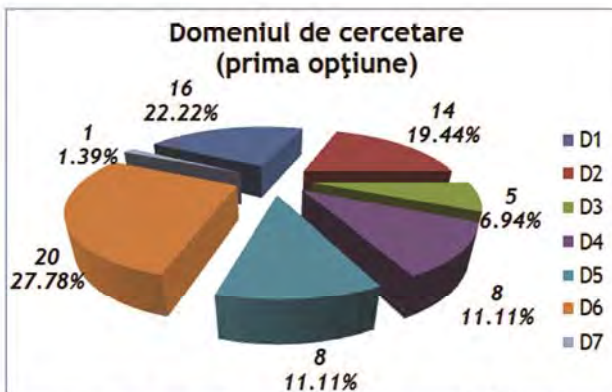
Obiectivele generale ale proiectului:

1. Dezvoltarea capitalului uman și creșterea competitivității cercetătorilor în conformitate cu politicile și strategiile naționale și europene așa cum sunt ele transpuse în POSDRU și
2. Acordarea de sprijin financiar pentru dezvoltarea unei cariere în cercetare în domeniul micro și nanotehnologiilor.

Sprijinul financiar a fost acordat pentru o perioadă de 30 de luni unui număr de 35 de bursieri (cercetători postdoctoranzi), care au fost selectați prin concurs și care și-au început activitatea la data de 1 iulie 2010. Suma alocată pentru acordarea celor 105 burse fiind de **4.200.000,00 ron**.

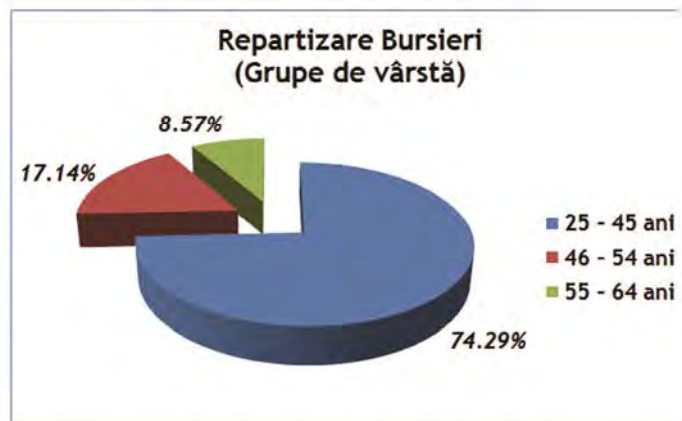
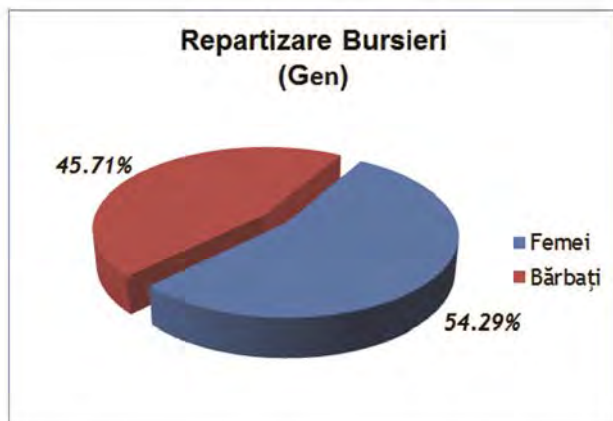
La concursul organizat pentru ocuparea celor **35 de poziții** de membru al grupului țintă din cadrul proiectului au fost depuse on-line un număr de **73 de Expresii de Interes**, acestea acoperind toate cele 7 direcții tematice scoase la concurs. Din cele 73 de solicitări, 72 din ele au fost bine direcționate către cele 7 direcții tematice (trei opțiuni disponibile). O singură solicitare nu a fost încadrată în nicio direcție tematică.





La concurs s-au înscris **46 de candidați**, dintre care **3 cercetători români aflați în străinătate**, din care s-au prezentat 45. La această fază media de participare a fost de **1,29 candidați pe un loc**.

Selectarea Grupului Țintă nu a făcut discriminări de natură etnică, de gen sau de vârstă. Astfel, în componența Grupului Țintă sunt **19 femei (54,29%)** și **16 bărbați (45,71%)**, a căror repartizare pe categorii de vârstă este următoarea: 74,29% aparțin categoriei de vârstă 25-45 ani, 17,14% aparțin categoriei de vârstă 46-54 ani și 8,57% aparțin categoriei de vârstă 55-64 ani.



Cei 35 bursieri a fost repartizați pe **7 subdomenii de lucru (Direcții tematice)**, și anume: **D1**. Micro-nanosisteme pentru aplicații biomedicale BIO-MEMS; **D2**. Senzori, Microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură; **D3**. Microsisteme electromecanice de radio frecvență RF-MEMS; **D4**. Micro-nanosisteme opto-electro mecanice MOEMS; **D5**. Depuneri straturi subțiri pentru micro-nanosisteme; **D6**. Materiale avansate pentru micro-nanosisteme; **D7**. Sisteme membranare pentru micro-nanosisteme.

Activități și Rezultate

Proiectul a urmărit prin activitățile sale și ale bursierilor rezultatele previzionate, și anume:

- Creșterea nivelului de cunoștințe științifice, posibilitatea de a aborda și dezvolta noi direcții de cercetare, noi colective, respectiv noi colaborări și parteneriate științifice, beneficii în piața muncii din domeniile înaltelor tehnologii, prin recunoașterea nivelului ridicat al pregătirii profesionale, și nu în ultimul rând și beneficii materiale prin valorificare ulterioară a know-how-ului dovedit prin posibile brevete.
- Creșterea numărului de articole publicate în reviste cotate internațional, punând accent în special pe cele cotate ISI.
- Sporirea capacității de creativitate și inovare a resurselor umane din cercetare.



În cursul perioadei de desfășurare, cele 7 activități ale proiectului:

- A1. Management de proiect
- A2. Furnizarea de sprijin financiar pentru post-doctoranzi
- A3. Monitorizarea și evaluarea rezultatelor sprijinului financiar
- A4. Tutorat și îndrumare pentru cercetătorii post-doc
- A5. Organizarea conferințe, sesiuni/seminarii tematice
- A6. Dezvoltarea unei platforme software destinate managementului cercetării post-doctorale aferente proiectului
- A7. Achiziții bunuri și servicii
- A8. Informare și publicitate

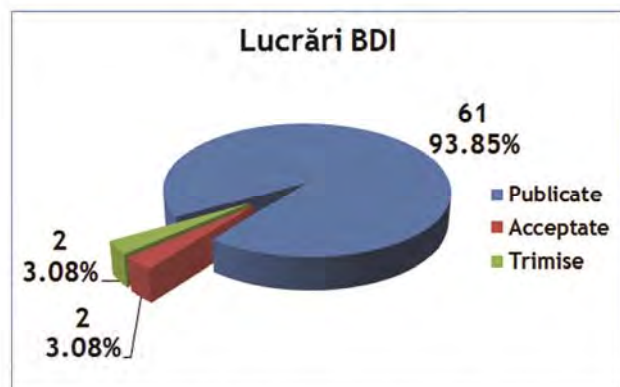
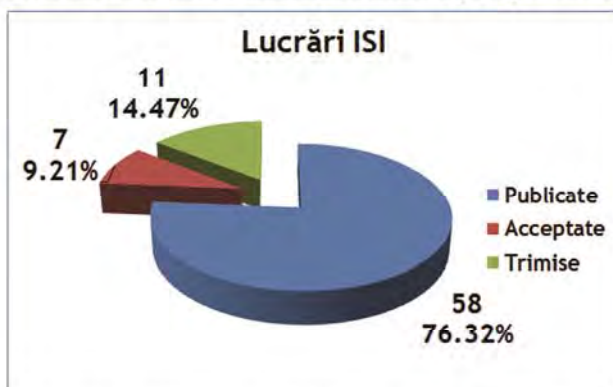
au urmărit, prin intermediul responsabililor de activități și a celorlalți membri ai echipei de implementare, asigurarea suportului necesar pentru atingerea rezultatelor previzionate precum și a celor asumate prin contractul de finanțare.

Activitatea de cercetare a bursierilor a fost susținută prin activitățile proiectului prin facilitarea accesului la infrastructura de cercetare a institutului (IMT-MINAFAB), la echipamente performante de caracterizare (AFM, SEM, EBL, XRD etc.), prin organizarea de cursuri cu caracter general sau specific, inclusiv în cooperare cu organizații din străinătate, respectiv prin organizarea de sesiuni științifice de prezentare a rezultatelor bursierilor. Totodată rezultatele bursierilor, precum și ale proiectului au fost prezentate la diverse manifestări naționale.

În cursul derulării proiectului bursierii au elaborat **141 lucrări științifice**, din care **76 pentru publicații cotate ISI și 65 pentru publicații BDI**.

Din cele **76 lucrări științifice pentru publicații cotate ISI** au fost publicate **58 de lucrări**, **7 sunt acceptate pentru publicare** iar **alte 11 sunt transmise spre publicare**. **Cele 76 lucrări însumează un punctaj total de 107,1296**, adică o medie de **1.409 puncte/lucrare**, iar **cele 58 lucrări publicate însumează un punctaj total de 84,4025**, adică o medie de **1,4552 puncte/lucrare**. Punctajul lucrărilor fiind cuprins între **0,1100 și 5,914**.

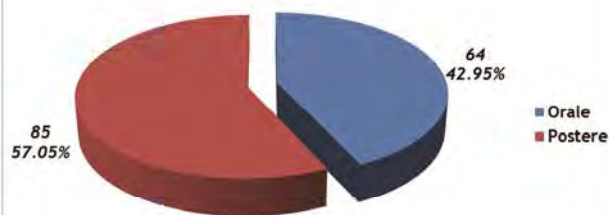
Din cele **65 lucrări pentru publicații BDI** au fost publicate **61 de lucrări**, **2 sunt acceptate pentru publicare** iar **alte 2 sunt transmise spre publicare**.



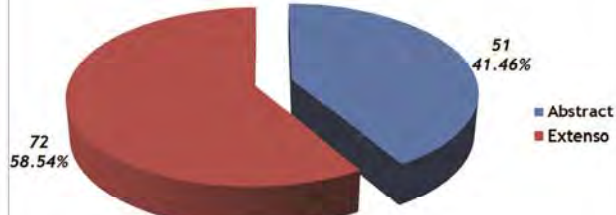
Pe lângă publicarea lucrărilor științifice în reviste, activitatea bursierilor s-a concretizat și în participarea la **77 manifestări științifice** internaționale sau naționale, unde **au prezentat 149 de lucrări științifice** sub formă de prezentări orale (**64**) sau postere (**85**). Dintre acestea numai un număr de **123 lucrări au fost publicate** în volumele manifestărilor sau on-line, restul de **26 nefiind publicate**. **Lucrările științifice** publicate au fost sub formă de rezumat sau lucrare extinsă în volumele respectivelor manifestări. Cele 149 de lucrări au fost prezentate de cei 35 de bursieri, rezultând o medie de **4,257 lucrări/bursier**.



Prezentări la Manifestări internaționale



Prezentări la Manifestări internaționale



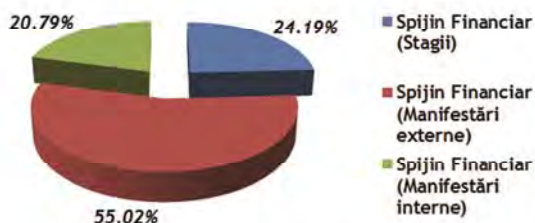
Interesul bursierilor a fost focalizat prioritar pentru participarea la **conferințe** (121), **simpozioane** (10) și **congrese internaționale** (5). Dintre cele 149 de prezentări la manifestări științifice **74** au fost în **țări din spațiul european (15 țări)**, **7 în afara acestuia (5 țări)** și respectiv **68 prezentări** la manifestări științifice internaționale desfășurate în România. Se pot enumera Franța (28 prezentări), Spania (8 prezentări), Grecia (7 prezentări), Germania (6 prezentări), Ungaria (5 prezentări), Italia și Republica Cehă (4 prezentări), Polonia și Marea Britanie (câte 3 prezentări), Belgia (2 prezentări), și Finlanda, Olanda, Slovenia și Suedia (câte o prezentare). Cele 7 prezentări susținute în țări din afara spațiului european au fost în Norvegia și Turcia, câte 2, Elveția, SUA și Rusia câte una.

Cele 64 de prezentări orale au fost susținute de 27 de bursieri, iar prezentările sub formă de poster de un număr de 32 de bursieri.

Srijinul financiar acordat bursierilor pentru mobilități (internaționale sau naționale) a fost de **245.996,75 ron**. Din acesta, **186.488,79 ron** îl reprezintă srijinul financiar acordat pentru participarea la manifestări științifice, iar **59.507,96 ron** au acoperit cheltuielile aferente derulării celor **7 stagii**. Suportul financiar nu a acoperit taxele de participare (cuprinse în general între 400 și 800 €/manifestare) nefiind eligibile în cadrul POSDRU. Srijinul financiar acordat pentru participări la manifestări științifice a fost folosit în proporție de **72,58% pentru mobilități externe** și **27,42% pentru mobilități interne**. Srijinul financiar acordat pentru participări la manifestări științifice externe a acoperit în proporție de **57,97% cheltuielile de cazare** și de **42,03% cheltuielile de transport**. Pentru participările la manifestările internaționale desfășurate în România ponderea **cheltuielilor de cazare** au reprezentat **77,29%** și respectiv pentru **transport 22,71%**.

Pentru cele **7 stagii efectuate**, cheltuielile efectuate reprezintă 24,19% din srijinul acordat pentru mobilități. **49,11%** din acest srijin o reprezintă **suplimentul de stagi**, **16,22% cheltuielile de transport** și **34,67% cheltuieli de cazare** pe perioada stagiului.

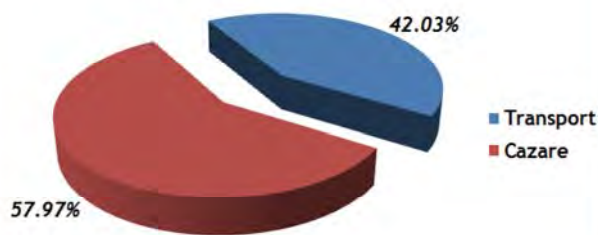
Srijin Financiar Acordat



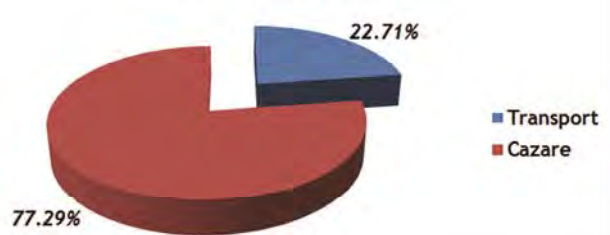
Srijin Financiar (Stagii)



Spijin Financiar (Manifestări externe)



Spijin Financiar (Manifestări interne)



Rezultatele cercetărilor bursierilor au fost susținute și prin accesul la infrastructura de cercetare a IMT-București (IMT-MINAFAB), ale partenerului INCEMC-Timișoara, respectiv UPB-București, fiind efectuate **635 de accesări** de echipamente, din care AFM (83), EBL(3), SEM (181), AUTOLAB (82), FT-IR (35), UV-VIS (163), XRD (37), și HRTEM/HRSEM (51).

Bursierii și-au sporit nivelul de cunoștințe și prin efectuarea de stagii de pregătire la universități/institute de cercetare din Europa, astfel **7 bursieri au efectuat câte un stagi** de cercetare în cursul anilor 2011-2012. Aceste stagii s-au desfășurat în Institute/Centre de cercetare, respectiv Universități din Europa din **Spania (3), Franța (2), Germania (1) și Olanda (1)**.

Prin activitățile sale proiectul a organizat **9 cursuri** (cu caracter general sau tematic). Din aceste cursuri **2** au fost realizate în cooperare cu **Swiss Foundation for Research in Microtechnology – FSRM (Elveția)**, respectiv **EUROPRACTICE, Proiectul european STIMES1**. Pe lângă aceste cursuri au fost organizate și **5 Sesiuni Științifice** de prezentare a rezultatelor.

În cadrul a **4 Sesiuni științifice**, organizate semestrial, au fost prezentate activitățile desfășurate în cadrul proiectului propriu de cercetare, precum și rezultatele intermediare obținute.





UNIUNEA EUROPEANA



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013

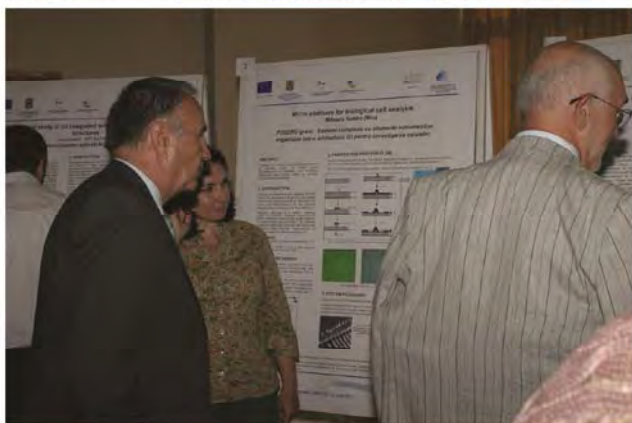
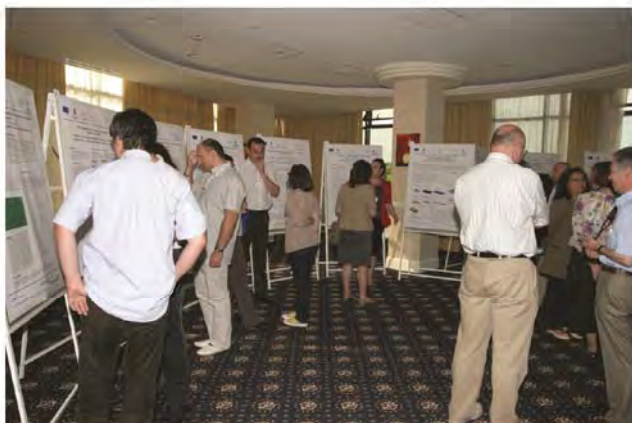


MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

În cadrul celei de-a **5-a Sesiuni Științifice (finală)**, desfășurată în perioada 26-28 februarie 2013 au fost prezentate rezultatele finale obținute pe parcursul celor 30 de luni de activitate postdoctorală.



Rezultatele bursierilor, precum și ale proiectului au fost prezentate la **14 manifestări naționale** organizate sau co-organizate de către IMT-București, sau de către alte organizații (Academia Română, Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică – ANCS, Camera de Comerț și Industrie).





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Parteneri

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie – IMT-București

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie – IMT-București funcționează sub coordonarea Ministerului Educației Naționale (<http://www.imt.ro>).

IMT- București își are originea în **Institutul de Microtehnologie**, înființat printr-o decizie a guvernului în urmă cu 20 de ani. Din 1996 a devenit institut național, prin fuziunea cu fostul ICCE (Institutul de Cercetare pentru Componente Electronice).

Misiunea institutului este cea de cercetare-dezvoltare, educație, transfer tehnologic în domeniul **micro-nano-biotehnologiilor și al microsistemelor** (RF-MEMS, dispozitive și circuite fotonice, senzori și microsisteme pentru diferite aplicații, dispozitive microfluidice, microactuatori, dispozitive nanoelectronice bazate pe nanotuburi de carbon și grafenă sau obținute prin tehnici nanolitografice de tip EBL). IMT-București este primul institut cu acest profil din Europa de Est și un actor important în domeniu în România.

Direcțiile de dezvoltare ale institutului sunt în strânsă legătură cu KETs (Key Enabling Technologies), indispensabile pentru o industrie europeană sustenabilă și specializată.

Ca **organizare**, IMT cuprinde un Departament de cercetare științifică și tehnologică și un Departament Tehnic.

În primul departament activează 4 centre, care grupează 10 laboratoare de cercetare:

- **Centrul de cercetare de excelență „Micro și nanosisteme pentru radiofrecvență și fonică” – MIMOMEMS**, finanțat de Comisia Europeană prin programul REGPOT (2008-2011):

Laboratorul de microstructuri, dispozitive și circuite de microunde; Laboratorul de microfonică;

- **Centrul de Nanotehnologii, afiliat Academiei Române:**

Laboratorul de bio-nanotehnologii; Laboratorul de caracterizare microfizică și nanostructurare; Laboratorul de nanotehnologie moleculară

- **Centrul de cercetare pentru integrarea tehnologiilor:**

Laboratorul de microsisteme pentru aplicații biomedicale și de mediu; Laboratorul de tehnologii ambientale; Laboratorul de micro și nanofluidică

- **Centrul de cercetare-dezvoltare pentru nanotehnologii și nanomateriale bazate pe carbon:**

Laboratorul de modelare, simulare și proiectare asistată de calculator; Laboratorul de fiabilitate

Resursa umană din cercetare cuprinde 129 de cercetători, ingineri și tehnicieni, dintre care 66 sunt cercetători și 11 asistenți de cercetare. 75% sunt doctori sau doctoranzi.

IMT a devenit un institut recunoscut la nivel național în special prin coordonarea a numeroase proiecte finanțate de programele naționale. În perioada 2003-2013, IMT a fost și este implicat în numeroase proiecte europene: 15 FP6, 12 FP7, și proiecte de tip („related”) FP7: 4 ENIAC (Nanoelectronică), 6 ERANET, în domeniile ICT și NMP.

Investițiile în echipamente (peste 7.5 milioane euro în perioada 2007-2012) oferă un suport important





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VĂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

pentru partea experimentală. Prin intermediul Centrului pentru Micro- și Nanofabricație (**IMT-MINAFAB**), aceste facilități sunt disponibile partenerilor din cercetare, educație și clienților din industrie (www.imt.ro/MINAFAB).

Centrul pentru Micro- și Nanofabricație IMT-MINAFAB reprezintă o interfață creată de IMT pentru exploatarea infrastructurii și resurselor pentru micro și nanotehnologii (camera albă, echipamentele, resursele umane, partenerii și clienții) IMT-MINAFAB este o platformă tehnologică complexă, care include echipamente pentru proiectare asistată de calculator, echipamente de caracterizare, un laborator de fiabilitate și un laborator de realizare măști, întindere de 700 metri pătrați cu echipamente moderne în valoare de peste 8M Euro, unele dintre ele de ultimă generație. Începând cu luna iunie 2011, IMT-MINAFAB are certificare SR EN ISO 9001:2008, TÜV Thüringen e.V. Toate acestea au condus la o mai bună participare a IMT în proiecte internaționale (FP7, ENIAC), atragerea de colaborări cu companii multinaționale care operează în România (Honeywell, Infineon) și parteneriate cu instituții de cercetare recunoscute pe plan internațional.

Categoriile de echipamente sunt: *echipamente pentru Micro-nanofabricație*: Litografie UV și nanolitografie – EBL, dip-pen nanolitography; depuneri chimice (CVD, PECVD) și fizice (E-Beam, sputtering); corodare umedă și uscată (RIE, DRIE); procese termice și chimice; *echipamente de caracterizare*: FEG-SEM; SPM; XRD; NSOM; SECM; caracterizare nanomecanică (nanoindentare); profilometrie în lumină albă – WLI; voltametrie; EIS; caracterizări prin absorbție UV-Vis-IR; caracterizare de nanoparticule; caracterizare electrică pe plachete; *testare și fiabilitate*: camere climatice pentru teste în stres combinat; testare la vibrații mecanice; testare la șocuri termice și mecanice. Analiză și modelare numerică (modelare, simulare, design).

Serviciile tehnologice oferite: servicii tehnologice de dezvoltare micro-nano sisteme și dispozitive; microscopie, analiză și caracterizare de suprafețe, cristalografie, structurare micro-nanometrică; design modelare și simulare pentru micro sisteme și dispozitive (simulări cuplate fizice și optice); servicii complexe de C&D.

Aplicațiile sunt în următoarele domenii: comunicații, sănătate, auto, mediu, energie, robotică.

Parteneriatele cu organizații din exteriorul țării sunt și ele extrem de importante. IMT a fost implicat în ultimii ani sau este implicat în cooperări bilaterale cu: Korea, Japonia, Africa de Sud, Franța, Republica Moldova sau Slovacia. În 2009 a fost inaugurat LEA – Laboratorul European Asociat împreună cu CNRS LAAS Toulouse, Franța și IESL-FORTH Heraklion, Grecia.

Pe lângă activitățile de cercetare științifică și dezvoltare tehnologică, IMT desfășoară activități de transfer tehnologic și inovare, prin Centrul de Transfer Tehnologic pentru Microinginerie (CTT-Băneasa) și Parcul Științific și Tehnologic de Micro- și Nanotehnologii (MINATECH-RO), format prin resurse puse la dispoziție de doi parteneri: IMT (care oferă majoritatea spațiilor de lucru din parc) și Universitatea „Politehnica” București. Facilitățile oferite companiilor private din parc sunt reprezentate de spații de lucru, prioritatea accesului la servicii științifice și tehnologice oferite de IMT și posibilitatea instalării echipamentelor proprii în zona tehnologică din institut.

IMT este deschis activităților educaționale în cooperare cu universitățile pentru studii în timpul facultății, masterat și doctorat și, de asemenea, pentru instruire prin activități practice („hands-on training”). IMT a participat în programul Marie Curie (Marie Curie Research Training Networks) și în programul Leonardo da Vinci. În ultimii ani, în IMT au fost organizate cursuri de către companii sau parteneri din proiecte europene de cercetare și vizite de studiu ale unor studenți din EU. IMT este organizatorul Conferinței Anuale a Semiconductorilor (CAS), eveniment IEEE (CAS 2013 – a 36-a ediție), în prezent dedicat în mare măsură domeniului micro- și nanotehnologiilor. IMT organizează de asemenea Seminarul Național de Nanoștiință și Nanotehnologie (la cea de a 12-a ediție în anul 2013). Institutul este editor și co-editor pentru următoarele publicații (în limba engleză): „Romanian Journal for Information Science and Technology” (din 2008, în baza de date Thomson ISI), publicație a Academiei Române; seria de volume „Micro and Nanoengineering”, Editura Academiei Române (20 volume până în anul 2012).





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Electrochimie și Materie Condensată Timișoara

MISIUNEA: *Cercetări teoretice și experimentale în domeniul electrochimiei și materiei condensate pentru elaborarea de metode și tehnologii de sinteză și caracterizare a unor materiale noi sau cu proprietăți îmbunătățite pentru aplicații în mediul științific și economic*

ORGANIZARE:

- Departamentul de Electrochimie Timișoara,
- Departamentul de Cercetare a Materiei Condensate Timișoara;
- Laboratorul de Electrochimie din București

DIRECȚII DE CERCETARE:

- Sinteza de materiale în condiții extreme
- Micro- și Nanomateriale Multifuncționale
- Studiul Biopolimerilor, proteomică și glicomică
- Tehnologii chimice și electrochimice cu aplicații în sănătate și protecția mediului
- Energii regenerabile
- Sinteza și caracterizarea compușilor organici
- Senzori electrochimici

RESURSA UMANĂ:

Personal în activitatea de cercetare – 63 din care:

- 58 Cercetători dintre care 37 doctori, 11 doctoranzi, 5 ingineri;
- 5 Tehnicienii cu înaltă calificare pentru proiectarea, construcția, întreținerea și adaptarea instalațiilor de cercetare.

INFRASTRUCTURA DE CERCETARE:

- Instalații și metode de sinteză hidrotermală:
 - clasică (< 3000 barr și temperaturi < 550°C),
 - în câmp de microunde, activat ultrasonor, mixt (microunde/ultrasonor);
- Instalații pentru sinteze organice;
- Laboratoare de electrochimie;
- Instalație pentru depunerea peliculelor subțiri,
- Instalație de obținere a micro și nanoparticulelor în plasma de rf;
- Aparatură de analiză și caracterizare:
 - Atomic force microscope;
 - Lambda UV / VIS Spectrophotometer;
 - Mass Spectrometer;
 - X-Ray Diffractometer – X'Pert PRO;
 - Electron microscope with baleaj;
 - Gas chromatograph + mass spectrometer;
 - Organic carbon and nitrogen analyzer;
 - Mass spectrometer LCMS;
 - Modular system for HPLC chromatography;
 - Miniature Fiber Optic Spectrometer;
 - Physico-chemical analysis device;
 - Physico-chemical analysis device;
 - RSL-2 PINPOINTER Spectrum Analyzer.

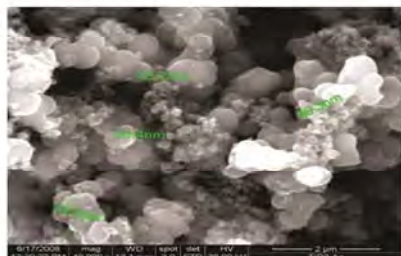


DOMENII DE APLICAȚIE:

- Sănătate;
- Alimentație, agricultură și biotehnologii;
- Nanoștiințe și nanotehnologii, materiale și noi procese de producție;
- Energie;
- Mediu;
- Transporturi;
- Securitate și spațiu.

PRĂDUSE, REZULTATE ALE ACTIVITĂȚII DE CERCETARE:

- Nanocristale de TiO_2 dopate cu Ag, Au, Pt, Fe, N;
- Zeoliți naturali funcționalizați cu nanocristale de TiO_2 dopat cu Ag și N;
- Nanocristale de $ZnGa_2O_4$ dopat cu Er^{3+} și Eu^{3+} ;
- Nanocristale ternare calcogenice de tip I-III-VI₂;
- Nanocristale de maghemită și hematită;
- Nanocristale de Bi_2Te_3 și Zn_4Sb_3 dopat;
- Nanostructuri feritice dopate cu ioni metalici (Co, Cu, Ni, Zn).



LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE (ultimii 5 ani):

- Lucrări științifice publicate în reviste cotate ISI: **158**;
- Citări: **345**;
- Lucrări științifice publicate în reviste fără cotație ISI: **62**;
- Comunicări științifice internaționale: **>200**;
- Brevete de invenție: **12**;
- Cereri de brevet înregistrate la OSIM: **18**;
- Cărți sau capitole de cărți: **21**, dintre care **9** în străinătate.

PREMII

- Cairo (2012) – 2 medalii de aur;
- Geneva (2009, 2010, 2011) – 3 medalii de aur, premiul special al juriului;
- Zagreb (2011) – medalie de aur;
- Moscova (2009) – medalie de aur și diplomă TECHNOPOL;
- Varșovia (2009) – medalie de aur și premiul special Polish Federation of Eng. Association;
- Bruxelles, EUREKA (2009) – medalie de aur și cupa AGEPI, R. Moldova;
- București, Inventika (2009) – medalie de aur;
- Cluj-Napoca (2010) – 2 medalii de aur;
- Moscova (2010) – medalie de argint;
- Zagreb (2007, 2009) – medalie de argint;
- Zagreb (2007) – medalie de argint;

Camera de Comerț Timișoara (2005-2012) – locul I în topul creativității.





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Echipa de implementare

Nr. crt.	Prenume Nume	Fucția ocupată în proiect
1.	Acad. Dan DASCĂLU	Manager proiect
2.	Dr. Ing. Corneliu TRIȘCĂ-RUSU	Manager proiect adjunct
3.	Ec. Domnica GEAMBAZI	Coordonator Activitate A2
4.	Dr. Ing. Ioan GROZESCU	Coordonator Activitate A3
5.	Dr. Raluca MÜLLER	Coordonator Activitate A5
6.	Ing. Pompiliu MUNTEANU	Responsabil Activitate A6 Informatizare
7.	Fiz. Elena STĂNILĂ	Responsabil Activitate A8 Informare Publicitate
8.	Ing. Claudia ROMAN	Responsabil Comunicare
9.	Ecaterina GICA	Responsabil Juridic
10.	Ștefania REBEGEA	Expert (realizare materiale informare-publicitate)
11.	Ec. Mihaela MARINESCU	Asistent Activitate A2
12.	Anișoara MARINESCU	Asistent Activitate A3
13.	Elena TRICĂ	Asistent Activitate A5
14.	Ec. Gabriela IVĂNUȘ	Contabil proiect
15.	Ec. Simona DRĂGHICIU	Contabil proiect partener
Experți Termen Lung – Coordonatori Direcții Tematice		
1.	Acad. Dan DASCĂLU	Coordonator Direcție Tematică 1
2.	Mc. Acad. Adrian RUSU	Coordonator Direcție Tematică 2
3.	Prof. Dr. Ing. Gheorghe BREZEANU	Coordonator Direcție Tematică 3
4.	Prof. Dr. Ing. Paul ȘCHIOPU	Coordonator Direcție Tematică 4
5.	Prof. Dr. Ing. Doina RĂDUCANU	Coordonator Direcție Tematică 5
6.	Prof. Dr. Ing. Virgil TIPONUȚ	Coordonator Direcție Tematică 6
7.	Prof. Dr. Ing. Gheorghe NECHIFOR	Coordonator Direcție Tematică 7





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OPSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
-
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Direcțiile tematiche ale proiectului

Direcție tematică		Coordonator
1	Micro-nanosisteme pentru aplicații biomedicale BIO-MEMS	Acad. Dan DASCĂLU
1.1.	Dr. Avram Marioara: <i>Dispozitiv lab-on-a-chip magnetoforetic pentru determinări imunologice cu aplicații în diagnoza medicală</i>	
1.2.	Dr. Miu Mihaela Silvia (căsătorită Kusko): <i>Sisteme complexe cu elemente nanometrice organizate într-o arhitectură 3D pentru investigarea celulelor</i>	
1.3.	Dr. Moldovan Carmen-Aura: <i>Microsisteme și microsenzori integrați pentru monitorizarea mediilor biochimice</i>	
1.4.	Dr. Nedelcu Oana Tatiana: <i>Modele teoretice pentru fenomene cuplate în microfluidică</i>	
1.5.	Dr. Rădoi Antonio-Marian: <i>Senzori electrochimici modificați cu aplicații în domeniul catalizei electrochimice</i>	
2	Senzori, Microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură	Mc.Acad. Adrian RUSU
2.1.	Dr. Gavrilă-Florescu Carmen Lavinia: <i>Nanostructuri funcționalizate, sintetizate prin piroliza laser pentru realizarea de nanocompozite cu aplicații specifice</i>	
2.2.	Dr. Kusko Mihai: <i>Senzori microfotonici pentru aplicații biomedicale sau de mediu</i>	
2.3.	Dr. Nechifor Aurelia Cristina: <i>Micro- și nano- sisteme procesate cu nanoparticule magnetice compozite - MINAMAG</i>	
2.4.	Dr. Sandu Titus: <i>Interacția sistemelor de dimensionalitate redusă cu un câmp electromagnetic/fononic prin intermediul rezonanțelor plasmonice</i>	
2.5.	Dr. Zamfirescu Marian: <i>Nanostructuri periodice induse cu laserul pentru suprafețe funcționalizate prin nanotexturare</i>	
3	Microsisteme electromecanice de radio frecvență RF-MEMS	Prof. Dr. Ing. Gheorghe BREZEANU
	Dr. Buiculescu Valentin: <i>Componente și structuri microprelucrate cu aplicații în comunicații radio de mică putere</i>	





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Direcție tematică		Coordonator
	Dr. Carp Mihaela: <i>Procese tehnologice inovative pentru realizarea de micro/nano structuri cu aplicații în RF-MEMS</i>	
	Dr. Cismaru Alina Maria: <i>Circuite RF-MEMS și MEMS</i>	
	Dr. Drăghici Florin: <i>Senzori de temperatură bazați pe diode schottky realizate pe carbură de siliciu (SiC) pentru aplicații în industria cimentului</i>	
	Dr. Ștefănescu Alexandra Raluca: <i>Modelarea și proiectarea dispozitivelor acustice SAW și FBAR, realizarea tehnologică a rezonatoarelor SAW și caracterizarea experimentală a fotodectoarelor UV</i>	
4	Micro-nanosisteme opto-electro mecanice MOEMS	Prof. Dr. Ing. Paul ȘCHIOPU
	Dr. Franți Eduard Dan: <i>Microsistem biomedical pentru comanda mâinilor artificiale dotate cu sisteme senzoriale inteligente</i>	
	Dr. Kusko Cristian: <i>Investigații teoretice și experimentale ale sistemelor plasmonice</i>	
	Dr. Mihăilescu Mona: <i>Tehnici holografice digitale în timp real pentru investigarea dinamicii biocomponentelor</i>	
	Dr. Ticoș Cătălin Mihai: <i>Interacția radiației de terahertzi (THz) cu cristale de microparticule formate în plasmă</i>	
	Dr. Zafiu Adrian: <i>Senzori și Microtraductori pentru optimizarea sistemelor electroenergetice bazate pe energii neconvenționale</i>	
5	Depuneri straturi subțiri pentru micro-nanosisteme	Prof. Dr. Ing. Doina RĂDUCANU
	Dr. Vasile-Dănuț Cojocar: <i>Depuneri pe straturi subțiri multifuncționale cu aplicații pentru MEMS-uri</i>	
	Dr. Pavelescu Emil Mihai: <i>Dezvoltarea heterostructurilor avansate conținând compuși semiconductori din clasa III-N folosite în celulele solare cu eficiență înaltă</i>	
	Dr. Popescu Violeta: <i>Depunerea unor straturi subțiri cu proprietăți optice speciale prin metode chimice</i>	
	Dr. Scărișoreanu Nicu-Doinel: <i>Nanostructuri de materiale oxidice funcționale pentru aplicații electro-optice</i>	
	Dr. Vasile Eugeniu: <i>Metode și proceduri de caracterizare micro și nanostructurală a unor materiale și dispozitive pentru micro și nanoelectronică, utilizând microscopia electrică prin transmisie de înaltă rezoluție (HRTEM), microscopia electronică prin transmisie cu filtrare de energie (EFTEM) și spectrometria de pierdere de energie a electronilor (EELS)</i>	





UNIUNEA EUROPEANA

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Direcție tematică		Coordonator
6	Materiale avansate pentru micro-nanosisteme	Prof. Dr. Ing. Virgil TIPONUȚ
	Dr. Manea Elena: <i>Straturi oxidice micro și nanostructurate, preparare și caracterizare pentru aplicații în microsisteme</i>	
	Dr. Orha Corina Ileana: <i>Obținerea, caracterizarea și aplicarea unor materiale hibride de tip compozit cu proprietăți superioare la îmbunătățirea calității apei</i>	
	Dr. Pachiu Ionela Cristina: <i>Investigații teoretice și experimentale ale microcristalelor fononice pentru realizarea de dispozitive SAW</i>	
	Dr. Rațiu Cornelia Elena (Bandas): <i>Dezvoltarea de noi materiale avansate pentru degradarea și mineralizarea unor compuși organici din ape</i>	
	Dr. Soare Iuliana (Morjan): <i>Studiul creșterii de nanotuburi de carbon prin LCVD utilizând catalizatori pe bază de fier</i>	
7	Sisteme membranare pentru micro-nanosisteme	Prof. Dr. Ing. Gheorghe NECHIFOR
	Dr. Scurtu Rareș George: <i>Caracterizarea fizico-chimică și sinteze de materiale avansate pentru micro-nanosisteme</i>	
	Dr. Stan Dana: <i>Technologii de realizare a unor microsufrafețe tip microarray și imunosenzori pentru obținerea de dispozitive medicale pentru diagnosticarea „In vitro“ (IVD)</i>	
	Dr. Șomăcescu Simona: <i>Nanostructuri oxidice autoasamblate cu aplicații ca senzori pentru detectarea gazelor toxice</i>	
	Dr. Veca Lucia Monica: <i>Sinteza și organizarea moleculară a nanomaterialelor funcționale</i>	
	Dr. Volmer Marius: <i>Dezvoltarea unui sistem integrat de manipulare și detecție a particulelor biologice marcate magnetic</i>	





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
DIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Micro-nanosisteme pentru aplicații biomedicale BIO-MEMS

Dispozitiv lab-on-a-chip pentru determinări imunologice cu aplicații în diagnostic medicală

Dr. Marioara Avram

1. Obiectivele cercetării în cadrul acestui proiect au fost: modelarea fenomenelor de transport molecular în fluide biologice; modelarea răspunsului stratului dublu electric și a susceptibilității la schimbarea intensității și frecvenței câmpului; dezvoltarea unor metode specifice de imunoanaliză; dezvoltarea sistemului lab-on-a-chip pentru studiul reacțiilor imunochimice.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Scopul cercetării științifice efectuate este dezvoltarea (modelare, proiectare, fabricare și caracterizare) a unui nou dispozitiv integrat de tipul „lab-on-a-chip” cu lungimea de 2 cm și lățimea de 1 cm, proiectat astfel încât să poată fi conectat la un calculator prin intermediul unei mufe USB de hard SATA. Aria activă a dispozitivului este de 1 mm². Noutatea dispozitivului constă în aceea că, pentru prima dată se integrează un senzor electrochimic cu un senzor magnetic, cu achiziție și modulare a semnalelor de pe ambii senzori. Părintele acestui tip de dispozitive este I.J. Chen (2005). De atunci au fost raportate studii extinse atât ale caracteristicilor cât și ale aplicațiilor acestor dispozitive [1-3]. Dispozitivul dezvoltat în cadrul proiectului POSDRU este compus din trei module: un biosenzor electrochimic cu microelectrozi interdigați, o matrice cu valve de spin și un sumator microfluidic. Biosenzorul electrochimic a fost realizat pe o plachetă de siliciu monocristalin și este alcătuit din 2x33 microelectrozi interdigați, un electrod de referință și un electrod auxiliar. Pe suprafața inferioară a unei plachete de sticlă Corning 7740 a fost realizată matricea cu 8710 valve de spin, iar pe suprafața superioară a fost realizat sistemul microfluidic. Cele două plachete au fost apoi aliniată și lipite anodic. Prin folosirea nanoparticulelor superparamagnetice se mărește interfața solid – lichid și se micșorează distanța dintre microelectrozii senzorului electrochimic și celulele tumorale atașate, astfel încât se mărește sensibilitatea biosenzorului electrochimic, dar crește semnificativ și sensibilitatea senzorului magnetorezistiv. În cazul cercetărilor efectuate am folosit senzorul integrat pentru studiul activității celulare a melanomului B16, linia celulară C57BL. Spectrele de impedanță electrochimică au fost obținute înainte și după atașarea liniei celulare suprafeței nanoparticulelor superparamagnetice de maghemită aflate în camera de reacție (volumul activ al senzorului), folosind ca specie redox $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$. Am constatat o scădere drastică a capacității stratului dublu electric și o creștere semnificativă a rezistenței transferului de sarcină cu creșterea numărului de celule melanom atașate.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Toate experimentele, modelările și simulările necesare realizării activităților planificate au fost desfășurate în cadrul laboratoarelor din IMT–București. Rezultatele originale ale cercetărilor desfășurate în cadrul proiectului sunt:

(i) Fundamentarea teoretică și experimentală a transportului molecular al nanoparticulelor în celulele



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OI/POSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

tumorale prin endocitoză: sintetizarea chimică a nanoparticulelor, funcționalizare specifică pentru testare antitumorală și catabolismul tumorii prin hipertermie magnetică. Acest rezultat este descris pe larg în lucrarea cu titlul: „Gold Nanoparticle Uptake by Tumor Cells of B16 Mouse Melanoma“, M. Avram, et al. în Plasmonics, 2012, la conferința NN11, Grecia, a fost prezentată, pe 16 iulie 2011, lucrarea cu titlul: „Melanoma cells apoptosis induced by magnetic hyperthermia“ M. Avram, et al., iar la EUROMAT a fost prezentată în 15.09.2011 lucrarea cu titlul: „Cellular uptake of gold covered maghemite superparamagnetic nanoparticles, their effects on mouse melanoma B16 cells“, M. Avram, et al.

(ii) Fundamentarea teoretică și experimentală a transportului molecular al nanoparticulelor de aur în celulele tumorale prin endocitoză: sintetizarea chimică a nanoparticulelor de aur coloidal pentru cartografierea melanomului B16 prin rezonanță plasmonică localizată de suprafață. Acest rezultat este descris pe larg în lucrarea cu titlul: „UV Fluorescence of Gold Nanoparticles in Histological Analysis Applications of B16 Mouse Melanoma“, M. Avram et al., care va fi trimisă curând la Journal of Nanoparticle Research, iar lucrarea cu titlul: „Gold Nanoparticle Uptake by Tumor Cells of Melanoma B16“, M. Avram, et al. a fost prezentată la conferința Nanoscience and Nanotechnology (NN11), Grecia.

(iii) Model teoretic și experimental a reacțiilor imunochimice care au loc în prezența combinată a câmpului electric și magnetic.

(iv) Îmbunătățirea modelelor existente și generarea unor modele experimentale noi ale nano-bio-sistemelor în interacțiune cu câmpul electromagnetic puternic asimetric.

(v) Definirea unor geometrii inovative ale platformei microfluidice, senzorului electrochimic, surselor de câmp magnetic integrate și arhitecturii biochipului.

(vi) Model conceptual și experimental al dispozitivului lab-on-a-chip integrat.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Pe baza rezultatelor obținute în cadrul acestui proiect am deschis o nouă direcție de cercetare în România, privind laboratoarele de analiză imunochimică pe un cip, concretizată prin noile proiecte propuse:

- PN-II-PT-PCCA-2011-3.1-0052, „Immunoassay Lab-on-a-chip for cellular apoptosis study“, proiect care are ca rezultat final realizarea unui dispozitiv microfluidic de tipul „lab-on-a-chip“ pentru determinarea apoptozei celulelor tumorale prin detecția complexelor imune fosfatidilserină-annexin V.

- FP7-PEOPLE-2012-IAPP, „MODelling of Toxicity Amplification by Nanoparticles“ (MOTAN), No. 324492, în care se propune realizarea unui dispozitiv pentru modelarea toxicității proteinelor, proiect propus în cadrul competiției – FP7 Parteneriat industrie – cercetare, propunere coordonată de IMT.

- COST – Biomedicine and Molecular Biosciences – „European network for innovative uses of EMFs in medical applications“ – Full proposal reference OC-2012-2-12677, 55 participanți din 20 țări.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Mulțumesc proiectului POSDRU pentru oportunitatea creată, cercetătorilor, inginerilor de proces și tehnicienilor din IMT-București, doamnei Dr. Ina Petrescu, chirurg la Clinica de microchirurgie reconstructivă a Spitalului Universitar de Urgență București, domnului Bogdan Marinescu, medic veterinar la Institutul Victor Babeș, și doamnei Dr. Ana-Maria Enciu, asistent universitar la Facultatea de Medicină și Farmacie Carol Davila, catedra de biologie moleculară.

6. Referințe bibliografice

- [1] I.J. Chen, I.M. White “High-sensitivity electrochemical enzyme-linked assay on a microfluidic interdigitated microelectrode”, Biosensors and Bioelectronics, 26, 11. (2011), 4375-4381.
- [2] S. Laschi, “Electrochemical arrays coupled with magnetic separators for immunochemistry”, Bioanal Rev (2011) 3:11–25.
- [3] M. Avram et al, “Interdigitated Microelectrode Array Based Biosensor for Electrical Impedance Spectroscopic Study of Melanoma Cells”, CAS 2012, Sinaia, p. 165-169.



Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Micro-nanosisteme pentru aplicații biomedicale BIO-MEMS

Sisteme complexe cu elemente nanometrice organizate într-o arhitectură 3D pentru investigarea celulelor

Dr. Mihaela Kusko

1. Obiectivul cercetării

Acest proiect de cercetare a propus ca temă dezvoltarea unui dispozitiv pentru studierea celulelor neuronale, urmărind ca aplicație directă înregistrarea potențialelor de acțiune din felii de hipocâmp sagital, care implică stimularea și respectiv culegerea răspunsului din diferite regiuni. Obținerea unui dispozitiv care să poată stimula/înregistra semnale electrice într-o rețea neuronală este o direcție de cercetare ce conduce spre un număr din ce în ce mai mare de aplicații, de la înțelegerea fundamentală a funcțiilor fiziologice/patofiziologice ale creierului, la farmacologie sau toxicologie. Senzorii microelectronici reprezintă o alternativă adecvată pentru monitorizarea parametrilor de input și output ai celulelor, iar aceste cercetări tot mai concertate în domeniul dezvoltării de dispozitive cu aplicații în neurologie sunt deja generic numite Neural MEMS sau NeuroMEMS [1], apărând totodată conceptul de „neuroștiință-pe-chip” [2].

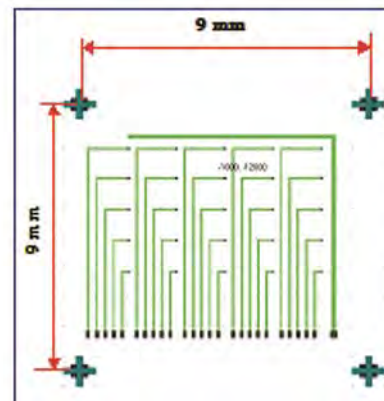
2. Modul de abordare și tematicile folosite

Este astfel o direcție unde partea de microfabricație a acestui sistem complex a primit o atenție specială în ultimii ani, pentru ca sensibilitatea înregistrărilor, dar și fiabilitatea dispozitivului, depind de tehnologia de fabricație. În vederea îmbunătățirii transferului electronic s-a urmărit realizarea electrozilor sub forma unor elemente 3D cu diferite geometrii, urmărind ca prin scăderea dimensiunilor să se îmbunătățească raportul semnal-zgomot.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

În acest context, pentru creșterea sensibilității de detecție a semnalelor neuronale s-a urmărit integrarea unor structuri nanometrice cu rol de ultramicro- / nano-electrozi, atât individual adresate, cât și în rețea [3].

Proiectul a fost început cu activități de proiectare a unui sistem de detecție electrică a semnalelor celulare, care să aibă o dimensiune potrivită pentru a fi testat cu set-up-ul standard de măsurători neuro-electrofiziologice (cca. 1cm^2), și dispunerea elementelor de detecție să fie apropiată de cea a siturilor de interes într-o rețea neuronală (ex. secțiuni de hipocâmp).



În figura 1 este prezentată schematic structura bio-senzorului microelectronic propus



Două tipuri de electrozi au fost avuți în vedere: individuali, de tipul unei structuri 3D piramidale sau conice cu „aspect-ratio“ mare (fig. – b, b1), sau rețea, de tipul unui ansamblu de nanofire (fig. – b2). Fabricarea primului tip de elemente s-a bazat pe procese de corodare chimică umedă sau uscată a siliciului, iar pentru cel de-al doilea tip s-a utilizat un proces de corodare electrochimică a siliciului.

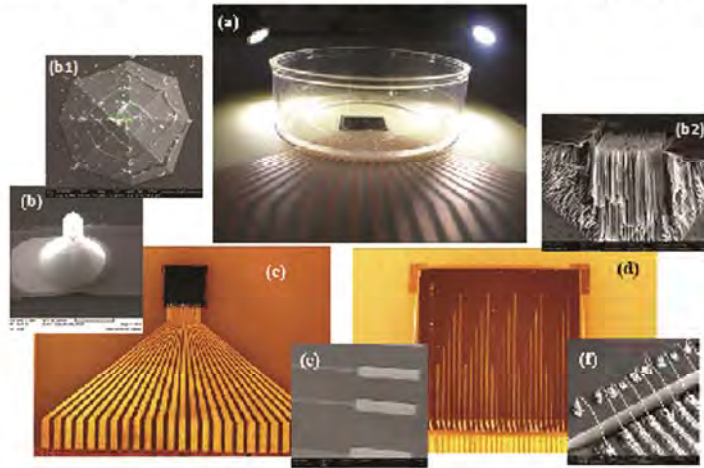


Figura 2: Imagini de microscopie optică (a, c, d) sau electronică ale sistemului de detecție realizat și respectiv detalii ale elementelor componente

Având dispozitivul realizat, pe de o parte s-au caracterizat electrochimic (voltametrie ciclică și spectroscopie de impedanță) răspunsurile fiecărui tip de electrozi în parte și, în plus, pentru testarea funcționalității în aplicațiile neuro-electro-fiziologice vizate, a fost stabilit protocolul de lucru pentru investigarea materialului biologic și set-up-ul experimental la Catedra de Biofizică – Facultatea de Biologie, unde s-au realizat și măsurători preliminare. Măsurătorile de impedanță au demonstrat că valorile obținute pentru electrozii înalți sunt de aprox. 60 ori mai mici comparativ cu cele corespunzătoare structurilor planare, ajungând de la $M\Omega$ la $k\Omega$. Dacă avem în vedere faptul că pentru electrozi cu suprafața bazei similară cu cea proiectată cele mai bune valori raportate recent în literatura de specialitate sunt de $\sim 20 k\Omega$ [4], rezultatele înregistrate sunt similare, structurile prezentând însă avantajul simplificării tehnologiei de fabricație.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

În cadrul acestui proiect s-a realizat de asemenea și o serie de teste preliminare neuroelectrofiziologice, plasând o secțiune de $300 \mu m$ de hipocâmp pe chip-ul de Si și verificând capacitatea sistemului de stimulare / înregistrare a potențialelor celulelor neuronale și nivelul de zgomot al măsurătorilor. Rezultatele obținute sunt încurajatoare, structurile experimentale putând fi utilizate în continuare pentru aprofundarea modului de transmitere și stocare a informației în hipocâmp. În plus, tehnologia experimentală, ca de altfel și cea de caracterizare, puse la punct în acest proiect reprezintă o etapă atinsă de la care se poate avansa pentru îmbunătățirea fiabilității sistemului propus.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Cercetarea din acest proiect s-a desfășurat cu sprijinul colegilor din IMT și din Departamentul de Biofizică și Fiziologie, Facultatea de Biologie, Universitatea București (Prof. B. Amuzescu).

6. Referințe bibliografice

- [1] M. HajjHassan et al, NeuroMEMS: Neural probe microtechnologies. *Sensors* **2008**, *8*, 6704–6726.
- [2] A.K. Soe et al, Neuroscience goes on a chip. *Biosens. Bioelectron.* **2012**, *35*, 1–13.
- [3] A.L. Towe et al, Extracellular microelectrode sampling bias. *Exp. Neurol.* **1970**, *29*, 366–381.
- [4] M. Heim, Nanostructuring strategies to enhance microelectrode array (MEA) performance for neuronal recording and stimulation. *J. Physiol.–Paris* **2012** *106* (3–4), 137–145.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
DIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Micro-nanosisteme pentru aplicații biomedicale BIO-MEMS

Microsisteme și senzori integrați pentru monitorizarea mediilor biochimice

Dr. Carmen Aura Moldovan

1. Obiectivul cercetării

Dezvoltarea și optimizarea tehnologiei de realizare a microsistemelor conținând senzori integrați, miniaturizați care sș poata fi utilizați într-o gamă largă de aplicații biomedicale (monitorizarea culturilor de celule, analize în vitro și in-vivo, dispozitive implantabile, toxicologie, biosenzori). Senzorii dezvoltați vor fi de tip temperatură, pH, oxygen și biosenzori impedimetrici. Aceștia vor avea ca principale caracteristici: miniaturizarea, integrarea pe același cip, integrarea cu sistemul microfluidic, achiziția de date și automatizarea procesului de control microfluidică și măsurători electrice. Progresul științific în realizarea unei astfel de teme: capacitatea de a realiza măsurători precise în medii închise, sterile și în canale microfluidice oferind informații esențiale asupra transformărilor și comportării mediilor biochimice.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

A fost dezvoltat un proiect tehnologic care are ca principale componente: biosenzori impedimetrici pentru detecția de substanțe toxice și senzori auxiliari pentru caracterizarea și monitorizarea mediului biochimic în care reacțiile au loc. S-au avut în vedere următoarele două direcții principale: 1. Dezvoltarea senzorilor menționați pe substrat de siliciu și 2. Dezvoltarea de senzori pe substrat flexibil. Cele 2 tehnologii dezvoltate au fost comparate din punct de vedere al performanțelor și costurilor.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

- Experimentarea fluxurilor tehnologice pentru cele două tehnologii (pe siliciu și pe plastic)

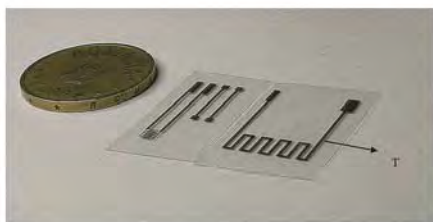


Fig. 1a Senzor impedimetric și electrozi pH printați și folie cu senzorul de temperatură h



Fig. 1b Conector electric pentru senzori pe plastic



Fig. 1c Modul de conectare electrică pentru măsurarea senzorilor pe plastic

- Realizarea senzorilor demonstratori pentru tehnologia pe substrat de plastic. Tehnologia pe plastic s-a finalizat cu un nou concept de realizare senzori pe substrat flexibil. S-au printat senzorii de impedanță și pH pe PET cu Ink Jet cu nanoparticule de aur și senzorul de temperatură s-a realizat prin depunere de platină și lift off mecanic al rubylith-ului (figura 1a). Cele două folii se montează împreună. S-a realizat modulul de interconectare electrică (Fig. 1b) și modulul care integrează senzorii pe plastic fluidic și electric (Fig. 1c)



- Realizarea senzorilor demonstratori pe substrat de siliciu

Tehnologia propusă pentru realizarea microsenzorilor pentru monitorizarea mediilor biochimice aduce nou față de [1], [2], capabilitatea de integrare pe același chip a mai multor tipuri de senzori: impedimetric, temperatură și pH, în tehnologie planară într-un flux unitar [3]. Soluțiile dezvoltate în proiect de integrare a cipului de siliciu (Fig.2a) cu microfluidica oferă ușurința în manipulare.

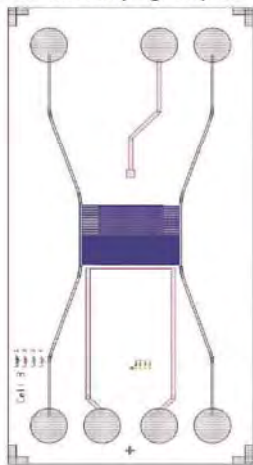


Fig. 2a Cip cu senzori de temperatură, pH și impedanță



Fig.2b. Sistemul de măsură al senzorilor integrați în sistemul microfluidic și interfața grafică

- Realizarea cipurilor microfluidice care permit derularea protocolului de obținere, activare și inhibare a biosenzorului impedimetric (Fig.2b) și conectarea electrică de pe cip cu calculatorul (fig.2b)

- Caracterizare senzori demonstratori în mediul propriu de lucru, integrați în cipurile fluidice și conectați la sistemele electronice cu achiziție de date

- 2 articole ISI, 2 articole BDI, 5 comunicări la Conferințe, 1 cerere brevet publicată, 1 cerere de brevet depusă

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

➤ S-au obținut: Tehnologia senzorilor miniaturizați pe siliciu și a tehnologiei aferente care permite integrarea pe același chip al senzorului impedimetric, senzor de temperatură și senzor de pH / publicație ISI; Soluții originale de conectare cu electronica de măsură; Soluții originale de integrare a cipului de siliciu cu microfluidica / publicație ISI și conferință; Tehnologie originală de realizare senzori bazați pe structuri electrodeice pe rubilit / publicație ISI

➤ Continuarea cercetării: 1 proiect european FP7 câștigat, 1 proiect ERANET câștigat, 1 brevet, colaborări cu industria

5. Recunoaștere și mulțumiri

Activitatea de cercetare a fost finanțată de Proiectul POSDRU/89/1.5/S/63700. Experimentele de procesare tehnologică a senzorilor pe siliciu s-au realizat în facilitatea tehnologică a IMT-MINAFAB cu sprijinul echipei de tehnologi și operatori. Experimentele și dezvoltările de procesare a senzorilor pe plastic cât și pregătirea biosenzorilor pe siliciu și pe plastic, materialele și reactivii s-au realizat cu contribuția laboratorului L2 al IMT. Mulțumiri deosebite tuturor celor implicați.

6. Referințe bibliografice

- [1] Review, Impedimetric biosensors, Jian-Guo Guan, Yu-Qing Miao, Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 97, 219-226, 2004.
- [2] Nicole Jaffrezic-Renault and Sergei V. Dzyadevych, Conductometric Microbiosensors for Environmental Monitoring, Review, Sensors 8, 2569-2588, 2008.
- [3] Microfabrication technology of a biosensor array based platform for pesticides detection, Carmen Moldovan, Rodica Iosub, Cecilia Codreanu, Daniel Necula, Alina Ion, Ion Stan, 14th International Meeting on Chemical Sensors, Nurnberg, 20-23 Mai 2012, pag 1352-1355, ISBN 978-3-9813484-2-2, AMA Service GmbH, 2012.
- [4] Miniaturized Integrated Platform for Electrical and Optical Monitoring of Cell Cultures, C. Moldovan, R. Iosub, C. Codreanu, B. Fîrtat, Daniel Necula, Costin Brașoveanu și Ion Stan, Sensors 2012, 12(8), 11372-11390; doi:10.3390/s120811372.
- [5] Polyaniline Nanofiber based Devices on flexible substrate, C. Moldovan, R. Iosub, A. Manolescu, A. Manolescu, C. Radu, Revue Roumaine de Chimie 2012, 57 (6), 559-567.





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Micro-nanosisteme pentru aplicații biomedicale BIO-MEMS

Modele teoretice pentru fenomene cuplate în microfluidică

Dr. Oana Tatiana Nedelcu

1. Obiectivul cercetării

Microfluidica se poate defini ca fiind ansamblul fenomenelor ce caracterizează dinamica fluidelor la scară micrometrică, incluzând, în principal, pompare, transport, dozare, separare, mixare, ca metode de manipulare a lichidelor și a particulelor în medii lichide. Este un domeniu multidisciplinar, implicând fizică, inginerie, chimie, biochimie, microtehnologie, biotehnologie. Una din principalele aplicații ale microfluidicii o reprezintă așa numita tehnologie „lab-on-cip” – laborator pe un cip, prin care se obțin dispozitive ce pot implementa procese de laborator pe arii de până la 1 cm^2 . Scopul tehnologiei lab-on-chip îl reprezintă efectuarea de procese de laborator standardizate și automatizate, utilizând, la scară micrometrică, componente ce permit încărcarea și manipularea mai multor probe, elemente de acționare și control precum micropompe și microvalve, micromixere, microfiltre, suprafețe funcționalizate chimic, circuite de control electric. La această scară de mărime, procesele sunt mai rapide și mai eficiente din punct de vedere al costurilor, iar rezultatul unei analize poate fi obținut mult mai rapid. În funcționarea microsistemelor care manipulează fluide, în particular în cazul celor dedicate aplicațiilor biomedicale, intervin o varietate de fenomene care au loc simultan și au efecte cuplate. Astfel, un fluid aflat în mișcare sub un gradient de presiune poate suferi efecte suplimentare precum convecție, difuzie, capilaritate; în plus, dacă lichidul este o soluție ce conține diverse tipuri de particule (ioni, celule biologice, molecule, virusuri, bacterii), pot interveni și fenomene precum cele determinate de un câmp electric (electroforeza, electroosmoza, dielectroforeza) sau interacțiuni între volumele solide și lichide. În prezent, pentru curgerea în micromixere sau microfiltre se utilizează ecuațiile de bază, aplicate dinamicii fluidului purtător, fără să se țină cont de modificarea parametrilor de curgere indusă de prezența particulelor solide sau altor lichide. În acest context este nevoie de o abordare cuplată pentru descrierea efectelor de interacțiune ce apar în funcționarea acestor microsisteme. Proiectul își propune elaborarea unor modele teoretice pentru descrierea fenomenelor cuplate în microfluidică pentru utilizare în dezvoltarea de noi microfiltre dielectroforetice și micromixere cu aplicații în biologie, medicină și farmacie. Prin aplicarea modelelor unor configurații particulare de microsisteme (microfitre, micromixere), se obțin descrieri mai precise ale funcționalității lor și se pot optimiza specificațiile de proiectare. Obiectivele specifice constau în • dezvoltarea unor modele cuplate pentru dinamica unui fluid cu particule în microfiltre dielectroforetice; • dezvoltarea unor modele cuplate pentru dinamica unui amestec de fluide în prezența unui gradient de presiune și a difuziei.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

- Modelarea parametrilor de interacțiune: forța de interacțiune între particule și fluid, densitatea de amestec pentru o soluție de lichid și particule, densitatea și vâscozitatea de amestec a două lichide, coeficientul de difuzie în soluție;
- Proiectarea unor configurații specifice de microfiltre dielectroforetice și micromixere pasive pentru testarea numerică și experimentală a modelelor;
- Implementarea modelelor în sistemele de ecuații care descriu fenomenele, utilizând programul Comsol Multiphysics;



Aplicarea modelelor prin simularea configurațiilor proiectate de microfiltre și micromixere cu programul Comsol, obținerea de soluții numerice care validează modelele propuse; • rezultate experimentale de separare a particulelor în microfiltre dielectroforetice, respectiv mixarea lichidelor în micromixere, validarea experimentală a modelelor teoretice.

3. Principalele rezultate științifice obținute

- Modele cuplate pentru dinamica lichidului și separarea bioparticulelor în microfiltre dielectroforetice; • Modele cuplate pentru dinamica, difuzia și mixarea lichidelor în micromixere; • Configurații de proiectare pentru microfiltre și micromixere; • Soluții numerice și experimentale; • Validarea modelelor teoretice.

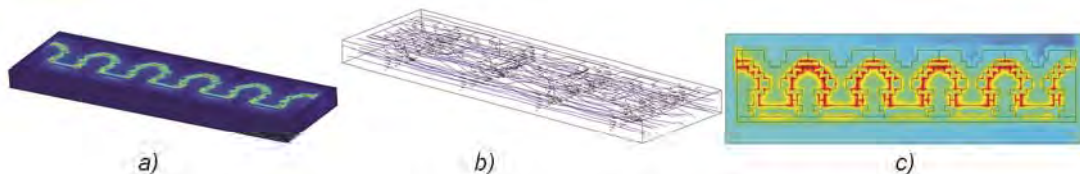


Fig. 1 Rezultate de simulare pentru microfiltru dielectroforetic cu electrozi cu geometrie în scară

a) distribuția câmpului electric; b) dinamica lichidului purtător modificată de migrația particulelor – linii de curent și vectorii viteze; c) separarea particulelor - distribuția concentrației

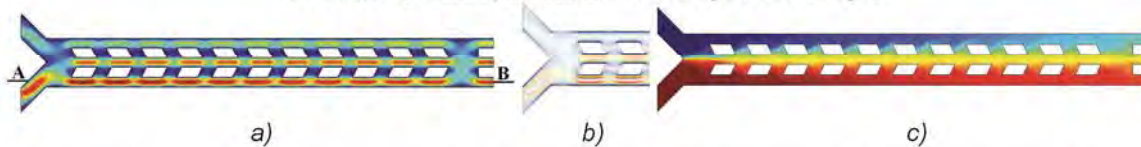


Fig. 2 Rezultate de simulare pentru curgerea și mixarea lichidelor în micromixere a) distribuția vitezei în funcție de variația vâscozității soluției; b) modificarea curgerii față de cazul clasic – detaliu asupra intrărilor; c) distribuția concentrației lichidului mai puțin vâscos

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Modelele teoretice propuse pentru descrierea fenomenelor cuplate în microfiltre dielectroforetice și în micromixere pot contribui la obținerea unor predicții mult mai precise ce descriu la nivel virtual funcționarea și eficiența acestor microsisteme, și pot fi utilizate pentru optimizarea specificațiilor de proiectare pentru aplicații precum separarea diverselor tipuri de bioparticule în soluții lichide, în vederea detecției, sau mixarea lichidelor pentru inițierea de reacții chimice în sisteme de analiză biomedicale sau farmaceutice.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Cercetările au fost susținute de Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane (SOP HRD), finanțat de Fondul Social European și Guvernul României prin contractul POSDRU /89/1.5/S/63700.

6. Referințe bibliografice

- [1] Oana Tatiana Nedelcu "Design and Coupled Electro-Fluidic Simulation of a Novel Dielectrophoretic Microfilter" ACTA Physica Polonica A, Vol. 120, No. 6, 1018-1020, 2012.
- [2] Oana Tatiana Nedelcu, "A Thermal Study on Joule-Heating Induced Effects in Dielectrophoretic Microfilters", ROMJIST, Vol. 14, Nr. 4, 309-323, 2012.
- [3] Oana Tatiana Nedelcu, Irina Stanciu, "Optimization of a passive micromixer using models based on variable diffusion coefficient", Proceedings of International Conferente on Semiconductors CAS 2012, October 15-17, Sinaia, Romania, 411-414, 2012.
- [4] Nam-Trung Nguyen, Steven T. Werely, "Fundamentals and applications of microfluidic", Second Edition, Integrated Microsystems Series, Artech House, 2006.
- [5] Dongqing Li, Editor, "Encyclopedia of Microfluidics and Nanofluidics", Springer 2008.



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OPSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Senzori, microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură

Senzori modificați cu materiale pe bază de carbon

Dr. Rădoi Antonio Marian

1. Obiectivul cercetării

Proiectul de cercetare a avut ca obiectiv dezvoltarea unor senzori bazați pe electrozi interdigitați, modificați cu materiale carbonice și nanoparticule metalice. Principalele materiale pe bază de carbon avute în vedere au fost nanotuburile de carbon și grafenă. În vederea realizării cu succes a obiectivelor stabilite pentru acest proiect, activitatea de cercetare a fost structurată în funcție de obiectivele specifice. În acest scop, un asamblu experimental complex a fost conceput și pus în aplicare. Obiectivele specifice ale acestei propuneri de proiect au fost:

- O1. Proiectarea, dezvoltarea și optimizarea procesului experimental;
- O2. Realizarea senzorului;
- O3. Studiul senzorului în vederea evaluării capacităților sale de fotodetecție.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Proprietățile și caracteristicile I-V ale acestor senzori au fost investigate cu ajutorul aparatului 4200-SCS/C/Keithley, iar caracteristicile chimico-fizice ale materialelor folosite au fost cercetate cu ajutorul tehnicilor instrumentale de analiză, i.e: difracția de raze X (XRD), microscopia electronică de baleiaj (SEM), spectrofotometria UV-Vis, spectroscopia de infraroșu cu transformată Fourier (FT-IR) etc.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

În cadrul derulării acestui proiect de cercetare am contribuit, în calitate de prim autor la elaborarea a două lucrări cu factor de impact ISI și a unei lucrări de tip BDI, indexată ISI.

- Rădoi, A. Iordănescu, A. Cismaru, M. Dragoman, D. Dragoman, Ultrabroadband photodetection based on graphene ink, *Nanotechnology*, 21 (2010) 455202 (factor de impact 3.664).
- Rădoi, M. Dragoman, D. Dragoman, Memristor Device Based on Carbon Nanotubes Decorated with Gold Nanoislands, *Applied Physics Letters*, 99 (2011), 093102 (factor de impact 3.844).
- Rădoi, M. Dragoman, A. Cismaru, G. Konstantinidis, D. Dragoman, Light-harvesting using metallic interdigitated structures modified with Au sputtered graphene, *Proceedings of the International Semiconductor Conference, IEE event, 15-17 Octombrie, Sinaia, România CAS 1*, 117-120 (DOI: 10.1109/SMICND.2012.6400681) (indexată ISI).
- De asemenea am contribuit la elaborarea altor 3 lucrări cu factor de impact ISI și a unei lucrări de tip BDI, în calitate de coautor.
- M. Kusko, F. Crăciunoiu, B. Amuzescu, F. Halitzchi, T. Selescu, A. Rădoi, M. Popescu, M. Simion, A. Bragaru, T. Ignat, Design, Fabrication and Characterization of a Low-Impedance 3D Electrode





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OI/POSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Array System for Neuro-Electrophysiology, Sensors, 12 (2012) 16571-16590 (factor de impact 1.739). Contribuție: am efectuat testele electrochimice de caracterizare a microelectrozilor 3D; am interpretat rezultatele experimentale.

- A. Cismaru, M. Dragoman, A. Rădoi, A. Dinescu, D. Dragoman, The microwave sensing of DNA hybridization using carbon nanotubes decorated with gold nanoislands, Journal of Applied Physics, 111 (2012), 076106 (factor de impact 2.168). Contribuție: am efectuat depunerile metalice de aur pe nanotuburile de carbon și am caracterizat acest tip de material hibrid; am realizat protocolul de imobilizare și hibridizare secvențelor de ADN.
- A. Cismaru, M. Voicu, A. Rădoi, A. Dinescu, D. Neculoiu, M. Dragoman, Electromagnetic band gap CNT based resonator for DNA detection, Proceedings of the International Semiconductor Conference, IEE event, 17-19 Octombrie, Sinaia, Romania CAS 1, 101-104 (DOI: 10.1109/SMICND.2011.6095726) (indexată ISI). Contribuție: am realizat protocolul de imobilizare a lanțurilor de ADN pe nanotuburile de carbon.
- A. Cismaru, M. Voicu, A. Rădoi, A. Dinescu, D. Neculoiu, M. Dragoman, EMBG resonators based on carbon nanotubes for DNA detection, Romanian Journal of Information Science and Technology, 14 (2011) 212-221 (factor de impact 0.154). Contribuție: am realizat protocolul de imobilizare a lanțurilor de ADN pe nanotuburile de carbon.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

În cadrul desfășurării acestui proiect de cercetare am contribuit, ca prim autor sau coautor la elaborarea a 5 lucrări ISI și a 2 lucrări de tip BDI. Am participat la cursurile și prelegerile ținute în cadrul acestui proiect de dezvoltare a resurselor umane. Am interacționat cu colegii post-doctoranzi, lărgindu-mi orizontul cunoașterii. Rezultatele cercetării vor fi folosite pentru elaborarea de noi propuneri de proiecte.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Proiectului „Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor – POSDRU/89/1.5/S/63700” cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007–2013.

Dr. Mircea Dragoman, prof. univ. Daniela Dragoman, drd. Andra Iordănescu, dr. Alina Cismaru, dr. Mihaela Kusko, dr. Adrian Dinescu și ing. Carmen Iorga.

6. Referințe bibliografice

- [1] Bonaccorso F, Sun Z, Hasan T and Ferrari A C 2010 Nat. Photon. 4 611.
- [2] Dragoman M and Dragoman D 2009 Prog. Quantum Electron. 33 165.
- [3] Soldano C, Mahmood A and Dujardin E 2010 Carbon 48 2127.
- [4] Geim A K 2009 Science 324 1530.
- [5] Mueller T, Xia F and Avouris P 2010 Nat. Photon. 4 297.





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OPPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Micro-nanosisteme opto-electrono mecanice

Nanostructuri funcționalizate, sintetizate prin piroliza laser pentru realizarea de nanocompozite cu aplicații specifice

Dr. Lavinia GAVRILĂ-FLORESCU

1. Obiectivul cercetării

Scopul acestui proiect a fost desfășurarea unor studii legate de sinteza prin piroliza indusă cu laserul și caracterizarea unor nanopulberi cu structuri grafenice, precum și orientarea acestor cercetări spre domeniul electro-opticii, al dispozitivelor fotonice. Prin controlul riguros al compoziției amestecului reactiv de gaze și al parametrilor experimentali optimizați pentru fiecare caz în parte, s-a urmărit sinteza prin metoda versatilă a pirolizei indusă cu laserul de nanopulberi carbonice cu benzi grafenice de mare întindere.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Ca urmare a interesului științific major de care se bucură pe plan mondial cercetările privind nanopulberile carbonice, proiectul a presupus o abordare interdisciplinară a unor domenii de cercetare fundamentală cu potențial din România, cum ar fi: • domeniul de chimie-fizică, prin inducerea cu laserul de reacții fotochimice pentru sinteza de nanopulberi carbonice cu diferite morfologii • domeniul semiconductorilor și al optoelectronicii (proprietăți electronice și optice, micro și nano litografiere, micro și nano dispozitive) • domeniile ale fizicii și fizicii tehnologice prin studierea interacției particulelor și a radiației cu substanța ori • domeniile de graniță precum studiul elaborării și caracterizării nanoparticulelor.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Rezultatele au fost materializate prin publicarea a două articole cu cotație ISI și anume: • „Laser synthesized nanopowders for polymer-based composites”, Lavinia Gavrilă-Florescu, Ion Sandu, Ana Stan, Elena Duțu, Ion Voicu, Applied Surface Science, Volume 258, Issue 23, 15 September 2012, Pages 9260-9262 și • „The influence of dilution gases on multilayer graphene formation in laser pyrolysis”, Lavinia Gavrilă-Florescu, Ion Sandu, Elena Duțu, Ion Morjan, Ruxandra Birjega, Applied Surface Science, In Press, Accepted Manuscript, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2012.12.092>, Available online 24 December 2012.

• De asemenea a fost depus un brevet cu titlul „Metoda și instalația de creștere de grafene epitaxiale sau nonepitaxiale prin procesarea cu laser cu CO₂ a filmelor subțiri de SiC/SiO₂”, Lavinia Gavrilă-Florescu





UNIUNEA EUROPEANA

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OP/POSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Laserul utilizat ca sursă energetică pentru sinteza nanostructurilor de carbon a fost un laser cu CO₂ de mare putere cu funcționare în undă continuă, care emite pe linia 10P20. Procesele de sinteză s-au desfășurat în condițiile în care numai unul dintre parametrii experimentali a fost variat, toți ceilalți fiind păstrați constanți. Pulberile carbonice au fost sintetizate din amestecuri gazoase C₂H₄/SF₆, C₂H₂/SF₆ și C₂H₂/C₂H₄ și un amestec reactiv bazat pe C₂H₂/SF₆ în care au fost introduse și alte gaze reactive, precum N₂, He, N₂O și NH₃. Particulele de carbon prezintă o structură alterată în care straturile de grafene sunt încrețite, iar pe măsură ce concentrația de sensibilizator descrește, structura particulelor suferă schimbări și începe formarea unor ansambluri de benzi grafenice distribuite la întâmplare și care se întind pe un domeniu relativ mare (zeci de nanometri). Aceste ansambluri de benzi grafenice ce intră în compunerea acestor nanoparticule poroase de carbon pot prezenta aplicații interesante ca urmare a caracteristicilor mecanice superioare și a activității lor chimice. Conductivitatea electrică cea mai mare a fost obținută când am utilizat ca gaz de diluție N₂O. Nanoparticulele de carbon sintetizate prin piroliza laser utilizând amestec de C₂H₂/SF₆/N₂O, au conținut cele mai lungi grafene, cea mai mare grosime a pachetului de grafene și una dintre cele mai mari valori pentru mărimea L_a.

Am realizat montaje experimentale pentru creșterea epitaxială a grafenelor pe plăcuțe de SiC folosind un laser cu CO₂. În ultima parte a proiectului am prezentat o instalație de creștere de grafene, epitaxiale sau nonepitaxiale, cu utilizare în electronică prin procesarea cu laser CO₂ a filmelor subțiri de SiC/SiO₂, depuse prin metode diferite în prealabil, pe substrat. În momentul de față sunt îndeplinite toate condițiile pentru realizarea de experimente pe sistemele menționate și mai apoi de testare a proprietăților electrice și optice.

Experimentele se vor derula și în perioada următoare, a anului 2013, iar în cazul în care rezultatele vor fi pozitive acestea vor fi valorificate tot sub egida POSDRU.

5. Recunoaștere și mulțumiri

- Această lucrare a fost realizată în cadrul proiectului POSDRU/89/1.5/S/63700.
- Mulțumiri d-lui dr. E. Vasile, METAV București pentru măsurători TEM, d-nei dr. R. Birjega, INFLPR București, pentru măsurători XRD, d-lui dr. C. Luculescu, INFLPR București pentru măsurători SEM și d-lui dr. I. Sandu, INFLPR București pentru măsurători Raman.

6. Referințe bibliografice

1. T. Mueller, F. Xia and P. Avouris, Nature Photonics, vol. 4, 2010
2. A.K. Geim, K.S. Novoselov, The rise of graphene, Nature Materials 6 (2007) 183-191.
3. Spyros N. Yannopoulos, Adv. Funct. Mater. 2012, 22, 113–120, CO₂-Laser-Induced Growth of Epitaxial Graphene on 6H-SiC(0001).



Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Senzori, Microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură

Senzori microfotonici pentru aplicații biomedicale sau de mediu

Dr. Mihai Kusko

1. Obiectivul cercetării

În cadrul acestui proiect s-a abordat în principal modelarea, simularea și proiectarea de senzori microfotonici care pot detecta variațiile de indice de refracție ale unui mediu de analiză. Senzorii microfotonici realizați prin tehnologii de microfabricație au avantajul prețului redus și al fiabilității. În plus, acest tip de senzori posedă avantajele senzorilor cu detecție optică, sensibilitate crescută și imunitate față de interferențele electromagnetice. Au fost studiate două tipuri de senzori: senzori de tip SPR (Surface Plasmon Resonance) care utilizează unde de suprafață plasmonice și senzori pe baza interacției undelor evanescente din ghiduri de undă cu mediul de analiză.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Senzorul tip SPR pe bază de miniprismă din sticlă BK7 atașată de o lamă din același material este destinat să funcționeze prin monitorizarea intensității semnalului de ieșire și a fost analizat prin metoda matricilor de transfer pentru a se obține răspunsul sensorului funcție de unghiul de incidență al radiației și de indicele de refracție al mediului de analiză [1]. Din interpretarea acestor rezultate s-a obținut domeniul de unghiuri de incidență pentru care senzorul oferă un răspuns monoton și o sensibilitate optimă.

A fost studiată optimizarea proceselor tehnologice necesare fabricării senzorilor [2], iar din punct de vedere teoretic au fost analizate noi configurații optimizate precum un senzor de tip interferometru Mach-Zehnder cu ghid de calibrare [3] care e capabil de toleranțe crescute de fabricare/operare și un senzor pe bază de interferometru Fabry-Perot integrat cu oglinzi tip rețele Bragg [4]. Schema acestui ultim tip de senzor este prezentată în figura 1.

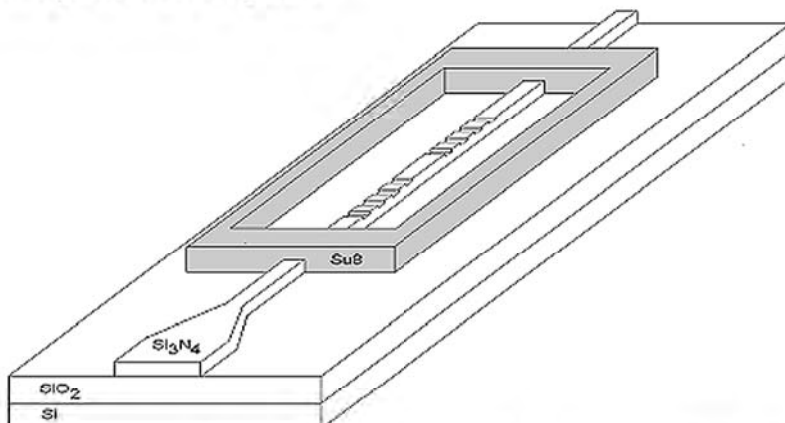


Figura 1. Schema senzorului pe bază de interferometru Fabry-Perot cu oglinzi tip rețele Bragg.



Pentru modelarea și simularea acestor senzori s-a utilizat pachetul de soft OptiBPM. În plus, pentru simularea răspunsului senzorului tip interferometru Fabry-Perot s-a utilizat softul CAMFR 1.1.

3. Principalele rezultate științifice obținute

Rezultatele obținute prin simulare au fost comparate cu rezultatele obținute pe cale analitică și s-au obținut bune concordanțe. Spectrul de transmisie pentru două valori ale indicelui de refracție este reprezentat în figura 2.

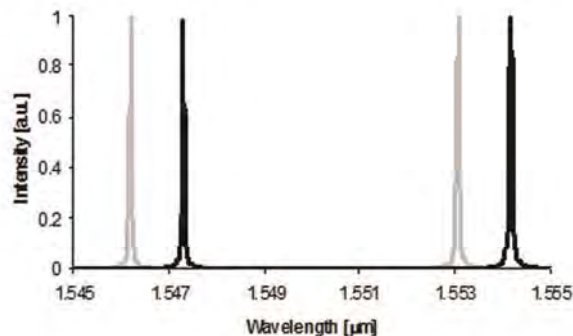


Figura 2. Spectrul de transmisie pentru două valori ale indicelui de refracție ($n = 1,33$ – linia gri și $n = 1,34$ – linia neagră)

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

În cadrul acestui proiect s-au studiat senzorii care au cost redus (senzorul SPR, sistemul de numărare celule proiectat împreună cu Dr. Mona Mihăilescu [5]) dar și senzori care pot atinge performanțe ridicate (interferometrul Mach-Zehnder și senzorul pe bază de interferometrul Fabry-Perot). Rezultatele obținute pot fi transpuse în practică prin realizarea efectivă a senzorilor în proiecte naționale și internaționale.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Autorul mulțumește programului de burse POSDRU, colegilor din IMT-București și Doctorului Mona Mihăilescu de la Universitatea Politehnica București.

6. Referințe bibliografice

- [1] **M. Kusko**, "Design of low cost surface plasmon resonance sensor", International Semiconductor Conference (CAS), 15-17 Oct. 2012, Sinaia, Romania, **CAS 2012 Proceedings**, Vol. 1, p. 251–254.
- [2] **M. Kusko**, A. Avram, A. Dinescu, C. Kusko, F. Comanescu, C. Iorga, R. Müller, "Experimental studies of silicon nitride waveguides fabrication", International Semiconductor Conference CAS 2011, 17-19 octombrie 2011, Sinaia, Romania, **CAS 2011 Proceedings**, Vol. 1, pg 79–82.
- [3] **M. Kusko**, "Simulation and optimization of sensor based on Mach-Zehnder interferometer with calibration waveguide", trimisă pentru evaluare la revista **Optoelectronics Advanced Materials-Rapid Communications**.
- [4] **M. Kusko**, "Design studies of integrated Fabry-Perot sensor based on Bragg grating mirrors", trimisă pentru evaluare la revista **Romanian Journal of Information Science and Technology**.
- [5] M. Mihăilescu, **M. Kusko**, "Compact System Design Based on Digital in-Line Holographic Microscopy Configuration", **Journal of the European Optical Society-Rapid Publications (JEOS:RP)**, Vol. 7, ISSN: 1990-2573 (on line), Doi: 10.2971/jeos.2012.12010.



Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Senzori, Microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură

Micro- și nano- sisteme procesate cu nanoparticule magnetice compozite

Dr. AURELIA CRISTINA NECHIFOR

1. Obiectivul cercetării

Obiectivul central al proiectului, „Micro- și nano- sisteme procesate cu nanoparticule magnetice compozite-MINAMAG”, a constat în conceperea și realizarea de micro- și nano- sisteme pe baza nanoparticulelor magnetice, funcționalizate, derivatizate și încapsulate pentru:

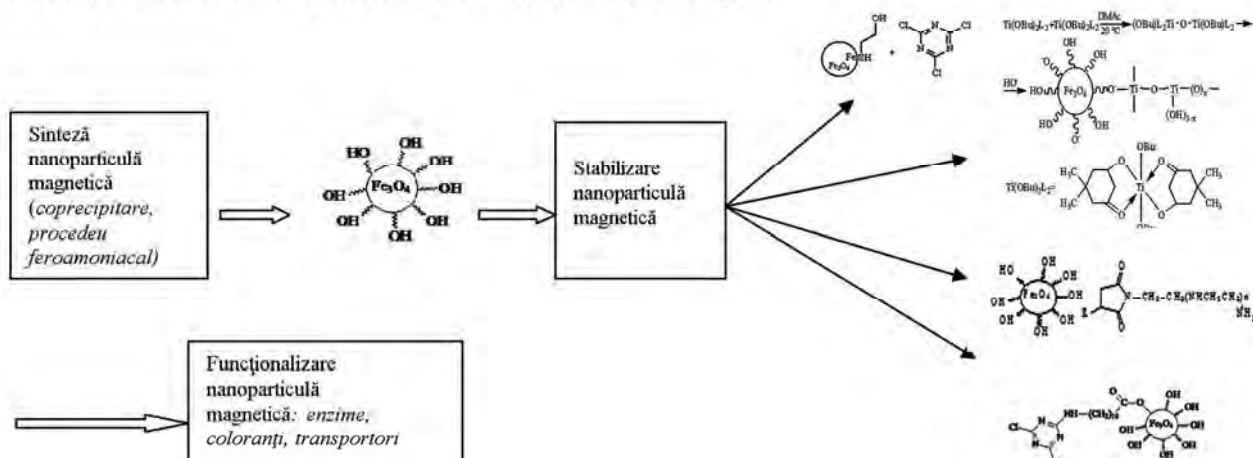
- transportul și eliberarea controlată de medicamente sau compuși farmaceutici;
- decontaminarea, detoxificarea și dezactivarea organismelor și/sau mediului;
- dezvoltarea selectivității și specificității senzorilor chimici și biosenzorilor.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

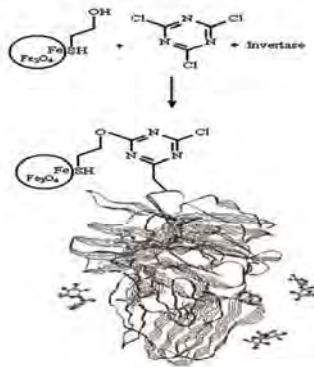
Realizarea micro și nano-sistemelor a constat în parcurgerea a cinci pași:

- Sinteza și caracterizarea de noi nanoparticule magnetice;
- Stabilizarea nanoparticulelor magnetice sintetizate;
- Realizarea „nano-sistemelor magnetice” prin legarea, cuplarea sau condensarea nanoparticulelor magnetice cu dispozitive moleculare;
- Testarea „nano-sistemelor magnetice” ca nanoferestre magnetochimice: transport selectiv.
- Testarea „nano-sistemelor magnetice” ca nano-selectoare și nano-colectoare: separare elemente toxice, separare proteine, enzime.

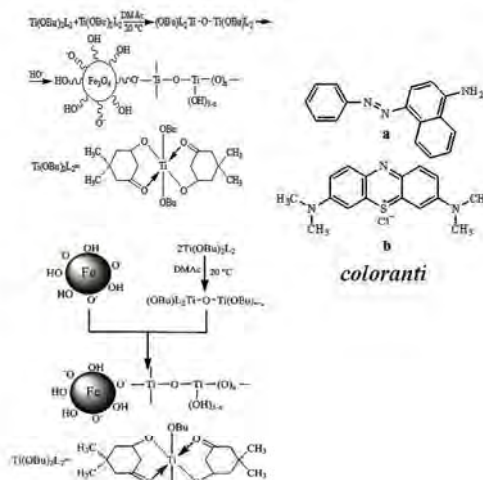
3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute



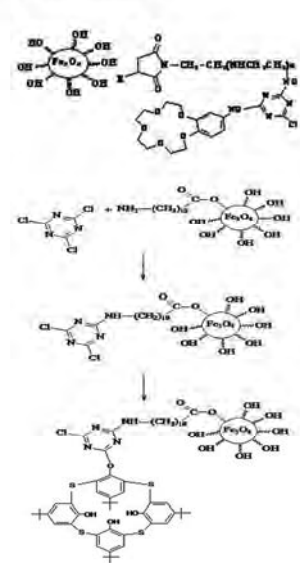
NANOSISTEM MAGNETIC BIOCOMPATIBIL



NANOSISTEM MAGNETIC ADSORBANT



NANOSISTEM MAGNETIC SELECTIV



4. În concluzie s-au obținut:

- NANOSISTEM MAGNETIC BIOCOMPATIBIL

Nanoparticulele biocompatibile sunt nanocompozite cu proprietăți magnetice induse de miezul format din magnetită, spacer clorură de cianuril, înveliș proteic: invertază; diastază. Biocompatibilitatea și bioselectivitatea este în funcție de natura enzimei.

- NANOSISTEM MAGNETIC ADSORBANT

Nanoparticulele adsorbante obținute sunt nanocompozite cu proprietăți magnetice induse de miezul format din magnetită sau fer și selectivitate dirijată prin natura adsorbantului. Modul de legare, covalent-ionic, de suprafața nanoparticulei, este original și eficient.

- NANOSISTEM MAGNETIC SELECTIV

Nanoparticulele selective obținute sunt nanocompozite cu proprietăți magnetice induse de miezul format din magnetită și selectivitate dirijată prin natura eterului coroană atasat. Modul de legare, covalent-ionic, de suprafața nanoparticulei.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Proiect POSDRU/89/1.5/S/63700

6. Referințe bibliografice

- [1] R. Müller, R. Hergt, M. Zeisberger, W. Gawalek, Preparation of magnetic nanoparticles with large specific loss power for heating application, *J. Magn. Mater.*, 289, (2009,) pp. 13-16.
- [2] Sittinun Tawkaew, Sithisuntorn Supothina, Preparation of agglomerated particles of TiO₂ and silica-coated magnetic particle, *Materials Chemistry and Physics*, 108, 2008, pp. 147–153.
- [3] Men, Ke; Zeng, Shi; Gou, Maling; Guo, Gang; Gu, Ying Chun; Luo, Feng; Zhao, Xia; Wei, Yuquan; Qian, Zhiyong, Preparation of Magnetic Microspheres Based on Poly(ε-Caprolactone)-Poly(Ethylene Glycol)Poly(ε-Caprolactone) Copolymers by Modified Solvent Diffusion Method, *Journal of Biomedical Nanotechnology*, Volume 6, Number 3, June 2010, pp. 287-292.
- [4] S.F. Medeiros, A.M. Santos, H. Fessi, A. Elaissari, Stimuli-responsive magnetic particles for biomedical applications, *International Journal of Pharmaceutics*, Volume 403, Issues 1-2, 17 January 2011, Pages 139–161.





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
DIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Senzori, Microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură

Interacția sistemelor de dimensionalitate redusă cu un câmp electromagnetic/ fononic prin intermediul rezonanțelor plasmonice

Dr. Titus SANDU

1. Obiectivul cercetării

Nanotehnologia este știința și tehnologia pentru studierea, fabricarea și utilizarea sistemelor și dispozitivelor ce au dimensiuni între 1 și 100 nm. Sistemele nanoscopice sunt sisteme cuantice în care electronii sau alte tipuri de cuasi-particule (fononi, excitoni, plasmoni etc.) fac tranziții cuantice între nivele discrete de energie prin transportul lor sau prin interacția cu radiația electromagnetică. Plasmonica a apărut ca o ramură distinctă a Nanotehnologiei prin anii 2000 [1]. Nivelele cuantice colective ale electronilor liberi din nanoparticulele metalice interacționează puternic cu radiația electromagnetică formând cuasi-particule numite plasmoni. Astfel are loc o absorbție puternică a luminii, fenomen numit rezonanță plasmonică localizată la suprafața nanoparticulei. Rezonanțele plasmonice produc și o mărire a câmpului electromagnetic incident din jurul nanoparticulei, fenomen ce poate fi folosit pentru senzori bazați pe spectroscopiile: *Raman-surface enhanced Raman spectroscopy* (SERS) sau *infraroșu-surface enhanced infrared spectroscopy* (SEIRS) [2]. Plasmonii permit manipularea luminii sub limita de difracție cu aplicații în sensoristică, terapia cancerului, ghiduri de undă, sau celule solare. Proiectul a avut ca scop studierea interacției dintre câmpurile electromagnetice sau fononice și electronii din nano-obiecte pentru a găsi modalități noi de a mări cuplajul dintre cele două sisteme în interacție cu aplicații în sensoristica bazată pe efecte plasmonice. Interacția câmpului electromagnetic cu nanoparticulele metalice s-a studiat în aproximația cuasi-statică printr-un formalism în care s-au determinat modurile proprii de rezonanță și distribuția câmpurilor create în jurul nanoparticulelor. De asemenea, s-a estimat cuplajul dintre câmp și nano-obiectele aflate în vecinătatea nanoparticulelor metalice și s-a studiat comportarea sistemelor electronice în prezența cuplajului puternic cu un câmp electromagnetic. În final, s-a analizat efectul câmpurilor create asupra transferului de electroni între un electrod metalic și o moleculă pentru a înțelege mecanismele de transport.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Instrumentul de studiu a fost metoda ecuației integrale de suprafață. Metoda ecuației integrale de suprafață, pe scurt BIE (boundary integral equation), este avantajoasă prin faptul că rezonanțele plasmonice pot fi calculate ușor și convenabil [3]. Răspunsul asimptotic de la mare distanță și absorbția luminii depind de valorile și de funcțiile proprii ale operatorilor asociați cu metoda BIE. Metoda BIE prezintă o imagine intuitivă asupra rezonanțelor plasmonice și este o ustensilă cu calități analitice care pot fi folosite în procesul de design al structurilor plasmonice [4].



3. Principalele rezultate științifice obținute

Prin metoda BIE se poate monitoriza efectul modificărilor geometriei asupra rezonanțelor plasmonice [3]. Într-o lucrare recentă am aratat că, în afara modificării frecvenței de rezonanță, se modifică și tăria/mărimea rezonanței respective [4]. Geometria nanoparticulelor determină, de asemenea, câmpul din apropierea nanoparticulelor. Prin rezonanța plasmonică la suprafață se mărește și câmpul electric din jurul nanoparticulelor fenomen numit pe scurt NFE (din „*Near-Field Enhancement*” în limba engleză). NFE este folosit în metodele spectroscopice exemplificate mai sus. Într-o lucrare publicată recent în ediție „on-line” am dezvoltat o metodă ce calculează NFE din jurul nanoparticulelor plecând de la valorile și funcțiile proprii ale operatorilor asociați cu metoda BIE [5]. Această metodă stabilește dependența spațială a câmpului electromagnetic de funcțiile proprii ale operatorilor asociați cu metoda BIE. Utilizând metoda BIE descrisă în [3-5] se calculează spectrul de absorbție (Fig. 1 stânga) și gradul de mărire al câmpului incident-NFE (Fig. 1 dreapta) ale unor nanoparticule metalice de aur având forme prolate de diferite lungimi caracterizate de raportul lungime/lățime (L/l). Se poate observa că spectrul de absorbție se deplasează spre infraroșu iar NFE se mărește cu mărirea raportului L/l . Ca o concluzie a acestor calcule, nanoparticulele alungite sunt mai eficiente pentru construcția de senzori SERS.

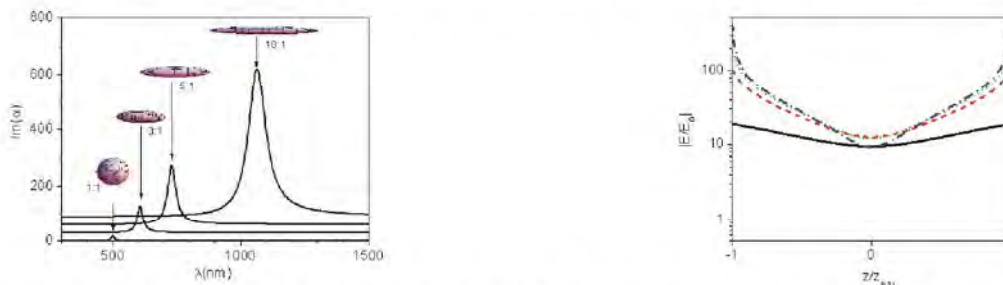


Fig. 1 (stânga) Absorbția luminii dată de nanoparticule metalice prolate cu raportul L/l : 1, 3, 5, 10. (dreapta) NFE al nanoparticulelor prolate cu raportul L/l : 1 (linie solidă), 3 (linie întreruptă), 5 (linie punctată), 10 (linie întreruptă-punctată).

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Progresul realizat în metoda BIE permite și calcularea altor mărimi fizice cum ar fi capacitanța electrostatică a obiectelor metalice de orice dimensiune (fie ele și nanoscopice). De asemenea, cercetarea poate fi continuată pe nanoparticule „core-shell” ce au un miez („core”) dielectric sau magnetic și o coajă („shell”) metalică. Aceste aspecte fac subiectul unui proiect de cercetare trimis la competiția IDEI 2012.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Lucrarea prezentată a fost finanțată prin Programul Operațional Sectorial de Dezvoltare a Resurselor Umane, de Fondul Social European și de Guvernul României sub contractul cu numărul POSDRU/89/1.5/S/63700.

6. Referințe bibliografice

- [1] N.J. Halas, *Nano Lett*, vol. 10, p. 3816, 2010.
- [2] P.K Jain, M.A. El-Sayed, *Chem. Phys. Lett.*, vol. 487, p. 153, 2010.
- [3] T. Sandu, D. Vrînceanu, E. Gheorghiu, *Plasmonics*, vol. 6, p. 407, 2011
- [4] T. Sandu, *J. of Nanopart. Res.*, vol. 14, p. 905, 2012; <http://dx.doi.org/10.1007/s11051-012-0905-6>.
- [5] T. Sandu, *Plasmonics*, 2012, în ediția on-line la <http://dx.doi.org/10.1007/s11468-012-9403-z>.



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Senzori, Microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură

Nanostructuri periodice induse cu laserul pentru suprafețe funcționalizate prin nanotexturare

Dr. Marian ZAMFIRESCU

1. Obiectivul cercetării

Modificarea controlată a morfologiei suprafețelor prin nanotexturare conduce la obținerea de noi funcționalități ale materialelor prin modificarea aderenței, rugozității, a proprietăților optice și electrice, cu aplicații în medicina reconstructivă, industria automobilelor, siguranța alimentară, marcarea de siguranță împotriva contrafacerilor, realizarea de noi tipuri de bio-nano-senzori. Scopul proiectului a fost **dezvoltarea unei metode de nanostructurare optică directă** a materialelor prin tehnici ce utilizează pulsuri laser ultracurte în domeniul femtosecundelor. Obiectivele proiectului de cercetare au vizat atât **aspecte fundamentale** ale nanostructurării laser cât și **aspecte tehnologice** de dezvoltare a metodelor de nanotexturare pe arie mare într-un timp scurt.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

La iradierea suprafeței materialelor cu fascicul laser pulsant, în anumite condiții de intensitate și polarizare a radiației laser, morfologia suprafețelor se modifică prin formarea spontană a unor structuri periodice cu dimensiuni nanometrice, numite structuri **LIPSS** (engl. Laser Induced Periodical Surface Structures). De la primele evidențe ale obținerii structurilor periodice, formarea acestora era explicată prin ablația laser localizată pe suprafața materialului, perioada structurilor fiind dată de modele interferențiale ale undelor împrăștiate de neregularitățile suprafeței. Obținerea structurilor cu perioade de până la 100 nm, dependența lor directă de natura materialului invalidează aceste teorii. În acest proiect a fost propusă o tehnică de investigare cu rezoluție temporală ultraînaltă pentru elucidarea mecanismelor de formare a nanostructurilor periodice.

Înțelegerea acestor fenomene au un impact direct în controlul morfologiei structurilor, a perioadei și al contactului nanostructurilor, ducând la dezvoltarea de noi aplicații. Din punct de vedere tehnologic s-a urmărit ca metoda de nanostructurare laser, pe lângă acuratețea procesării, să asigure și posibilitatea de a nanostructura suprafețe relativ extinse și în timp cât mai scurt. Pentru a demonstra fezabilitatea utilizării nanostructurilor periodice în aplicații de tip senzori au fost nanostructurate arii extinse din diferite materiale și s-au făcut experimente de punere în evidență a efectelor de intensificare optică în câmp apropiat.

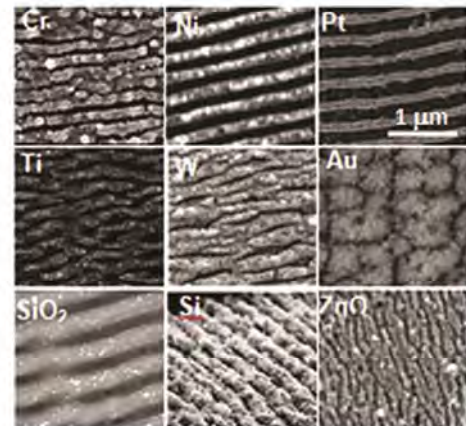


Fig.1 Suprafețe nanostructurate din diferite materiale. Orientarea structurilor periodice depinde de direcția de polarizare a radiației laser.





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Rezultatele proiectului pot fi clasificate atât ca rezultate fundamentale cât și aplicative. Principalele rezultate ale cercetării fundamentale sunt:

- realizarea primului experiment de punere în evidență a dinamicii de formare a structurilor LIPSS;
- determinarea timpului de formare a nanostructurilor: 150-200 ps în funcție de condițiile de iradiere, precum și evidențierea formării structurilor LIPSS în fază lichidă;
- validarea teoriilor de formare a structurilor LIPSS prin auto-organizare.

Din punct de vedere aplicativ sunt enumerate următoarele rezultate:

- determinarea condițiilor de iradiere laser pentru nanotexturare LIPSS pentru o gamă largă de materiale (Ni, Cr, Pt, W, Ti, Si, SiO₂, ZnO, GaAs etc).
- punerea la punct a instalației și a metodei de nanostructurare, precum și realizarea de suprafețe nanotexturate pe diverse materiale, pe arii extinse de până la sute de mm².
- punerea în evidență a intensificării optice în câmp apropiat la structurile LIPSS, ce demonstrează fezabilitatea utilizării acestora în dispozitive de tip bio-senzori (SERS).

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Tehnica de nanostructurare a materialelor pe suprafețe extinse folosind radiația laser pulsată ultrarapidă dezvoltată în acest proiect, are avantajul de a fi adaptată la aproape orice tip de materiale în condiții de exploatare puțin costisitoare. Îndeplinirea obiectivelor, și anume stabilirea parametrilor de procesare laser, înțelegerea mecanismelor de formare a nanostructurilor, dezvoltarea metodelor de structurare controlată a suprafețelor pe arii extinse și demonstrarea efectelor plasmonice pe suprafețele funcționalizate, va permite dezvoltarea în proiecte viitoare de noi dispozitive de tip senzor. Testele realizate prin metode de caracterizare spectroscopică, și de microscopie SNOM, dar și prin metode numerice arată posibilitatea valorificării suprafețelor nanotexturate cu laserul în obținerea de substrat pentru SERS, sau configurarea unor dispozitive sensibile la modificări ale indicelui de refracție în lichide. Suprafețele funcționalizate prin nanostructurare LIPSS pot fi integrate în microdispozitive de tip senzori cu aplicație în monitorizarea calității mediului, în agricultură sau alimentație prin optimizarea și creșterea sensibilității dispozitivelor actuale.

5. Recunoșteri și mulțumiri

Acest proiect a fost finanțat de Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, contract POSDRU/89/1.5/ S/63700.

6. Referințe bibliografice

1. M. Zamfirescu, A. Dinescu, M. Danilă, G. Socol, C. Radu, "The role of the substrate material type in formation of laser induced periodical surface structures on ZnO thin films", Appl. Surf. Science 258, 9385–9388 (2012).
2. C. Albu, A. Dinescu, M. Filipescu, M. Ulmeanu, M. Zamfirescu, "Periodical structures induced by femtosecond laser on metals in air and liquid environments", Appl. Surf. Science 2012. DOI: 10.1016/j.apsusc.2012.11.075.
3. C. Maclair, M. Zamfirescu, J.P. Colombier, G. Cheng, K. Mishchik, E. Audouard, and R. Stoian, "Control of ultrafast laser-induced bulk nanogratings in fused silica via pulse time envelopes", Opt. Express 20, 12997–13005 (2012).
4. M. Zamfirescu, A. Dinescu, F. Crăciunoiu, C. Radu, R. Stoian, "Laser surface nanostructuring of platinum", IEEE Proceeding of International Semiconductor Conference 2011, vol. 1, pp. 35-38 (2011).
5. M. Zamfirescu, M. Ulmeanu, A. Bunea, G. Sajin, and R. Dabu. "Recent Advances in Nanofabrication Techniques and Applications" – Ch 14: "Ultrashort pulsed lasers – efficient tools for materials micro-processing", pag: 261-288, Ed. InTech 2011.





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Microsisteme electromecanice de radio frecvență RF-MEMS

Componente și structuri microprelucrate cu aplicații în comunicații radio de mică putere

Dr. ing. Valentin BUICULESCU

1. Obiectivul cercetării

Obiectivul proiectului a constat în proiectarea și realizarea a două componente care intră în alcătuirea unui circuit schimbător de frecvență (mixer) destinat aplicațiilor în domeniul comunicațiilor radio. Asamblarea ulterioară a componentelor implică, de regulă, interconectarea acestora în funcție de tehnica sau tehnologia de realizare practică. În cazul unor probleme de compatibilitate a conexiunii, s-a propus elaborarea unor soluții tehnice și tehnologice corespunzătoare. Au fost avute în vedere toate tipurile de activități specifice domeniului ingineriei: modelarea completă a fiecărei structuri, proiectarea circuitelor conform modelului optimizat, realizarea experimentală și verificarea rezultatelor.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Aplicația propusă a implicat un studiu preliminar al reglementărilor în domeniul comunicațiilor radio, în urma căruia se pot stabili datele de proiectare (specificații) pentru circuitele de filtrare asociate mixerului. Pasul următor a constat în analiza bibliografică și simularea electrică/electromagnetică a mai multor soluții constructive de filtre pentru toate benzile implicate în procesul schimbării de frecvență (semnal, oscilator local, frecvență intermediară), atât pentru selecția acelor care satisfac condițiile tehnice analizate cât și realizarea practică a circuitelor de filtrare corespunzătoare.

Rezultatul a constat în alegerea unei tehnici de realizare de tip ghid de undă integrat în substrat (SIW) compatibilă cu funcționarea într-o bandă largă de frecvențe, simultan cu posibilitatea de scalare directă a dimensiunilor în funcție de frecvențele reale de lucru.

Au fost elaborate câteva modele originale de filtre și structuri pentru conversia de la mediul de transmisiune SIW la sistemele de caracterizare cu linii coaxiale. Acestea au fost și realizate practic în tehnologia circuitelor imprimate planare – cu două straturi – care la frecvențe foarte mari poate fi transferată prin scalare geometrică unor structuri realizabile prin tehnologii de microprelucrare. Rezultatele experimentale au confirmat validitatea ideilor și a modelelor de circuit propuse, ceea ce a permis atât publicarea unor lucrări în reviste cotate ISI cât și susținerea mai multor lucrări la conferințe internaționale în domenii asociate componentelor de microunde și a tehnologiilor specifice.



3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute



Structură originală cu **tranziție directă** de la structuri SIW la conectori coaxiale miniatură.



Structură originală de **bandă foarte largă** cu tranziții de la conectori coaxiale miniatură la circuite SIW.



Structura originală de tip „flanșă-șoc” pentru interconectarea **fără contact mecanic** a componentelor SIW.

În figurile atașate sunt prezentate cele mai importante circuite și structuri proiectate, realizate practic pe parcursul desfășurării proiectului.



Filtru trece-bandă în tehnologie SIW prevăzut cu tranziții la conectori coaxiale.



Filtru trece-jos pentru rejecția semnalelor armonice generate de circuitul de mixare.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Derularea Proiectului a permis cercetarea și realizarea experimentală a unor modele de componente cu funcții de circuit diversificate și a structurilor corespunzătoare de interconectare la medii de transmisiune mai puțin uzuale pentru tehnica microundelor, cu un potențial crescut de extindere la aplicații de amploare.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Cercetarea efectuată în cadrul acestui Proiect a fost suportată de Programul Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane (SOP HRD), finanțat din Fondul Social European și de Guvernul României prin contractul POSDRU/89/1.5/S/63700.

Bursierul mulțumește D-lui Profesor Gh. Brezeanu care, în calitate de tutore, a coordonat judicios activitatea desfășurată pentru realizarea în bune condiții a Proiectului.

6. Referințe bibliografice

- [1] **V. Buiculescu** (IMT), “Operating Frequency Extension of Surface Assembled Microwave Components”, ROMJIST, vol. 14, no. 3, 2011, pp. 284-295; **factor de impact: 0.188.**
- [2] **V. Buiculescu** (IMT), A. Ștefănescu (IMT), “Choke flange-like structure for direct connection of cascaded substrate integrated waveguide components”, Electronics Letters, 2012, vol. 48, no. 21, pp. 1349-1350; **factor de impact: 0.9737.**
- [3] **V. Buiculescu** (IMT), A. Cismaru (IMT), “Near millimeter-wave building blocks based on novel coaxial to SIW transition”, prezentată la MEMSWAVE-2011, 28-29 iunie 2011, Atena, Grecia.
- [4] **V. Buiculescu** (IMT), S. Costovici (ICE Felix S.A.), “Surface mounted assembly of SIW circuits for flexible communication applications”, prezentată la CAS-2011, pp.211-214, ISBN 978-1-61284-171-7.

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Microsisteme electromecanice de radio frecvență RF-MEMS

Procese tehnologice inovative pentru realizarea de micro/nano structuri cu aplicații în RF-MEMS

Dr. Carp Mihaela

1. Obiectivul cercetării Nanotehnologia a avut și încă mai are o influență crescută în viața de toate zilele la fel ca și în viitor. Această dezvoltare este împinsă înainte de o rețea corelată de factori cum ar fi: apariția de noi tehnologii, noi înțelesuri ale teoriei aplicate, descoperirea de noi aplicații toate acestea dezvoltând o nouă tehnologie. Prezentul proiect își propune completarea nanotehnologiei existente în domeniul de cercetare nanometric în IMT care să permită desfășurarea unei activități de cercetare la nivel european în domeniul nanoștiințelor și nanotehnologiilor. Este un proiect complex, care conține toate etapele de la dezvoltarea de materiale până la dezvoltarea de tehnologii, toate etapele fiind interconectate așa cum se va vedea ulterior.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

În prezent, progresele în domeniul microelectronicii sunt în principal determinate de litografia optică, care este procesul cheie al miniaturizării. NIL oferă câteva avantaje asupra litografiei clasice, cea mai importantă fiind că NIL nu are nici o limită fundamentală pentru rezoluție. Mai mult, NIL oferă o metodă de fabricație rapidă și în paralel a micro și nano structurilor. Litografie nanoimprint (NIL) optimizată în facilitățile IMT-București este: o picătură de fotorezist este aplicată pe plachetă, după ștampilare acesta este polimerizat prin expunere UV. După detașare se obțin modelele imprimate cu stratul rezidual. Nanostructurile sunt transferate în substrat, de obicei prin corodare anizotropă, cum ar fi corodarea cu ioni reactivă (RIE) și include și îndepărtarea stratului rezidual nedorit (Fig. 1), dar aici este preferată folosirea tehnicii lift off, tehnică ce a fost optimizată pe diferite substraturi cu diferite tipuri de rugozitate a suprafeței. După transferul modelului prin UV NIL plachetele au fost integrate într-un proces de microfabricație optimizat etapă cu etapă: depunerea de strat izolator, modelarea electrozilor prin lift off și depunerea metalului pentru electrozi.



Fig. 1. Ștampilă fabricată cu cele 15 structuri, cu una din structuri în detaliu dimensiunea liniei fiind de 200 nm

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

După optimizarea proceselor pentru micro-litografie s-au proiectat măști și fabricat dispozitive pentru elemente RF-MEMS cum ar fi: ghiduri de undă coplanare (CPW) prezentate în fig. 2 (mască și dispozitiv fabricat), antena prezentat în fig. 3.

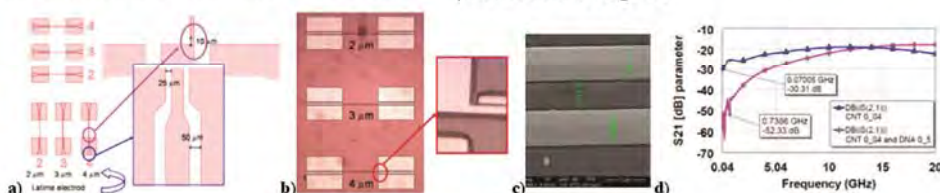


Figura 2. (a) Proiectul de mască și detalii ale ghidului de undă coplanar (CPW) cu 3 dimensiuni ale electrozilor de 2, 3 și 4 μm (b) Ghidul de undă coplanar (CPW) fabricat folosind masca (a) cu electrozi de Ti/Au și (c) imagini SEM ale electrozilor de 4 μm d) Valori măsurate în microunde a dispozitivului cu nanotuburi atașate, rezultat publicat în [6]



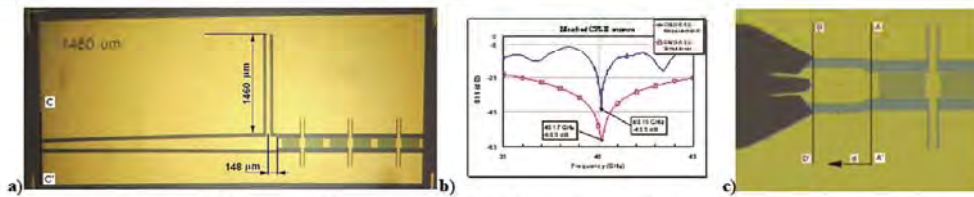


Fig. 3. (a) Ghid de unde fabricat (CoPlanar Waveguide – CPW) cu structură modificată pentru potrivirea impedenței de la liniile de alimentare între planele CC' (b) Răspunsul în microunde a valorilor pierderilor de ieșire simulate (\square) și măsurate (\triangle) (c) măsurarea antenei nemodificate pe plachetă cu vârful sondei-plasat pe linia de alimentare

S-au introdus o trei noi configurații ale electrozilor dispozitivelor de tip RF-MEMS pentru studiul influenței factorului geometric asupra parametrilor S în cazul măsurătorilor în microunde folosind fractali, două tipuri bazate pe funcții care „umple suprafața” (space filling functions) și anume curba Dragon și curba Hilbert (fig. 4).

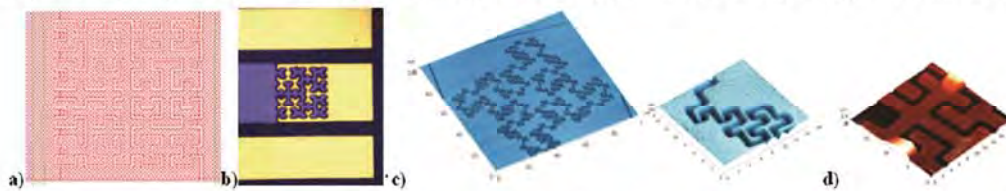


Fig. 4 (a) Proiectul de mască pentru microdispozitiv cu electrozi modelați de curba Hilbert cu latura de 4 μm și (b) dispozitivul fabricat cu spațiu interdigital de 1 μm , (c) imagini AFM ale nano – dispozitivelor (200 nm adâncime, latura de 2 μm cu spațiu interdigital de 500 nm) pe placheta cu oxid (TEOS) și (d) pe oxid depus prin PECVD la înaltă frecvență

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Dezvoltarea acestor tehnologii de vârf va putea fi exploatată în viitor atât în noi proiecte de cercetare cât și ca o posibilitate de a comercializa rezultatele obținute cu această metodă fiind alegerea evidentă pentru crearea unor dispozitive cu rezoluție înaltă folosind molduri flexibile sau rigide și în care grosimea și omogenitatea stratului de fotorezist rămas după imprimare sunt mărimile critice pentru transferul ulterior de model.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Mihaela Carp recunoaște sprijinul POSDRU/89/1.5/S/63700 și în special domnului Prof. Acad. Dan Dascalu și Dr. Corneliu Trisca Rusu care mi-au oferit oportunitatea de a-mi continua studiile.

Vreau să-i mulțumesc profesorului Dr. Ing. Gheorghe BREZEANU pentru discuțiile și sfaturile date pe parcursul acestui proiect. Mulțumiri speciale Dr. Paula Obreja și Dr. Adrian Dinescu, Fiz. Raluca Gavrilă și secției de Tehnologie pentru disponibilitate și competență. De asemenea, doresc să mulțumesc Dr. Alina Cismaru, Dr. Ștefănescu Alexandra și Dr. Antonio Rădoi care au fost primii care au testat și și-au expus observațiile valoroase despre utilitatea și posibilele căi de îmbunătățire ale dispozitivelor expuse.

6. Referințe bibliografice

- [1] S.Y. Chou, P.R. Krauss, and P.J. Renstrom. Imprint of sub-25 nm vias and trenches in polymers. Appl. Phys. Lett., 67(21):3114 – 3116, 1995.
- [2] M.J. Madou. Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization. CRC Press, Boca Raton (FL), 2nd edition, 2002.
- [3] Zheng Cui. Nanofabrication. Principles, Capabilities and Limits. Springer, New York, 2008.
- [4] Dispersion of the casting replication process for microfluidic structures, I Stanciu, P Obreja, R. Müller, D. Dascălu – Semiconductor Conference (CAS), 2011 International, 17-19 Oct. 2011, Vol. 1, 159–162.
- [5] „Return Loss Reduction Of The Metamaterial CRLH Antenna Using Short-Ended Reactive Stubs”, Sajin G.I., Mocanu I.A., Ștefănescu A., Voicu M., Bastien Da Ros. Semiconductor Conference (CAS), 2012 International, 15-17 Oct. 2012, Vol. 2, 209–213.
- [6] Ultrabroadband photodetection based on graphene ink, A. Rădoi, A. Iordănescu, A. Cismaru, M. Dragoman and D. Dragoman, 2010, Nanotechnology, nr. 21, vol. 45, p. 5202.





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

AMPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Microsisteme electromecanice de radio frecvență RF-MEMS

Circuite RF MEMS și NEMS

Dr. Fiz. Alina Maria Cismaru

1. Obiectivul cercetării

Scopul proiectului constă în realizarea și caracterizarea unor circuite de tip MEMS și anume rezonatoare FBAR (Film Bulk Acoustic Resonator) cu aplicații în domeniul microundelor pe semiconductori de bandă interzisă largă (GaN). De asemenea, scopul proiectului constă în realizarea și caracterizarea circuitelor de tip NEMS folosind nanotuburi de carbon și grafene: un rezonator cu nanotuburi de carbon cu aplicații în domeniul biosenzorilor; al doilea circuit se bazează pe depunerea de nanoelectrozi metalici pe o grafenă cu grosimea unui strat atomic care poate fi utilizat ca multiplicator de frecvențe în domeniul microundelor și undelor milimetrice; treilea circuit va fi o structură interdigitată pe care se va depune o cerneală de grafenă (oxid de grafenă) cu aplicații în domeniul biosenzorilor și detecției UV și IR.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Pentru dezvoltarea sistemelor moderne de comunicații, una dintre tehnologiile noi în plină dezvoltare este considerată tehnologia materialelor III-Nitru (ex. GaN). Avantajul acestor tehnologii îl constituie faptul că straturile subțiri de GaN sunt în general crescute sau depuse pe plachete de siliciu de înaltă rezistivitate. Ele apar astfel într-o formă total compatibilă cu tehnologia semiconductoarelor, fiind posibilă integrarea lor monolitică sau hibridă cu microsisteme de tip MEMS. Pentru dezvoltarea nanotehnologiilor cu aplicații în comunicații și în domeniul senzorilor biologici, utilizarea nanostructurilor de CNT și grafenă reprezintă unul din domeniile de cercetare cele mai studiate în ultimii ani și reprezintă unul din primele obiective de cercetare în domeniul nanoelectronicii. Studiul acestor nanostructuri a luat mare amploare datorită proprietăților fizice și chimice ale CNT și grafenei care se poate funcționaliza la fel de simplu ca și CNT.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Principalele rezultate experimentale au constat în obținerea unor rezonatoare cu CNT (nanotuburi de carbon) în domeniul microundelor. Au fost proiectate, realizate și caracterizate rezonatoare cu nanotuburi de carbon (CNT) în domeniul de frecvențe 10–20 GHz pentru detecția de acid dezoxiribonucleic (ADN) hibridizat cu aplicații în domeniul biosenzorilor (Fig. 1). Starea de hibridizare a ADN-ului este evidențiată printr-un shift în frecvența de 2.6 GHz față de starea de nehibridizare. (Fig. 2). Studiul acestor nanostructuri a fost posibil datorită proprietăților fizice și chimice ale CNT și care se poate funcționaliza cu materiale biologice cum ar fi acidul dezoxiribonucleic (ADN). Rezonatoarele EMBG-CNT în domeniul microundelor utilizate pentru detecția de ADN în stare de hibridizare este o noutate în domeniu iar rezultatele obținute în cadrul acestui proiect au demonstrat faptul că biosenzorul de ADN astfel format utilizând acest tip de rezonator prezintă o sensibilitate mai ridicată în comparație cu alte familii de biosenzori de ADN.





Fig. 1. Imaginea SEM a biosenzorului ADN bazat pe un rezonator EMBG-CNT

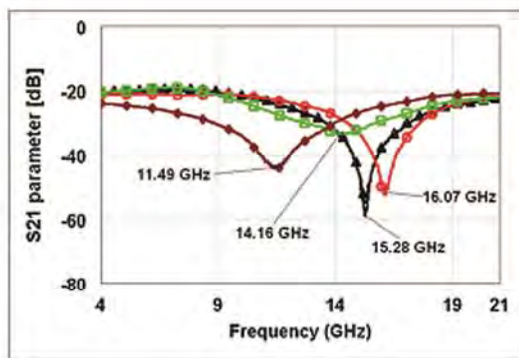


Fig. 2. Parametrul de transmisiune S_{21} pentru: cerc – roșu rezonatorul EMBG, romb – maro biosenzor ssADN (ADN nehibridizat) și pătrat – verde biosenzor dsADN (ADN hibridizat), triunghi – negru rezonatorul EMBG-CNT

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Au fost realizate **3 dispozitive bazate pe nanotuburi de carbon și de grafenă (circuite de tip NEMS)** și anume: rezonatori cu nanotuburi de carbon la frecvențe de 16-40 GHz cu aplicații în domeniul biosenzorilor, un multiplicator de frecvență cu o frecvență de operare până la 35 GHz cu aplicații în telecomunicații și un detector UV și IR bazat pe cerneală de grafenă (oxid de grafenă) având responsivități mari de 9-13 mA/W. A fost realizat, de asemenea, și **1 dispozitiv bazat pe GaN – tehnologia semiconductorilor cu bandă interzisă largă (circuite de tip MEMS)**. Diseminarea rezultatelor s-a concretizat prin publicarea de lucrări ISI și participarea la conferințe: **3 lucrări ISI, 1 lucrare BDI, 2 participări la conferințe internaționale și o propunere de proiect de tip cooperare bilaterală.**

5. Recunoaștere și mulțumiri

Mulțumesc colegilor cu care am colaborat: Dr. Antonio Rădoi, Dr. ing. Mircea Dragoman, Prof. dr. Daniela Dragoman, Dr. Alexandru Müller, Dr. George Konstantinidis, Dr. Adrian Dinescu, Dr. Alexandra Ștefănescu, Dr. Valentin Buiculescu, Dr. Mihaela Carp. Mulțumesc domnului Prof. dr. Gheorghe Brezeanu. Activitatea științifică s-a efectuat în cadrul proiectului POSDRU 63700.

6. Referințe bibliografice

- [1] Alina Cismaru, M. Dragoman, A. Rădoi, M. Voicu, A. Bunea, M. Carp, A. Dinescu, *High frequency CNT based resonator for DNA detection*, **MEMSWAVE 2011, Electronic Proceedings**, Paper 5D.
- [2] Alina Cismaru, Marius Voicu, Antonio Rădoi, Adrian Dinescu, Dan Neculoiu, Mircea Dragoman, *EMBG Resonators Based on Carbon Nanotubes for DNA Detection*, Volume 14, Number 3, **ROMJIST**, pp. 212–221, 2011.
- [3] Alina Cismaru, Mircea Dragoman, Antonio Rădoi, A. Dinescu, D. Dragoman *The microwave sensing of DNA hybridization using carbon nanotubes decorated with gold nanoislands*, **Journal of Applied Physics**, 111, 0761061–0761063, 2012.
- [4] A. Rădoi, A. Iordănescu, Alina Cismaru, M. Dragoman, D. Dragoman, *Ultrabroadband photodetection based on graphene ink*, **Nanotechnology** 21, 4552021- 4552025, 2010.
- [5] Alina Cismaru, A. Müller, G. Konstantinidis, F. Comănescu, M. Purica, A. Ștefănescu, A. Stavriniadis, A. Dinescu, A. Moldoveanu, *Residual stress and deflection analysis of very thin GaN membranes supported electronic devices*, **Journal of Micromechanics and Microengineering** 23, 015010 (7pagini), 2013.



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VĂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
DIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Senzori, microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură

Senzori de temperatură bazați pe diode Schottky realizate pe Carbură de Siliciu (SiC) pentru aplicații în industria cimentului

Dr. Florin Drăghici

1. Obiectivul cercetării

Principalul obiectiv al proiectului a fost proiectarea, simularea și realizarea de diode-senzor pe Carbură de Siliciu (SiC) și includerea acestor dispozitive în sonde de temperatură capabile să funcționeze la temperaturi de până la 400°C într-o fabrică de ciment. S-a studiat posibilitatea înlocuirii senzorilor actuali (termocuple, termorezistențe etc.) cu sonde cu diode Schottky pe SiC pe liniile de producție dintr-o fabrică de ciment pentru minimizarea costurilor de întreținere și maximizarea duratei de viață.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Sondele clasice utilizate pe liniile de producție utilizează termocuple, termorezistențe cu platină sau termistori ca senzori de temperatură. Pe liniile de producție dintr-o fabrică de ciment se utilizează de regulă elemente termosensibile introduse într-o teacă metalică. Teaca metalică este necesară deoarece mediul în care lucrează sonda, mai ales în fluxul de producție a cimentului, este puternic abraziv și cu vibrații. Durata medie de exploatare a unei asemenea sonde pe fluxul de producție a cimentului este de cca. 3 luni.

Senzorii pe SiC pot opera la temperaturi ridicate (> 500°C) și pot substitui senzorii clasici. O limitare importantă o impune capsula și contactarea la capsulă. La temperaturi înalte defectarea senzorului se produce prin distrugerea contactelor, nu a dispozitivului în sine. Cercetările din domeniul SiC sunt concentrate pe contactări și încapsulări de temperaturi ridicate.

Diodele sunt utilizate frecvent ca senzori de temperatură în aplicații de precizie moderată către ridicată. Structurile de dispozitiv sunt, în multiple situații, diode Schottky sau *pn* planare. În acest proiect s-a realizat o diodă Schottky pe SiC capabilă să funcționeze în medii ostile, la temperaturi ridicate.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

A fost proiectată, realizată și testată o structură de dispozitiv simplă, realizabilă cu tehnologia existentă la IMT-București. Caracteristica senzorului este curba tensiune directă-temperatură cu o comportare liniară (vezi fig.). S-au proiectat, realizat, încapsulat și testat mai multe loturi de diode – senzor pe SiC care funcționează până la 400°C. S-a propus o încapsulare optimă a diodei Schottky pe SiC pentru utilizarea ca senzor de temperatură (vezi fig.).

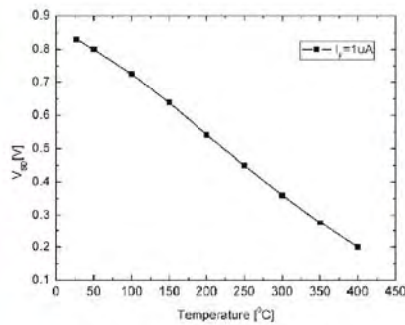
Au fost studiate stabilitatea/degradarea parametrilor/caracteristicilor inițiale, stabilitatea/degradarea în timp și în temperatură a contactării dispozitivului, rezistența la ciclări termice. S-a proiectat și realizat un circuit electronic de prelucrare care preia semnalul electric proporțional cu temperatura furnizat de



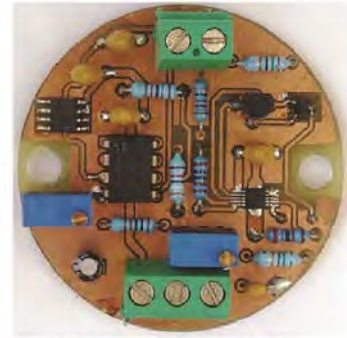
senzor și-l transformă într-un semnal compatibil cu sistemele de achiziții de date existente în fabrică (vezi fig.).



Încapsulare pe capsulă metalică.



Caracteristica V-T măsurată pe
senzorul încapsulat în intervalul 27-
400°C.



Circuitul de prelucrare.

Au fost realizate două sisteme de testare: un sistem automat de testare în temperatură pentru dispozitive încapsulate și unul pentru măsurarea parametrilor de comutație la tensiuni foarte înalte pentru dispozitive realizate pe semiconductori de bandă largă.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Proiectul a permis trecerea de la dispozitivul realizat la nivel de plachetă la dispozitivul încapsulat care face trecerea de la faza de experiment (de laborator) la teste în mediul real. A fost dezvoltat un proces tehnologic simplu, compatibil cu tehnologia existentă la IMT-București. Experiența acumulată va fi utilizată în proiectele de parteneriat de dispozitive pe semiconductori de bandă largă aflate în derulare.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Cercetarea efectuată în cadrul acestui Proiect a fost suportată de Programul Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane (SOP HRD), finanțat din Fondul Social European și de Guvernul României prin contractul POSDRU/89/1.5/S/63700.

Bursierul mulțumește Echipei de management a proiectului condusă de DI. Acad. D. Dascălu pentru condițiile oferite în scopul realizării acestui proiect, conducătorului, DI. Prof. G. Brezeanu, pentru ajutorul și sprijinul acordat pe durata proiectului. Mulțumiri specialiștilor din IMT-București și CNM Barcelona pentru consultanță și îndrumare.

6. Referințe bibliografice

- [1] F. Drăghici, G. Brezeanu, I. Rusu, F. Bernea, P. Godignon, "High Temperature SiC Sensor with an Electrically Isolated Package", Materials Science Forum, Vols. 740-742, 2013, pp. 1002-1005.
- [2] F. Drăghici, M. Bădilă, G. Brezeanu, I. Rusu, F. Crăciunoiu, I. Enache, "An Industrial Temperature Probe Based on SiC Diodes", in Proc. of the 33rd International Semiconductor Conference, Sinaia, România, vol. 2, 2010, pp. 409-412.
- [3] G. Brezeanu, F. Drăghici, M. Bădilă, I. Rusu, F. Bernea, P. Godignon, "A Fully Electrically Isolated Package for High Temperature SiC Sensors", Materials Science Forum Vols. 717-720, 2012, pp. 925-928.
- [4] G. Brezeanu, F. Drăghici, F. Crăciunoiu, C. Boianceanu, F. Bernea, F. Udrea, D. Pușcașu, I. Rusu, "4H-SiC Schottky Diodes for Temperature Sensing Applications in Harsh Environments", Materials Science Forum Vols. 679-680, 2011, pp. 575-578.
- [5] F. Drăghici, B. Ofrim, G. Brezeanu, F. Mitu, F. Bernea, "High Temperature Automatic Characterization System For Semiconductor Devices", Annals of the Academy of Romanian Scientist-Series on Science and Technology of Information, Vol. 4, Nr. 2/2011, pp. 51-64.

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Microsisteme electromecanice de radio frecvență RF-MEMS

Modelarea și proiectarea dispozitivelor acustice SAW și FBAR, realizarea tehnologică a rezonatoarelor SAW și caracterizarea experimentală a fotodetectorilor UV

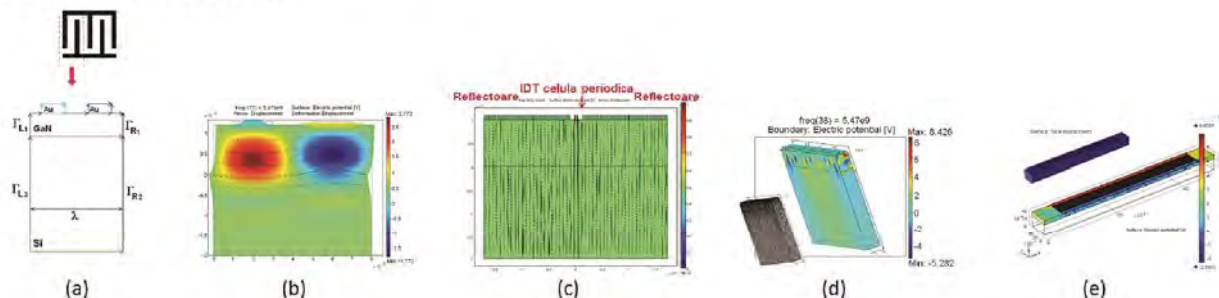
Dr. Ștefănescu Alexandra Raluca

1. Obiectivul cercetării

Proiectul își propune proiectarea dispozitivelor de tip SAW (surface acoustic wave), FBAR (film-bulk-acoustic wave) și dezvoltarea tehnologiilor pentru realizarea structurilor SAW utilizând straturi subțiri de semiconductori cu bandă interzisă largă (WBG) – GaN. S-a urmărit creșterea frecvenței de lucru a acestor dispozitive în intervalul 5-8 GHz pentru a permite utilizarea lor în aplicații din domeniul senzorilor cu sensibilitate ridicată. Tema proiectului abordează și caracterizarea experimentală a fotodetectorilor UV, structuri interdigitate cu dimensiuni submicronice ale digiților, realizate pe membrane de GaN.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Scopul proiectului a fost atins prin modelarea și proiectarea structurilor propuse utilizând programe dedicate: COMSOL Multiphysics, CST, ADS. Această abordare este mult mai eficientă, datorită rapidității și a costurilor mult reduse în comparație cu realizarea și caracterizarea succesivă a seturilor de prototipuri.

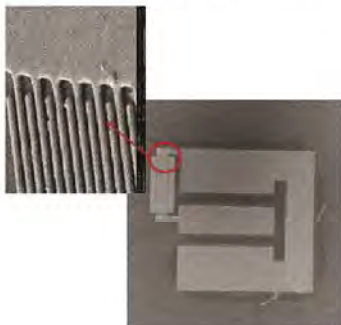


Dispozitivul principal a fost rezonatorul SAW pentru care s-au analizat diferite modele numerice a căror complexitate a fost crescută treptat. Inițial s-a plecat de la considerentul că rezonatoarele SAW sunt structuri periodice infinit extinse iar geometria (a) poate fi redusă la o singură celulă periodică (b), periodicitatea structurii fiind impusă prin condițiile de frontieră la stânga și la dreapta modelului. Avantajul acestei abordări este reducerea timpului de calcul. Plecând de la acest model, s-a simulat și o celulă periodică a unei structuri SAW clasice la care se adaugă reflectoare (c) de-o parte și de cealaltă a celulei. În cazul materialelor care prezintă o



componentă de deplasare „shear-horizontal” (SH), este necesar un model 3D. Formularea problemei 3D (d) este similară cu cea a modelului 2D (b). S-a obținut o foarte bună corelare între frecvența de rezonanță extrasă din modelul 2D. Plecând de la simulările realizate pentru celula unitară a structurii SAW cu un singur port, s-a analizat și un model 3D complet (e) având 100 de electrozi interdigitați.

Structurile modelate numeric au fost realizate tehnologic pe plachete de GaN/Si obținute de la NTT-AT Japonia. Configurarea și depunerea padurilor de conectare s-au realizat prin tehnici de fotolitografie convenționale, lift-off. Pentru definirea zonelor cu dimensiuni nanometrice s-a folosit procesul de scriere directă pe plachetă utilizând litografia cu fascicul de electroni (EBL – Electron Beam Lithography). În final, structurile au fost caracterizate direct pe placheta iar rezultatele obținute din modelare au fost validate experimental.



3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

S-au realizat structuri SAW interdigitate având 100 de digiți și 99 de spații interdigitate și 50 de reflectoare plasate de-o parte și de alta a IDT-ului, la diferite distanțe (0.8 μm , 1 μm). Lungimea digiților este de 100 μm , lățimea de 200 nm și grosimea totală Ti/Au 100 nm. Lungimea de undă este de 0.8 μm . Frecvența de rezonanță simulată este 5.47 GHz iar cea extrasă din măsurătorile în microunde (caracteristica S_{11}) este 5.462 GHz.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

În cadrul proiectului s-au analizat numeric și s-au realizat experimental rezonatoare SAW pe substrat GaN/Si având frecvențe de rezonanță mai mari de 5 GHz. În perspectivă, aceste dispozitive pot fi exploatate prin fabricarea senzorilor având o sensibilitate care va fi îmbunătățită în mod apreciabil prin comparație cu dispozitivele existente.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Cercetarea efectuată în cadrul acestui Proiect a fost suportată de Programul Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane (SOP HRD), finanțat din Fondul Social European și de Guvernul României prin contractul POSDRU/89/1.5/S/63700.

6. Referințe bibliografice

- [1] A. Müller, D. Neculoiu, G. Konstantinidis, G. Deligeorgis, A. Dinescu, A. Stavrinidis, A. Cismaru, M. Dragoman, and A. Ștefănescu, “SAW Devices Manufactured on GaN/Si for Frequencies Beyond 5 GHz”, IEEE Electron Device Letters, Vol. 31, No. 12, 2010
- [2] A. Ștefănescu, D. Neculoiu, A. Müller, A. Dinescu, G. Konstantinidis, A. Stavridis, “Analysis of GaN Based SAW Resonators including FEM Modeling”, ROMJIST, Vol. 14, Nr. 3, pag. 212-221, 2011
- [3] A. Ștefănescu, A. Müller, A. Dinescu, G. Konstantinidis, A. Cismaru, A. Stavrinidis, D. Neculoiu, “FEM Analysis of GaN Based Surface Acoustic Wave Resonators”, Proceedings International Semiconductor Conference (CAS 2011), Vol. 1, pp. 177–180, 2011
- [4] A. Ștefănescu, A. Müller, G. Konstantinidis, V. Buiculescu, A. Dinescu, A. Stavrinidis, D. Neculoiu, A. Cismaru, “SAW GaN/Si Based Resonators: Modeling and Experimental Validation”, Proceedings International Semiconductor Conference (CAS 2012), Vol. 1, pp. 193–196, 2012



Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: **Micro-nanosisteme pentru aplicații biomedicale BIO-MEMS**

Microsistem biomedical pentru comanda mâinilor artificiale dotate cu sisteme senzoriale inteligente

Dr. Ing. Eduard Dan Franți

1. Obiectivul cercetării

Proiectul de față urmărește proiectarea și realizarea unui microsistem biomedical pentru comanda mâinilor artificiale dotate cu sisteme senzoriale inteligente.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Realizarea structurilor mecanice ale mâinilor artificiale

Proiectarea și implementarea modulelor senzoriale și a sistemelor musculare

Proiectarea și implementarea microsistemului de comandă a mâinilor artificiale

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Schema conține blocul de colectare a semnalelor mioelectrice de suprafață (sEMG), blocul de procesare a semnalelor sEMG, blocul de comandă a protezei și blocul de acționare motoare a elementelor protezei.

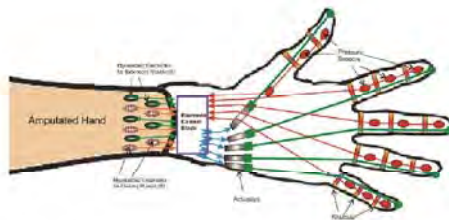


Figura 1. Schema funcțională a mâinii artificiale

Am utilizat senzori rezistivi de tipul CZN-CP6. Au fost implementați 14 senzori. Câte un sensor pe fiecare falangă. Semnalele preluate de acești senzori sunt procesate în etajul de comandă și control atunci când mâna artificială vine în contact cu obiecte. Atunci când presiunea exercitată la contactul cu obiecte depășește pragul stabilit de către operator sistemele motoare ale falangelor vor fi frânate gradat. Funcționarea structurii de senzori de presiune ce a fost implementată pe structura mecanică a mâinii artificiale a fost monitorizată cu ajutorul unui software special dezvoltat pentru această aplicație. În fereastra principală a acestui software de monitorizare este indicat pentru fiecare deget al mâinii artificiale nivelul de presiune exercitat asupra senzorilor atunci când cu ajutorul mâinii artificiale pacientul manevrează diferite obiecte. În figura de mai jos sunt ilustrate rezultatele obținute pentru manevrarea a două obiecte de diferite dimensiuni.





Figura 2. Interfață senzorială a mâinii artificiale

Protezele mioelectrice se bazează pe măsurarea activității mioelectrice a mușchilor ce au rămas pe bont după amputare. Activitatea mușchilor de pe bont, ce altfel nu ar mai fi utilă, poate fi folosită pentru a comanda la voință anumite mișcări predefinite ale mâinii artificiale. Semnalele EMG colectate de la mușchii bontului unei mâini amputate, au amplitudine mult mai mică în comparație cu cele colectate de la o mână sănătoasă.

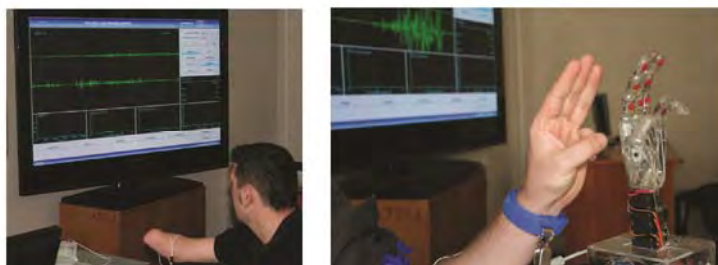


Figura 3. Măsurători pentru colectarea semnalelor mioelectrice

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Macheta de mână artificială realizată în cadrul acestui proiect are o structură modulară ce permite adăugarea unor module noi în vederea creșterii numărului de funcții oferite pacientului. Ea permite pacientului să-și îmbunătățească în timp performanțele pe care le poate realiza cu această mână artificială. Mâna artificială diferă față de protezele aflate în acest moment pe piață prin structurile de senzori de presiune implementați pe fiecare falangă și feedback-ul senzorial oferit în timp real pacientului.

5. Referințe bibliografice

- [1] Stewe Jönsson, Kerstin Caine-Winterberger, Rickard Brånemark, Osseointegration amputation prostheses on the upper limbs: methods, prosthetics and rehabilitation, *Prosthetics and orthotics international*. 06/2011; 35(2):190-200.
- [2] Guanglin L, Schultz AE, Kuiken TA: Quantifying Pattern Recognition-Based Myoelectric Control of Multifunctional Transradial Prostheses, *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng* 2010, 18:185-192.



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Micro-nanosisteme opto-electro mecanice MOEMS

Investigații teoretice și experimentale ale sistemelor plasmonice

Dr. Cristian Kusko

1. Obiectivele cercetării

Plasmonica este domeniul fotonicii care studiază interacțiunea radiației cu gazul de electroni liberi prezent în metale sau în oxizi de metale conductivi [1]. Excitația rezultată din această interacțiune numită plasmon – polariton de suprafață este puternic localizată la interfața dielectric-conductor, fapt care permite confinarea radiației la dimensiuni mult mai mici decât lungimea de undă. Este posibilă o largă integrare a circuitelor plasmonice (la o scală de ordinul nanometrilor) și la interfațarea sistemelor nanofotonice cu cele nanoelectronice. Optica ultrarapidă [2] Plasmonica neliniară [3] Plasmonica pe grafenă [3].

2. Modul de abordare și tematicile folosite

S-a investigat teoretic și experimental fenomenul de nanoconfinare plasmonică în nanostructuri metalice a căror secțiune transversală este mult mai mică decât lungimea de undă. S-au realizat ghiduri de undă care să prezinte cel mai bun compromis între lungimea de propagare a excitației SPP și secțiunea transversală. S-au abordat proprietățile neliniare ale acestor ghiduri. Datorită gradului ridicat de confinare, precum și proprietăților modale și de dispersie ale ghidurilor plasmonice fenomenele neliniare sunt puternic intensificate astfel încât se pot proiecta componente bazate pe ghiduri plasmonice cu aplicații în prelucrarea optică a semnalelor.

De asemenea, s-au analizat teoretic și numeric proprietățile de dispersie și modale ale diferitelor ghiduri de undă. Metodele numerice folosite au fost: metoda diferențelor finite în domeniul temporal (FDTD) și metoda propagării radiației (BPM). Rezultatele obținute din simulare și modelare teoretică au fost utilizate în două direcții: i) proiectarea de structuri de tip ghid de undă dielectric configurat pe substrat metalic (DLSP) și de investigare a sistemelor plasmonice cu funcționalitate avansată: rezonatoare circulare plasmonice, sisteme plasmonice care prezintă fenomenul de autopulsăție, sisteme plasmonice periodice de tip metamaterial cu absorbție ridicată în domeniu terahertz. Ghidurile de tip DLSP au fost realizate prin litografie cu fascicul de electroni și caracterizate prin microscopie de câmp apropiat (SNOM).

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute: În Fig. 1a s-a reprezentat configurația unui rezonator plasmonic care constă într-un ghid dielectric circular din siliciu pe a cărui interfață interioară se află un metal. Datorită confinării radiației la interfața metal-siliciu câmpul electromagnetic este confinat astfel încât pierderile radiative sunt reduse (vezi Fig. 1b). Caracteristica spectrală (Fig. 1c) indică apariția unei rezonanțe în infraroșu, rezonanță inexistentă într-un rezonator circular dielectric cu aceiași parametri geometrici. Un astfel de sistem poate prezenta aplicații în procesarea optică a informației.

În Fig. 2 este arătat un sistem plasmonic neliniar care prezintă autopulsăție realizat dintr-un ghid



plasmonic neliniar Kerr cuplat cu o buclă de feedback care constă într-un ghid plasmonic liniar. Răspunsul acestui sistem este arătat în Fig. 2b unde se observă existența unor pulsuri cu perioada de 130 fs. Caracteristica spectrală a acestui sistem este arătată în Fig. 3c care indică un răspuns de tip comb specific sistemelor auto-pulsante. Un astfel de sistem poate avea aplicații în generarea de unde de terahertz [4], ca ceas optic sau ca generator de biți în procesarea optică a informației.

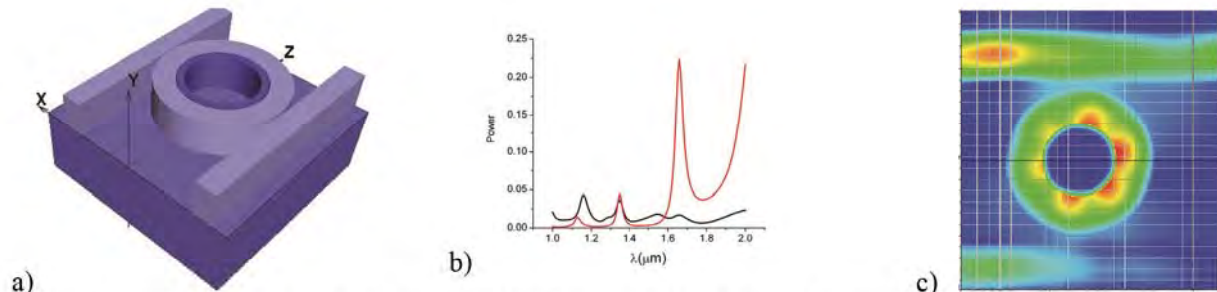


Figura 1. a) Configurația unui rezonator circular plasmonic; b) Caracteristica spectrală a unui rezonator circular cu diametrul de 800 nm, c) Distribuția componentei magnetice a câmpului electromagnetic într-un rezonator circular; se observă excitația SPP de la interfața interioară a rezonatorului

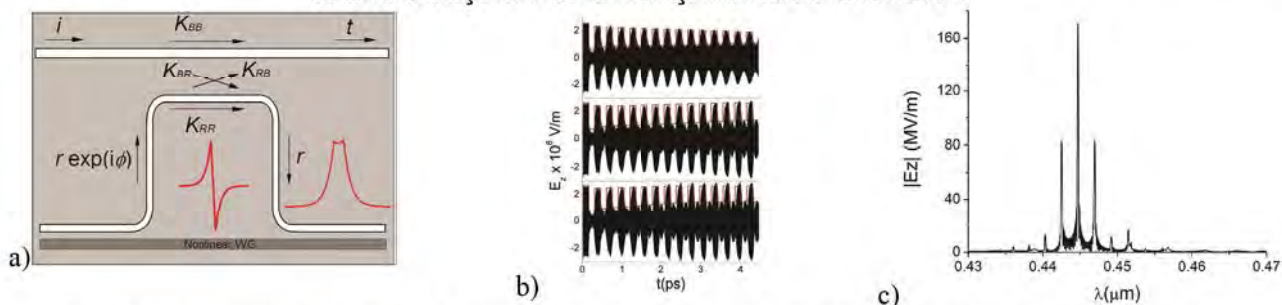


Figura 2. a) Diagrama schematică a rezonatorului circular plasmonic. b) Răspunsul temporal al rezonatorului plasmonic neliniar, c) răspunsul în frecvență al rezonatorului plasmonic circular

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării: În acest proiect s-au investigat prin metode numerice, analitice și experimentale componente plasmonice ca: i) rezonatoare circulare plasmonice neliniare care prezintă comportament de autopulsatie cu posibile aplicații în generare de pulsuri de femtosecunde și picosecunde; ii) cuploare plasmonice neliniare care prezintă fenomenul de comutație optică cu aplicații în procesarea optică a semnalelor; iii) s-au realizat tehnologic și caracterizat experimental prin SNOM ghiduri de undă DLSP cu potențial aplicativ în transmiterea informației și în senzori. În final s-au analizat teoretic structuri periodice plasmonice bazate pe metale și pe dielectrici polari și s-au identificat configurații de tip metamaterial cu o ridicată parte imaginară a indicelui de refracție. Aceste metamateriale pot fi aplicate în bolometre care operează la frecvența de terahertzi.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Această cercetare a fost finanțată de programul POSDRU finanțat de Fondul Social European și de Guvernul României din contractul POSDRU/89/1.5/S/63700

6. Referințe bibliografice

1. Gramotnev, D.K., Bozhevolnyi, Sergey I., Plasmonics beyond the diffraction limit, Nature Photonics. 4, 83, 2010.
2. Cao and Mark Brongersma. Active Plasmonics: Ultrafast developments. Nature Photonics, January 2009.
3. Nature Photonics 6, 11, 2012 Focus Plasmonics.
4. I.S. Gregory, et al., Optimization of photomixers and antennas for continuous-wave terahertz emission, IEEE J. Quantum Electron. 41(5), 717728 (2005).

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Micro-nanosisteme opto-electro mecanice MOEMS

Tehnici holografice digitale în timp real pentru investigarea dinamicii biocomponentelor

Dr. Mona MIHĂILESCU

1. Obiectivul general: studiul structurilor de fază și dinamica biocomponentelor folosind tehnici microscopice holografice în timp real, cu aplicații în microfluidică.

Obiective științifice: urmărirea în timp real a comportării diferitelor biocomponente supuse anumitor factori externi, curgeri în interior sau aproape de pereți (static, procese lente, procese rapide) • reconstrucția imaginilor probelor studiate cu rezoluție cât mai bună din hologramele înregistrate experimental • măsurarea diferenței de fază introdusă de acestea • deducerea din informațiile primare, a parametrilor de interes pentru deformările celulelor, traiectorii 3D • utilizarea tehnicilor de calcul atât pentru simularea propagării cât și pentru simularea curgerilor • proiectare și realizare microcanale compatibile optic utilizând tehnici și procedee de microtehnologie disponibile prin infrastructura IMT-MINAFAB.

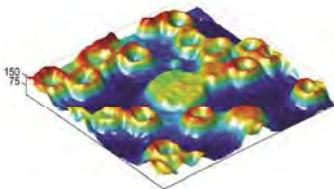


Fig. 1

2. Modul de abordare și tematicile folosite: O necesitate în laboratoarele medicale este reprezentată de introducerea metodelor automate pentru „BLOOD SCREENING”, deoarece multe operații se realizează manual, prin decizia operatorului cu privire la anumite intensități de culoare sau forme. În acest sens, prima tematică abordată a fost studiul celulelor de sânge (RBC) mature și imature: reconstrucția hologramelor înregistrate experimental, reducerea zgomotelor datorate fundalului sau franjelor nedorite (Fig. 1), identificarea centrelor fiecărei celule (dificil pentru celulele lipite), calculul gradientului pornind din centru și luarea deciziei automate din valoarea sa, asupra tipului de celulă.

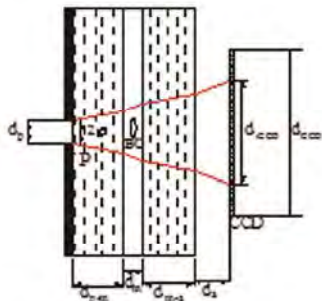


Fig. 2

O continuare a tematicii anterioare a fost proiectarea unui SISTEM COMPACT (Fig. 2) pentru numărare și vizualizare automată a celulelor aflate în curgere controlată într-un microcanal. Acest lucru ar îmbunătăți sistemele actuale care numără automat celule și furnizează informații doar despre dimensiunile lor, nu și despre forma acestora, care este totuși un indicator al multor maladii. Proiectarea sistemului se bazează pe posibilitățile oferite de tehnicile

moderne de microlitografie – de a fabrica un pinhole și un microcanal pe cele două fețe opuse ale unei plăcuțe de sticlă șlefuită optic. Proiectarea geometrică pornește de la ideea că unghiul conului de iluminare



trebuie să asigure vizualizarea unei singure celule. Materialele folosite trebuie să fie tehnologic compatibile, să aibă o hidrofilie adecvată, valori mari ale indicelui de refracție → apertură numerică mare → rezoluție mare.

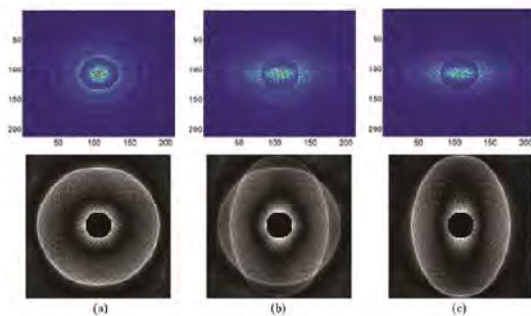


Fig. 3

Am modelat formele celulelor mature pentru o probă în care există mai multe subpopulații, cu grade diferite de deformare. Figura de difracție în câmp îndepărtat (Fig. 3 sus) are curbe de izointensitate groase ce conțin informații suprapuse de la toate celulele. La prelucrarea acestora în spațiul Fourier (Fig. 3 jos) se obțin curbe de izoamplitudine care au valori proporționale cu procentul de celule aflate într-o stare de deformare, iar semiaxele lor sunt proporționale cu semiaxele celulelor deformate.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute: ► metodă de identificare și numărare automată a celulelor roșii mature separat de cele imature fără utilizarea agenților de colorare ► modelarea formei celulelor roșii de sânge mature și imature ► simularea propagării pentru obținerea imaginilor de difracție în aproximația Fresnel și Fraunhofer pentru cele două tipuri de celule ► prelucrarea imaginilor de difracție pentru obținerea informațiilor despre subpopulații deformate diferit aflate într-o probă neomogenă ► simularea curgerilor în microcanale pentru diferite geometrii, dimensiuni, materiale ale pereților ► proiectarea, din punct de vedere optic, geometric, microfluidic, microtehnologic, a unui sistem compact pentru vizualizarea și numărarea automată a celulelor fără utilizarea unor substanțe cromatografice.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării. Rezultatele acestui proiect au demonstrat încă o dată faptul că tehnicile de microscopie holografică digitală sunt potrivite pentru studiul în timp real al celulelor implicate în procese chimice deoarece nu este nevoie de scanare în timpul achiziției experimentale a hologramelor. De asemenea, nu sunt necesari agenți de colorare deoarece aceste tehnici sunt sensibile la diferența de fază introdusă de proba transparentă în domeniul vizibil. Două mari direcții se deschid din studiile efectuate (1) monitorizare cu viteze de achiziție de zeci fps la nivelul „SINGLE CELL” atunci când sunt introduși factori chimici: medicamente, proteine etc., (2) monitorizare cu viteze de mii de frame-uri pe secundă a probelor dinamice – celule aflate în curgere, pentru numărare și vizualizare automată.

5. Recunoaștere și mulțumiri: ■ Manager proiect Acad. Dan DASCĂLU, îndr. fiz. C. Trișcă-Rusu ■ îndrumătorului științific: dr. ing. P. ȘCHIOPU ■ colegilor M. Kusko, O.T. Nedelcu, I. Stanciu, C. Kusko, C. Pârvulescu, A. Dinescu, E. Scarlat, M. Scarlat, A. Gheorghiu, J. Costescu, I.A. Paun, R.C. Popescu ■ Acest studiu a fost finanțat prin Programul Sectorial Operațional pentru Dezvoltarea Resurselor Umane din Fondul Social European și de Guvernul României prin contractul nr. POSDRU/89/1.5/S/63700.

6. Referințe bibliografice

- M. Mihăilescu, M. Scarlat, A. Gheorghiu, J. Costescu, M. Kusko, I.A. Paun, E. Scarlat, "Automated imaging, identification, and counting of similar cells from digital hologram reconstructions", *Appl. Opt.* 50, 3589-3597 (2011).
- M. Mihăilescu, J. Costescu "Diffraction pattern study for cell type identification", *Opt. Expr.* 20, (2), 1465-1474 (2012).
- M. Mihăilescu, A. Gheorghiu, R.C. Popescu, "3D imaging and statistics of red blood cells in multiple deformation states", *Proc. Romanian Acad. A*, acceptată pentru publicare în nr. 3/2013.
- M. Mihăilescu, A.G. Ilie, J. Costescu, O.T. Nedelcu, "High-speed phenomena visualization using digital holographic microscopy", *Proc. SPIE* 8430, 84301F (2012).
- M. Mihăilescu, M. Kusko, "Compact system design based on digital in-line holographic microscopy configuration", *Journal of the European Optical Society Rapid Publication*, 12010, vol. 7 (2012)



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Micro-nanosisteme opto-electro mecanice MOEMS

Interacția radiației de terahertzi (THz) cu cristale de microparticule formate în plasmă

Dr. Cătălin Mihai Ticoș

1. Obiectivul cercetării

Proiectul are ca obiectiv principal studiul interacției undelor de THz cu cristale produse în plasmă. Scopul este investigarea împrăștierei undelor de THz pe aceste cristale. Lungimea de undă a acestor unde electromagnetice ce au o frecvență cuprinsă între 0.5 și 10 THz este de 30-600 μm și coincide cu distanța dintre microparticulele ce formează cristalul. Cristalele în plasmă sunt aglomerări de microparticule încărcate electric ce se auto-organizează în structuri liniare, 2D sau 3D cu simetrii hexagonale, hcp/fcc sau bcc [1]. Cristalele au dimensiuni cuprinse între câțiva milimetri și zeci de milimetri. Microparticulele sunt încărcate cu sarcină de către plasmă și levitează în stratul de separare electrod-plasmă. Acestea sunt susținute împotriva gravitației de forța electrică dată de câmpul electric local ce este de ordinul a 100 V/cm. Microparticulele pot fi sfere cu diametre cuprinse între 1 și 15 μm , realizate din diverse materiale, cel mai utilizat fiind melamina formaldehidică (MF). Cristalele pot fi de asemenea formate din microparticule cilindrice cu lungimi de câteva sute de microni și diametru de 5 μm . Microparticulele din MF sunt produse pe scară comercială și au dimensiuni foarte precise, garantate de producător. Mărimea particulelor nu poate depăși o anumită limită; greutatea lor depinde de rază prin relația $mg \sim r^3$ pe când sarcina electrică și implicit forța electrică depinde de rază liniar: $F_E \sim r$. Astfel r este limitat de $F_E = mg$. Undele de THz au un potențial aplicativ important în domenii diverse precum analiza nedistructivă a țesuturilor, detecția sau inspecția obiectelor sau a diverselor materiale cunoscându-se faptul că fiecare compus chimic are o absorbție specifică în domeniul THz, studiul materiei condensate expuse la câmpuri magnetice intense sau realizarea de telecomunicații de mare capacitate ce pot beneficia de lărgimea de bandă a acestor unde [2].

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Tema de cercetare a fost abordată atât experimental cât și teoretic și numeric. În partea experimentală s-a urmărit realizarea unei incinte speciale de vid pentru producerea cristalelor în plasmă, compatibilă cu sistemul laser de generare și măsurare a undelor de THz. Un exemplu de cristal în plasmă este cel arătat în Fig. 1. Partea de teorie și de simulări numerice a avut ca obiectiv demonstrarea capabilității unui cristal de a funcționa ca un cristal fonic în domeniul de THz, plecând de la principiile fundamentale și rezolvând ecuația de dispersie cu condițiile la limită periodice impuse câmpului electromagnetic incident pe un cristal.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

A fost realizată o sinteză a condițiilor experimentale raportate în literatura de specialitate pentru producerea de cristale în plasmă. Parametrii caracteristici de descărcare au fost discutați în strânsă legătură cu simetria observată a cristalelor. A fost realizat un „review” al tehnicilor de imagistică rapidă folosite pentru înregistrarea microparticulelor prezente în plasmă [3]. Camerele digitale de tip CCD sunt



folosite pe scară largă pentru a înregistra mișcarea microparticulelor rapide sau lente antrenate de plasmă, sau care oscilează individual sau colectiv. A fost demonstrat numeric cum undele electromagnetice din domeniul THz incidente pe un lanț de particule de dimensiuni micronice cu formă cilindrică și levitate în plasmă duc la formarea de benzi interzise și benzi transparente, așa cum se poate vedea în Fig. 2. Aceste rezultate preliminare confirmă faptul că un cristal în plasmă ar putea în principiu să fie utilizat ca un filtru de THz [4,5]. Distanța interparticulă poate fi ajustată printr-un reglaj fin al condițiilor de presiune sau putere rf dintr-o plasmă cu particule, ducând la posibilitatea „mutării” poziției benzilor permise sau acordării în frecvență.

Soluția ecuației de dispersie (Fig. 2) a fost studiată considerând permitivitățile materialului din care sunt alcătuite particulele precum și cea a plasmei puțin dense din jurul particulelor.

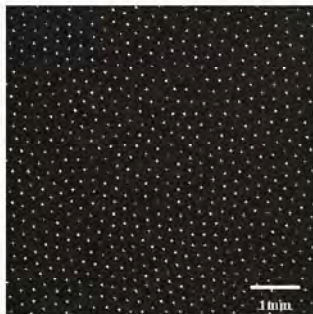


Fig. 1. Plan orizontal într-un cristal în plasmă alcătuit din sfere de MF cu diametrul de 6.1 micrometri

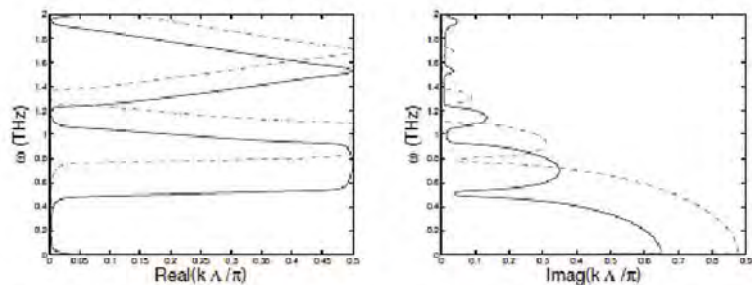


Fig. 2. Benzi transparente (stânga) și interzise (dreapta) pentru undele de THz incidente pe un cristal linear (1-D) alcătuit din microparticule cilindrice din nylon 6.6.

Din punctul de vedere al realizării indicatorilor proiectului, 4 articole au fost trimise pentru publicare la jurnale cotate ISI, iar un brevet pe tematica cristalelor în plasmă a fost depus la OSIM.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Plasmele cu microparticule reprezintă un domeniu de cercetare ale cărui frontiere se extind mereu de la științele fundamentale până la aplicații în care sunt implicate mai mult domenii: fizica plasmei, fizica cristalelor, știința materialelor etc. În următoarea perioadă vor fi continuate activitățile experimentale de studiere a interacției cristalului cu unde de THz. Vor fi căutate variante mai practice pentru confinarea cristalului în plasmă și pentru generarea de unde de THz în sisteme ce nu se bazează pe laseri de femtosecunde și jonctiuni de tip GaAs.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Doresc să le mulțumesc directorilor acestui proiect Dan Dascălu și Corneliu Trișcă-Rusu, precum și Dnelor Elena Trică și Marilena Oancea, pentru sprijinul acordat. De asemenea, doresc să le mulțumesc colegilor de la INFLPR Luiza Munteanu, Dorina Toader, Oana Sandu și Traian Dascălu.

6. Referințe bibliografice

- [1] Thomas, H., G.E. Morfill, V. Demmel, J. Goree, B. Feuerbacher, and D. Möhlmann, 'Plasma crystal: Coulomb crystallization in a dusty plasma', *Phys. Rev. Lett.* **73**, p. 652 (1994).
- [2] D. Dragoman, M. Dragoman, 'Terahertz field and applications', *Prog Quant. Electron.* **28**, p. 1 (2004).
- [3] C.M. Ticoș, D. Toader, L.M. Munteanu, N. Banu, A. Scurtu, 'High Speed Imaging of Dust in Plasmas', acceptată pentru publicare (2012) în *Journal of Plasma Physics* (UK).
- [4] M.J. Keskinen, R. Fernsler, 'Photonic band gaps in dusty plasma crystals', *Appl. Phys. Lett.* **77**, 1025 (2000).
- [5] M. Rosenberg, D.P. Sheehan, P.K. Shukla, 'A Note on the Use of Dust Plasma Crystals as Tunable THz Filters', *IEEE Trans. Plasma Sci.* **34**, p. 490 (2006).



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Senzori, Microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură

Senzori și Microtraductori pentru optimizarea sistemelor electroenergetice bazate pe energii neconvenționale

Dr. Adrian ZAFIU

1. Obiectivul cercetării

În cadrul temei de cercetare a fost urmărită realizarea unor senzori și microtraductori pentru monitorizarea surselor de energie primare (solară, eoliană, hidroelectrică, marea, valuri etc.) și optimizarea sistemelor electroenergetice bazate pe acestea. Senzorii și microtraductorii sunt utilizați fie pentru optimizarea directă a eficienței sistemelor energetice, fie pentru culegerea de date asupra evoluției surselor energetice primare în scop predictiv și/sau decizional. Datele culese de senzori sunt preprocesate și stocate pentru a fi mai târziu disponibile pentru structurile de control cu grad ridicat de auto-organizare ce furnizează soluții optime pentru funcționarea sistemelor.

Optimizarea are în vedere atât eficiența energetică a surselor de energie regenerabilă cât și consumul, prin decalarea temporală a conectării consumatorilor, în funcție de prioritățile acestora, pentru a nivela vârfurile de sarcină.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Studiul și analiza optimizării și a potențialului de optimizare a sistemelor electroenergetice a fost abordată în următoarele etape: (1) proiectarea și implementarea unui sistem pentru: (1.a) reprezentarea entităților (medii de funcționare, componente și module de sistem, modele de utilizare) studiate sau dezvoltate în perioada cercetărilor, care permite descriere funcțională prin modele (funcționale și logice) sau prin intermediul pachetelor de date obținute din monitorizare; (1.b) reprezentarea interconexiunilor dintre componentele sistemelor modelate; (1.c) reprezentarea fluxurilor de date din sistem (informațional și putere); (2) proiectarea și implementarea unui motor pentru simularea sistemelor modelate; (3) proiectarea și implementarea unei baze de date pentru stocarea modelelor, a interconexiunilor dintre acestea și a rezultatelor simulărilor; (4) simularea și analiza de sisteme energetice cu scopul de: (4.1) a evidenția potențialul energetic al surselor de energie regenerabilă amplasate în diverse medii de funcționare; (4.2) a studia potențialul de optimizare al sistemelor energetice prin corelarea evoluției energiei generate cu diverse modele de consum; (4.3) a proiecta și analiza unele tehnici de optimizare a sistemelor prin dezvoltarea de modele logice de control al fluxului de energie din sistem; (5) utilizarea rezultatelor obținute pentru a ghida dezvoltarea de (5.1) senzori și traductori destinați monitorizării sistemelor energetice și (5.2) sisteme electronice destinate managementului rețelelor energetice bazate pe surse de energie regenerabilă.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Rezultatele proiectului constau într-un sistem software pentru proiectarea, modelarea și analiza





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

sistemelor energetice bazate pe surse de energie regenerabilă, care include un motor de simulare pentru sisteme asincrone, ce permite evaluarea comportamentului și optimizarea sistemelor; metode de optimizare a comportamentului sistemelor energetice orientate pe criteriile calitate și cost și un pachet de module hardware destinate monitorizării și controlului sistemelor energetice. Rezultatele au fost diseminate în următoarele lucrări științifice:

- [1] Zafiu Adrian, G. Nistor, P. Schiopu, "MEMS Wind Speed Sensor: from Turbulence Fluid Flow and Piezoelectric Mathematical Model to Numerical Simulation Device Response", 34 Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS), 17-19 octombrie, (Proceeding IEEE Catalog Number: CFP11CAS-PRT; ISBN 978-1-61284-171-7; ISSN 145-827X; Vol.1; pag. 131-134), Sinaia, Romania.
- [2] A. Zafiu, L.C. Stefan, Modelling Intelligent Energy Distribution Systems by Hyperdag P Systems, Proceeding of BVMC 2012, ISBN: 978-84-940056-5-7, Vol. 1, pp. 249-276
- A. Zafiu, L.C. Stefan, RIP implementation using Hyperdag P-Systems, MEMBRANE COMPUTING (BWMC'13) – transmis.
- [3] Adrian Zafiu, Gheorghe Nistor, Rapid MEMS anemometer prototyping – mathematical base and sample design , ELEKTRONIKA IR ELEKTROTEHNIKA, ISSN 1392-1215 – transmis.
- [4] Adrian Zafiu, Gheorghe Nistor, A mathematical approach for features extraction of fluid flow piezoelectric sensors, International Interdisciplinary Journal, ISSN 1343-4500 – transmis.
- [5] Adrian Zafiu, Gheorghe Nistor, Mathematical design of piezoelectric anemometer, International Interdisciplinary Journal, ISSN 1343-4500 – transmis.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Activitatea desfășurată a avut ca rezultate implementarea de module software și hardware destinate optimizării sistemelor energetice bazate pe energii regenerabile. Rezultatele au fost validate prin optimizarea unui sistem energetic: modelare, evaluare, determinarea potențialului de optimizare și adăugarea componentelor de monitorizare și control.

Cercetările efectuate vor fi continuate și completate prin extinderea modelelor asupra conceptului de „clădire inteligentă“, implementarea protocoalelor de comunicare utilizând „power line communication“ (PLC), testarea protocolului de comunicare pe diverse sisteme electroenergetice, optimizarea modulelor dezvoltate pentru transfer tehnologic și implementarea experimentală a modulelor de monitorizare și control.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Această cercetare a fost realizat prin suportul financiar acordat în cadrul proiectului POSDRU/89/1.5/S/63700.

6. Referințe bibliografice

- [1] Judith O'Rourke, Murat Arcak, Manikandan Ramani, Real-time optimization of net power in a fuel cell system, Journal of Power Sources, Volume 187, Issue 2, 15 February 2009, Pages 422-430.
- [2] Yi L. Murphey, ZhiHang Chen, Leonidas Kiliaris, M. Abul Masrur, Intelligent power management in a vehicular system with multiple power sources, Journal of Power Sources 196 (2011) pp. 835–846.
- [3] Sarvapali D. Ramchurn, Perukrishnen Vytelingum, Alex Rogers, and Nicholas R. Jennings. 2012. Putting the 'smarts' into the smart grid: a grand challenge for artificial intelligence. Commun. ACM 55, 4 (April 2012), 86-97.
- [4] Ipakchi, A.; Albuyeh, F.; "Grid of the future", Power and Energy Magazine, IEEE , vol. 7, no. 2, pp. 52-62, March-April 2009.





UNIUNEA EUROPEANA

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: POSDRU/89/1.5/S/63700

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Depuneri straturi subțiri pentru micro-nanosisteme

Depuneri de straturi subțiri multifuncționale cu aplicații pentru MEMS-uri

Dr. Vasile Dănuț Cojocaru

1. Obiectivul cercetării

Tendențele actuale în domeniul investigării comportamentului depunerilor de straturi subțiri multifuncționale utilizate în aplicații din domeniul MEMS-urilor și în special din domeniul BIO-MEMS-urilor, au arătat necesitatea ca aceste straturi subțiri să posede caracteristici specifice care să asigure funcțiile pentru care au fost proiectate, prin intermediul *caracteristicilor fizice, chimice, mecanice, tribologice, cât și a biocompatibilității* acestora. O clasă de materiale de interes o reprezintă straturile subțiri ceramice pe bază de ZrO_2 , TiO_2 , SiO_2 și TiN , care au arătat că posedă proprietăți fizice, chimice, mecanice și tribologice adecvate, pe lângă biocompatibilitate ridicată, proprietăți care pot fi ușor controlate prin controlul compozițional al acestor straturi. Recent, clasa metal-oxinitrurilor Me-O-N (Me – metal de tranziție) a început să fie studiată deoarece a arătat că prezența oxigenului și azotului face ca aceste materiale să posede atât proprietățile oxizilor (MeO_x) cât și a nitrurilor (MeN) [1]. Prin modificarea raportului oxid/nitrură se pot modifica ușor proprietățile finale fizice, chimice, mecanice, cât și de biocompatibilitate, ale acestor straturi subțiri [2]. Straturile subțiri din categoria Ti-O-N au arătat că posedă un potențial ridicat de utilizare în aplicații de tip MEMS/BIO-MEMS [3].

Obiectivul general al temei de cercetare a avut în vedere obținerea de straturi subțiri multifuncționale din categoria Ti-O-N și caracterizarea avansată a acestora din punct de vedere fizic, chimic și structural.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Pentru îndeplinirea obiectivului general al temei de cercetare s-au realizat o serie de activități de cercetare specifice, cele mai importante fiind: Studiul stadiului actual al cercetărilor în domeniul utilizării depunerilor de straturi subțiri, de tip Ti-O-N, pentru componente integrate în MEMS/BIO-MEMS-uri; Elaborarea și experimentarea metodelor de realizarea a straturilor subțiri, de tip Ti-O-N, prin depunere PLD (*Pulsed Laser Deposition*) și implantare ionică; Caracterizarea avansată a straturilor subțiri, de tip Ti-O-N, obținute prin depunere/implantare; Evaluarea rezultatelor inovative privind obținerea straturilor subțiri.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Rezultatele obținute au arătat că atât prin depunere PLD cât și prin implantare ionică se pot obține straturi subțiri de tip Ti-O-N. Controlul compozițional al straturilor de tip Ti-O-N depuse/implantate (tipul de oxizi/nitruri, raportul oxid/nitrură) se realizează facil prin modificarea parametrilor de depunere/implantare (durată de depunere/implantare, atmosfera de lucru, presiune de lucru, debit gaze, temperatura de lucru etc.). În Figurile 1–3 se prezintă câteva date obținute, prin analiză XRD (Figura 1), spectro-elipsometrie (Figura 2) și analiză AFM (Figura 3) pentru o probă depusă PLD având în compoziție $TiN-TiN_{0.3}-TiO$.



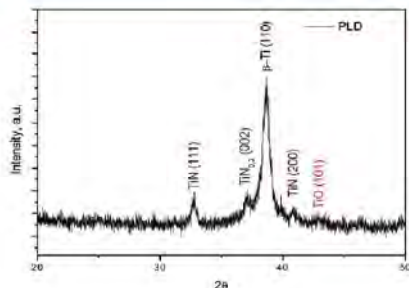


Fig. 1. Spectrul XRD obținut pentru o probă depusă PLD ($\text{TiN-TiN}_{0.3}\text{-TiO}$).

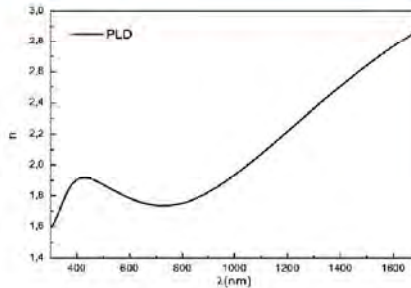


Fig. 2. Variația coeficientului de refracție n pentru o probă depusă PLD ($\text{TiN-TiN}_{0.3}\text{-TiO}$).

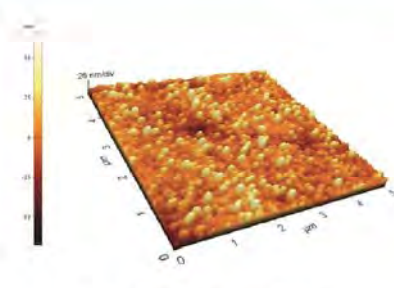


Fig. 3. Imagine AFM a suprafeței pentru o probă depusă PLD ($\text{TiN-TiN}_{0.3}\text{-TiO}$).

Datele experimentale obținute au arătat că structura compozițională obținută poate fi alcătuită din oxizi de tip: TiO și TiO_2 , cât și nitruri de tip: TiN , Ti_2N , $\text{TiN}_{0.3}$ și $\text{Ti}_3\text{N}_{1.29}$. Prin controlul compozițional se poate realiza o manipulare avansată a caracteristicilor fizice, chimice și structurale ale acestor straturi subțiri. Au fost obținute grosimi de straturi subțiri depuse/implantate în domeniul 16-160 nm, cu rugozități minime în cazul depunerii de tip PLD. Dimensiunile de nano-cristalite, din interiorul straturilor depuse/implantate, au arătat valori cuprinse între 10–50 nm și micro-deformații la nivel de rețea cristalină cuprinse între 0.2–1.8%.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Rezultatele obținute în cadrul activităților de cercetare derulate au arătat că straturile subțiri de tipul Ti-O-N obținute prin depunere PLD și prin implantare ionică, posedă caracteristici fizice, chimice și structurale care conferă acestor straturi potențial de utilizare în aplicații de tip MEMS/BIO-MEMS. Controlul compozițional al straturilor Ti-O-N depuse/implantate (tipul de oxizi/nitruri, raportul oxid/nitrură) se realizează facil prin modificarea parametrilor de depunere/implantare (atmosfera de lucru, presiune de lucru, debit gaze, temperatură de lucru etc.). Prin controlul compozițional al straturilor depuse/implantate se manipulează/modifică ușor proprietățile fizice, chimice și structurale ale acestora, cum ar fi: compoziția chimică, indicii de refracție/extincție etc.

În vederea creșterii gradului de manipulare a proprietăților straturilor subțiri de tip Ti-O-N , cercetările experimentale pot continua, pe de o parte, în direcția obținerii de structuri mono-strat cât și multi-strat cu rapoate oxizi/nitruri variate, iar pe de altă parte, în direcția utilizării unor tratamente termice post-depunere/implantare care să realizeze re-cristalizări și oxidări controlate.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Această temă de cercetare a fost realizată cu suportul Proiectului POSDRU/89/1.5/S/63700 „Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor”, proiect co-finanțat de Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Resurse Umane 2007-2013.

6. Referințe bibliografice

- [1] J.M. Chappé, N. Martin, J. Lintymer, F. Sthal, et al., Applied Surface Science, 253 (2007) 5312-5316.
- [2] M.J. Jung, K.H. Nam, Y.M. Chung, et al., Surface and Coatings Technology, 171 (2002) 71-74.
- [3] T.R. Rautray, R. Narayanan, K.H. Kim, Progress in Materials Science, 56 (2011) 1137-1177.

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: POSDRU/89/1.5/S/63700

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Depuneri straturi subțiri pentru micro-nanosisteme

Dezvoltarea heterostructurilor avansate conținând compuși semiconductori din clasa nitrurilor III-V folosite în celule solare cu eficiență înaltă

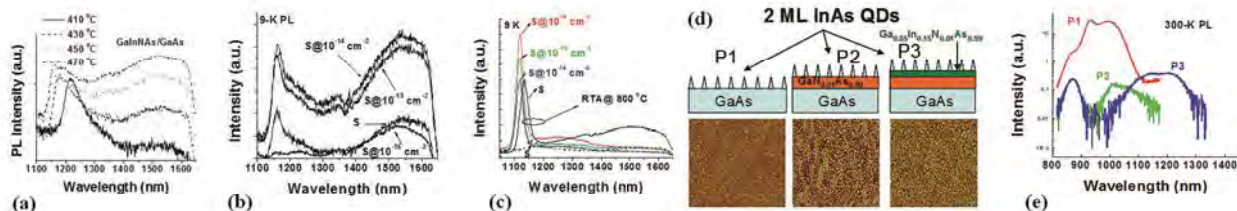
Dr. Pavelescu Emil Mihai

1. Obiectivul cercetării

Obiectivul general al proiectului este dezvoltarea semiconductorilor funcționali și a structurilor lor epitaxiale, la scară micro- sau nanometrică, cu energia benzii interzise cuprinsă în domeniul 0.9-1 eV folosite la realizarea celulelor solare de înaltă eficiență. Proiectul își propune în principal îmbunătățirea calității optice și electrice a compușilor din clasa nitrurilor III-N având concentrații mici de azot (așa-numiții „dilate nitrures”) și a heterostructurilor acestora cu energia benzii interzise de aproximativ 0.9-1 eV și compatibile (acordate în rețeaua cristalină) cu substraturile de GaAs/Ge.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Scopul proiectului a fost atins prin sinteza prin epitaxie din fascicul molecular (MBE) și optimizarea celulelor solare înglobând heterostructuri avansate care conțin compuși semiconductori din clasa nitrurilor în soluție diluată de forma GaInNAs (N < 5 %) cu energia benzii interzise în jurul a 1-eV și acordate în rețea cu GaAs, menite a fi ulterior înglobate în celule solare multijoncțiune de eficiență înaltă. În acest sens s-a început cu optimizarea sintezei compusului GaInNAs prin studiul dependenței proprietăților lui optice de parametrii de creștere, în special de temperatură. S-a constatat că temperatura de creștere influențează puternic proprietățile optice (a) ale materialului (banda interzisă, eficiența luminoasă, încorporarea de defecte, formarea de legături In-N etc.) [1] și că materialele rezultate direct din creștere au proprietăți fizice detrimental afectate de prezența azotului, în special la concentrații > 2%, util obținerii unei benzi de 1 eV.



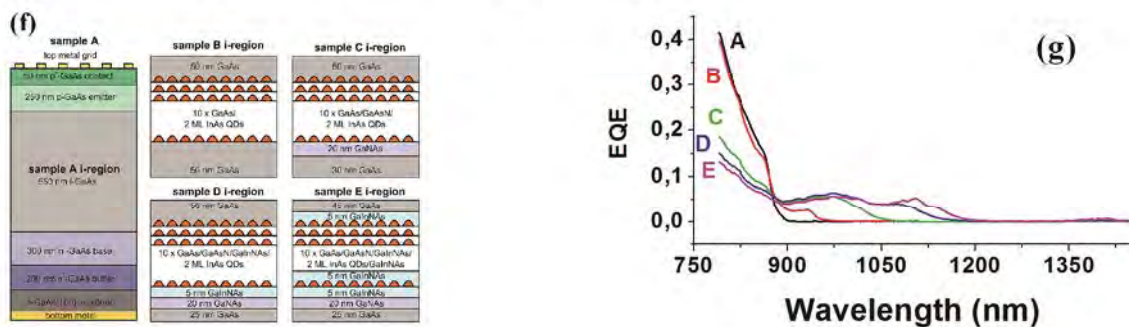
Încercările de a îmbunătăți performanțele optice și structurale ale straturilor de GaInNAs au dus folosirea tratamentului termic rapid (RTA) și a iradierii cu 7-MeV electroni la diferite doze. Iradierea cu electroni la doze medii (10^{14} - 10^{15} cm⁻²) a straturilor de GaInNAs depuse coerent pe GaAs duce DIRECT la o îmbunătățire a eficienței luminoase a acestora (b) [2]. Dacă straturile de GaInNAs sunt supuse iradierii înainte de tratamentul termic rapid [3], o îmbunătățire substanțială a proprietăților optice



ale acestora se obține în urma tratamentului dacă acesta este efectuat la anumite temperaturi dependente de dozele de iradiere ($800\text{ }^{\circ}\text{C} - 10^{16}\text{ cm}^{-2}$) (c). Utilizarea punctelor cuantice de InAs în combinație cu straturi foarte subțiri de Ga(In)NAs a fost investigată ca o alternativă de a produce material cu absorbție la 1 eV având conținut mai mic de azot. Inserția straturilor subțiri de InGaNAS, cu rol de mediere a „strain“-ului de nepotrivire de constantă de rețea a dus la o mărire a densității punctelor cuantice de InAs cât și la o deviere spre lungimi de undă mai lungi (apropiată de 1 eV) a emisiei acestor heterostructuri.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Pe lângă utilizarea iradierii cu electroni în scopul eradicării mai eficiente a defectelor neradiative în urma tratamentului termic rapid aplicat compușilor GaInNAs, s-au realizat (f) în premieră mondială celule solare de tip *pin* conținând în regiunea *i* straturi multiple de puncte cuantice de InAs ale căror „strain“ de nepotrivire de constantă de rețea a fost controlat (inginerizat) prin inserția de straturi subțiri de Ga(In)NAs în imediata vecinătate a acestor puncte cuantice. Inserția acestor straturi cu rol de compensare (GaNAs) și mediere (GaInNAs) a „strain“-ului a dus la devierea spre lungimi de undă mai mari a marginii de absorbție a celulelor solare inginerizate (g).



4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

În cadrul proiectului s-a dovedit că celulele solare pe substrat de GaAs conținând compuși semiconductori din clasa nitrurilor în soluție diluată ($N < 5\%$) de forma GaInNAs sunt variante viabile pentru realizarea celulelor solare cu energia benzii interzise în jurul a 1 eV dacă conținutul de azot din acești compuși este redus ($< 2\%$). Acest lucru ar fi posibil prin adăugarea bismutului în soluție diluată rezultând compusul semiconductor Ga(In)NAsBi, care poate avea benzi interzise în jurul a 1 eV și constante de rețea similare cu cele ale GaAs la concentrații mult mai scăzute de azot. Perspectiva continuării cercetării va avea ca scop explorarea compusului semiconductor GaNAsBi în perspectiva înglobării acestuia într-o celulă solară, direcție de cercetare încă neexplorată la nivel mondial.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Cercetarea efectuată în cadrul acestui Proiect a fost suportată de Programul Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane (SOP HRD), finanțat din Fondul Social European și de Guvernul României prin contractul POSDRU/89/1.5/S/63700.

6. Referințe bibliografice

- [1] “On photoluminescence and photoreflectance of 1-eV GaInNAs-on-GaAs epilayers”, E.-M. Pavelescu et al., acceptată în *J. Luminescence* (LUMIN-ID-12-00594).
- [2] “Enhancement in photoluminescence from 1 eV GaInNAs epilayers subject to 7 MeV electron irradiation”, E.-M. Pavelescu et al., *Semicond. Sci. Technol.*, Vol. 28, 025020-4, 2013.
- [3] “Effects of 7-MeV electron irradiation on photoluminescence from 1-eV GaInNAs-on-GaAs epilayers”, E.-M. Pavelescu et al., *J. Luminescence*, Vol. 136, pp. 347-50, 2013.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OI/POSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Depuneri straturi subțiri pentru micro-nanosisteme

Depunerea unor straturi subțiri cu proprietăți optice speciale prin metode chimice

Dr. Violeta Popescu

1. Obiectivele cercetării

Proiectul a vizat obținerea și caracterizarea unor filme cu proprietăți optice speciale. Obiectivele întregului proiect au fost:

- I. Obținerea și caracterizarea unor filme/pulberi de sulfuri cu proprietăți optice speciale.
- II. Obținerea și caracterizarea unor filme/pulberi de oxizi cu proprietăți optice speciale.
- III. Obținerea și caracterizarea unor filme mixte de oxizi și sulfuri cu proprietăți optice speciale.
- IV. Valorificarea rezultatelor.

2. Modul de abordare și tehnicile folosite

Au fost depuse o serie de filme/pulberi de PbS, ZnO, Fe₂O₃ și filme mixte de ZnO/Fe₂O₃ și ZnO/Cu_xS prin Depunere Chimică din Băi (CBD) și Depunere Chimică din Băi Ultrasonice (CBD-US). Filmele obținute au fost caracterizate din punctul de vedere al proprietăților optice prin spectroscopie UV-VIZ. Pe baza proprietăților optice s-a estimat energia benzii interzise (EG), coeficientul de extincție (k), indicele de refracție (n), constanta dielectrică (ε) și conductivitatea optică. Au fost determinate proprietățile structurale prin difracție de raze X și proprietățile morfologice prin microscopie electronică de baleiaj.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

În cazul pulberilor și a filmelor de PbS a fost studiată influența condițiilor de depunere (concentrația reactanților, timpul de depunere, pregătirea substratului, temperatura de depunere) asupra proprietăților optice, morfologice și structurale. Valorile obținute pentru Eg au fost mai mari decât valorile corespunzătoare sulfurii de plumb masive (0,41 eV).

În cazul filmelor de ZnO s-a studiat influența concentrației și a timpului de depunere asupra proprietăților optice, morfologice și structurale. S-a încercat elaborarea unei metode de depunere într-o singură etapă, fără pre-activarea substratului. În funcție de condițiile de obținere s-au format filme texturate cu creștere preferențială formate din cristale crescute perpendicular pe suprafața substratului sau filme cu orientare aleatorie a cristalelor. Valorile energiei benzii interzise au fost cuprinse între 3,4 și 3,14 eV, în funcție de condițiile de depunere.

Filmele de Fe₂O₃ s-au depus prin metoda SILAR, obținându-se straturi extrem de uniforme și continue cu valoarea energiei benzii interzise mai mare decât Eg a materialului masiv.

Filmele mixte de oxizi de zinc și fier au fost obținute prin metode chimice și sonochimice. Stratul de oxid



de zinc a fost cristalin în timp ce stratul de oxid de fier a fost probabil amorf.

În funcție de condițiile de obținere, filmele mixte de ZnO/CuS au fost puternic texturate sau netede cu proprietăți optice diferite în funcție de raportul Cu/S din baia de depunere.

Pentru demonstrare proprietăților fotosensibile au fost efectuate experimente de fotodegradare.

În figura 1. sunt prezentate imagini de microscopie electronică de baleiaj pentru filme reprezentative.

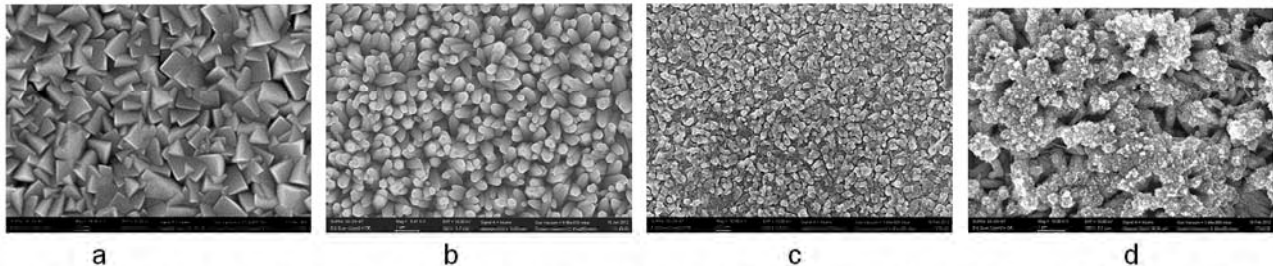


Fig. 1. Imagini de microscopie electronică de baleiaj pentru filme de PbS (a), ZnO (b), Fe₂O₃ (c), ZnO/Fe₂O₃ (d)

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

S-au obținut filme și pulberi de PbS, ZnO, Fe₂O₃, ZnO/Fe₂O₃ și ZnO/Cu_xS. S-a arătat că prin controlarea parametrilor caracteristici procesului de depunere se pot controla proprietățile optice, astfel răspunsul optic se poate deplasa din domeniul IR în VIZ sau chiar UV (în cazul PbS).

Valorile mari ale transmitanței totale și a factorului de dispersie asigură o foarte bună colectare a radiației incidente în cazul filmelor de ZnO. Datorită proprietăților optice filmele de ZnO se pot utiliza ca straturi antireflex în dispozitive optice, senzori de radiație ultravioletă sau senzori de gaze.

Pentru filmele obținute au fost estimate: coeficientul de absorbție, coeficientul de extincție, indicele de refracție, constanta dielectrică, conductivitatea optică și factorul de dispersie (FD). Filmele de ZnO, ZnO-Fe₂O₃ au un FD ridicat, în timp ce cele de Fe₂O₃ prezintă un FD extrem de scăzut.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Proiectul a beneficiat de suport financiar din partea programului POSDRU/89/1.5/S/63700. Mulțumesc pentru ajutor doamnei prof. dr. ing. Doina Răducanu, șef lucr. dr. Simona Rada, dr. Andreia Molea, dr. Adrian Dinescu, CS I dr. George Borodi, dr. George Popescu, fiz. Mihai Dănilă.

6. Referințe bibliografice

- [1] Violeta Popescu, G.L. Popescu, "Optical properties of lead sulfide films obtained by chemical bath deposition from static and ultrasonic baths", *J. Optoelectron. Adv. Mat.*, 13(7), 2011, p. 926–932.
- [2] Violeta Popescu, Doina Răducanu, George Liviu Popescu, "Optical properties of PbS powders obtained by chemical precipitation", *Chalcogenide Letters*, 9(5), 2012, p. 175–183.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NĂȚIONALE
OPSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Depuneri straturi subțiri pentru micro-nanosisteme

Nanostructuri de materiale oxidice funcționale pentru aplicații electro-optice

Dr. Nicu Doinel Scărișoreanu

1. Obiectivul cercetării

Proiectul „Nanostructuri de materiale oxidice funcționale pentru aplicații electro-optice” a avut ca principal scop investigarea noi materiale oxidice cu proprietăți capabile să conducă la dispozitive electro-optice și termo-optice cu proprietăți înalte, integrate în tehnologia siliciului. Motivația din spatele acestui proiect de cercetare se regăsește în tendințele europene și internaționale actuale din domeniul procesării laser de materiale oxidice cu mare aplicabilitate în industrie.

Obiectivele generale ale acestui proiect sunt în concordanță cu cele exprimate la nivel internațional în diverse programe de cercetare (Program Cadru 7 – FP7 – NMP-2009-2.2-1 Oxide materials for electronics applications, ICT-2009.3.1 Nanoelectronics Technology etc.) și conferințe internaționale (E-MRS, COLA etc.). Astfel, rezumând programul de cercetare al acestui proiect sub forma unor obiective generale, acestea au fost următoarele:

- Obținerea de filme subțiri stoichiometrice de PLZT cu conținut diferit de lantan cu proprietăți feroelectrice și electro-optice comparabile cu cele obținute prin tehnici sol-gel.
- Obținerea de filme subțiri stoichiometrice de SBN:75 cu proprietăți feroelectrice, termo-electrice și electro-optice la nivelul cerut de integrarea lor în dispozitive de generație nouă.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

În cadrul acestui proiect s-au studiat proprietățile funcționale (feroelectrice, electro-optice etc.) ale straturilor subțiri nanostructurate de materiale oxidice feroelectrice, obținute printr-o metoda analitică selectivă - depunerea laser pulsată asistată de o descărcare de radiofrecvență (RF-PLD), în vederea optimizării lor pentru a fi integrate în dispozitive de tip senzor electro-optic sau termo-optic. Modalitățile de obținere a straturilor subțiri dar și de măsură a proprietăților funcționale electro-optice și feroelectrice sunt inovatoare. Materiale alese sunt niobatul de stronțiu și bariu ($\text{Sr}_{0.75}\text{Ba}_{0.25}\text{Nb}_2\text{O}_6$ sau SBN:75) și titanatul de plumb și zirconiu dopat cu lantan ($(\text{Pb}_{1-x}, \text{La}_x)(\text{Zr}_{1-y}, \text{Ti}_y)\text{O}_3$ sau PLZT). Niobatul de stronțiu și bariu este un material care are coeficienți electro-optici de până la 50 ori mai mari ($r_{33}=1400\text{pm/V}$) decât actualul standard industrial, LiNbO_3 ($r_{33}=30\text{pm/V}$). În cazul PLZT, prin doparea cu lantan se reduce conținutul de plumb și se îmbunătățesc proprietățile electro-optice dacă se evită abaterile de la stoichiometria și structura dorită.





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

3. Principalele rezultate științifice obținute

În acest proiect de cercetare au fost obținute rezultate notabile în ceea ce privește obținerea de filme subțiri de materiale feroelectrice cu proprietăți electro-optice suficient de bune pentru a putea înlocui actualul standard industrial, niobatul de litiu. Un pas important al valorificării acestor proprietăți a fost făcut prin realizarea unor heterostructuri complet oxidice de tip TCO/Feroelectric/Support conductiv. De asemenea, structurile obținute au fost investigate din punct de vedere morfologic, structural, electric, chimic și optic. Au fost obținute pentru prima dată filme subțiri de PLZT (22/20/80) stoichiometrice și fără prezențe detectabile de faze parazite piroclor pe diverse tipuri de suporturi. Integrarea straturilor obținute în heterostructuri complet oxidice a fost realizată cu succes, ceea ce a dus la identificarea și înțelegerea proprietăților funcționale ale acestor compoziții. Valorile calculate din măsurătorile de spectroelipsometrie efectuate pe probele de PLZT/SRO/STO au fost superioare celor măsurate pe suport de tip monocristal Nb:STO.

Pe baza acestor rezultate științifice au fost susținute numeroase prezentări orale sau tip poster la diverse conferințe internaționale și naționale. De asemenea, au fost publicate două articole în reviste cotate ISI:

- *“Electrical and optical investigations on $Pb_{1-3x/2}LaxZr_{0.2}Ti_{0.8}O_3$ thin films obtained by radiofrequency assisted pulsed laser deposition”*,

N.D. Scărișoreanu^a, A. Andrei^b, R. Birjega^b, R. Pascu^b, F. Crăciun^c, C. Galassi^d, D. Răducanu^e, M. Dinescu^b, Elsevier, Thin Solid Films 520 (2012) 4568–4571. ISI=2.01

- *“Electro-optic and dielectric properties of epitaxial $Pb_{1-3x/2}LaxZr_{0.2}Ti_{0.8}O_3$ thin films obtained by pulsed laser deposition”*

N.D. Scărișoreanu^{a,b}, F. Crăciun^c, A. Andrei^b, V. Ion^b, R. Birjega^{b,*}, A. Moldovan^b, M. Dinescu^b, C. Galassi^d, Elsevier, Thin Solid Films (2012) <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsf.2012.11.119>. ISI=2.01.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Rezultatele obținute în cadrul acestui proiect sunt o garanție pentru continuarea cu succes a cercetărilor deja întreprinse, pe baze colaborative. Au fost obținute, caracterizate și optimizate filme subțiri de SBN:75 și PLZT cu proprietăți electro-optice înalte. Au fost obținute pentru prima dată filme subțiri de PLZT (22/20/80) stoichiometrice și fără prezențe detectabile de faze parazite piroclor pe diverse tipuri de suporturi. Integrarea straturilor obținute în heterostructuri complet oxidice a fost realizată cu succes, ceea ce a dus la identificarea și înțelegerea proprietăților funcționale ale acestor compoziții. Valorile calculate din măsurătorile de spectroelipsometrie efectuate pe probele de PLZT/SRO/STO au fost superioare celor măsurate pe suport de tip monocristal Nb:STO. Pentru această compoziție, sunt cele mai mari valori raportate în literatură pentru coeficientul electro-optic quadratic [1, 2, 3, 4].

5. Recunoaștere și mulțumiri

Adresez mulțumirile mele Institutului Național pentru Microtehnologie IMT și suportului financiar POSDRU/89/1.5/S/63700 pentru ajutorul acordat în realizarea acestui proiect. De asemenea, multe mulțumiri Prof. Doina Răducanu, C.S.I Ruxandra Birjega.

6. Referințe bibliografice

1. M. El Marssi, R. Farhi, J.-L. Dellis, M.D. Glinchuk, L. Seguin, and D. Viehland, J. Appl. Phys. **83**, 5371 (1998).
2. G.H. Haertling, J.Am.Ceram.Soc. **82**, 797-818, (1999).
3. N. D. Scărișoreanu, A. Andrei, R. Birjega, R. Pascu, F. Crăciun, C. Galassi, D. Raducanu, M. Dinescu, Thin Solid Films **520**, 4568 (2012).
4. N.D. Scărișoreanu, F. Crăciun, A. Andrei, V. Ion, R. Birjega, A. Moldovan, M. Dinescu, C. Galassi, Thin Solid Films (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsf.2012.11.119>.

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OI/POSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: *Depuneri straturi subțiri pentru micro-nanosisteme*

Metode și proceduri de caracterizare micro și nanostructurală a unor materiale și dispozitive pentru micro și nanoelectronică, utilizând microscopia electronică prin transmisie de înaltă rezoluție (HRTEM), microscopia electronică prin transmisie cu filtrare de energie (EFTEM) și spectrometria de pierdere de energie a electronilor (EELS)

Dr. ing. Eugeniu Vasile

1. Obiectivul cercetării

Dezvoltarea materialelor micro și nanostructurate, a nanodispozitivelor utilizate în micro și nanoelectronică implică o investigație amănunțită a aranjamentului atomic, a interfețelor, a defectelor cristaline în nanocristale și la interfețe, cerință clară pentru proiectarea cu succes a acestor materiale având în vedere legătura strânsă dintre proprietăți și structură. Cercetarea desfășurată în cadrul proiectului a urmărit: crearea unei baze de date și proceduri relevante pentru investigarea microstructurală, nanostructurală și analitică a materialelor și dispozitivelor utilizate în micro și nanoelectronică; dezvoltarea unei metode de prelucrare a datelor EELS pentru determinarea raportului sp^2/sp^3 pentru caracterizarea nanostructurilor materialelor carbonice; stabilirea de proceduri de pregătire a probelor pentru investigații HRTEM pentru probe relevante pentru micro și nanoelectronică; stabilirea de proceduri și metodici de investigație prin HRTEM, EFTEM, EDAX și EELS pe probe și dispozitive semiconductoare relevante pentru domeniile proiectului POSDRU-IMT.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Metodele și procedurile avute în vedere se referă la microscopia electronică prin transmisie de înaltă rezoluție (HRTEM) și tehnicile micro și nanoanalitice asociate: microscopia electronică prin transmisie cu filtrare de energie (EFTEM), spectrometria de raze X dispersivă în energie (EDAX), spectrometria de pierdere de energie a electronilor (EELS).

O parte importantă a cercetărilor a fost dedicată dezvoltării unei metode de interpretare-prelucrare a spectrelor EELS pentru determinarea raportului sp^2/sp^3 pentru caracterizarea nanostructurilor carbonice.

3. Principalele rezultate științifice obținute

- proceduri de pregătire probe subțiri și de caracterizare nanostructurală (HRTEM, STEM) și compozițională (hărți EDX, EFTEM și EELS), a materialelor cu aplicații în domeniul micro-nanoelectronică; aplicație la materiale semiconductoare oxidice (ZnO) sub formă de straturi subțiri nanocristaline utilizate în structuri de dispozitive de tip TFT- film multistrat Si/SiO₂/ZnO/Ti/Au;
- metoda de prelucrare a datelor EELS pentru determinarea raportului sp^2/sp^3 pentru caracterizarea nanostructurilor materialelor carbonice.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

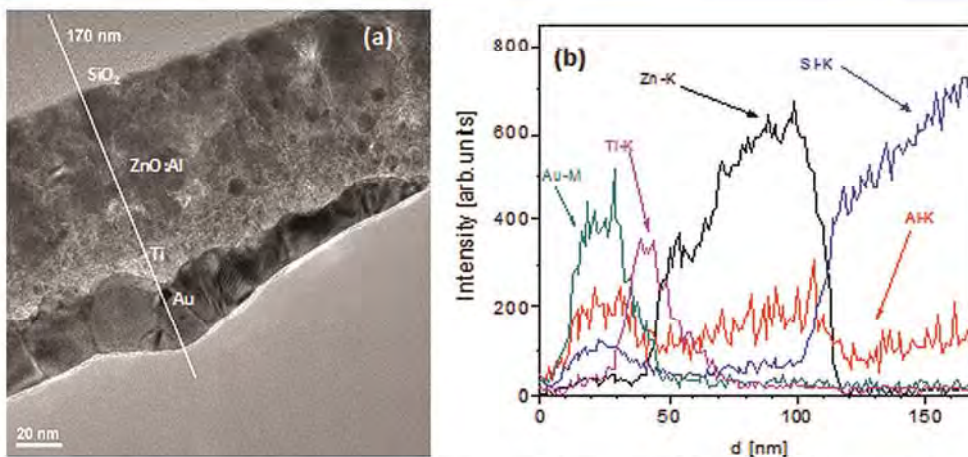


Fig. (b) Distribuția intensității razelor X caracteristice în lungul segmentului reprezentat în (a) Imagine TEM a unei secțiuni transversale prin dispozitivul TFT

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Rezultatele originale obținute în cei trei ani de cercetare desfășurate în cadrul proiectului, atât cele legate de procedurile de pregătire și de investigare, cât și rezultatele apărute în investigațiile micro și nanostructurale asupra materialelor de interes pentru micro și nanoelectronică au fost valorificate parțial prin publicarea a cinci articole științifice (3 ISI și 2 BDI). Există și alte rezultate științifice ce mai pot fi sistematizate și publicate.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Mulțumesc IMT și echipei manageriale a proiectului pentru ocazia oferită de a lucra împreună și de a multiplica astfel posibilitățile de colaborare.

Mulțumesc METAV-CD și UPB pentru permisiunea de a efectua cercetări experimentale în Laboratorul de Analize Structurale.

6. Referințe bibliografice

- Howard Daniels, Andy Brown, Andrew Scott, Tony Nichells, Brian Rand, Rik Brydson – *Experimental and theoretical evidence for the magic angle in transmission electron energy loss spectroscopy*, Ultramicroscopy 96 (2003) 523–534; 2. David B. Williams, C. Barry Carter – *Transmission Electron Microscopy*, ISBN 978-0-387-76501-3, ed. Springer Science + Business Media, New York, 2009.
- Jeanne Ayache, Luc Beaunier, Jacqueline Boumendil, Gabrielle Ehret, Daniele Laub, *Sample Preparation Handbook for Transmission Electron Microscopy*, ISBN 978-0-387-98181-9, Springer Science+Business Media, LLC 2010.
- E. Vasile**, S. Mihaie, R. Plugaru, Scanning Transmission Electron Microscopy Investigation of ZnO:Al Based Thin Film Transistors, (2013), Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 8 (2), article in press (sursa: letter of acceptance) ISSN: 1842-3582 **FI=1.2**.
- Adina Bragaru, Mihaela Kusko, **Eugeniu Vasile**, Monica Simion, Mihai Dănilă, Teodora Ignat, Iuliana Mihalache, Răzvan Pascu, Florea Crăciunoiu – *Analytical characterization of engineered ZnO nanoparticles relevant for hazard assessment*, accepted (1 dec 2012) for publication in Journal of Nanoparticle Research.
- Bragaru, A.; **Vasile, E.**; Dănilă, M.; Kusko, M.; Simion, M.; Iordănescu, A.; Pascu, R.; Crăciunoiu, F.; Leca, M., Microstructural studies of platinum nanoparticles dispersed in Nafion membrane(2011), OPTOELECTRONICS AND ADVANCED MATERIALS-RAPID COMMUNICATIONS, Vol. 5 (11), pp. 1190-1195, nov. 2011, ISSN: 1842-6573, Document Type: Article. **FI=0.304**.





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Materiale avansate pentru micro-nanosisteme

Straturi oxidice micro și nanostructurate, preparare și caracterizare pentru aplicații în microsisteme

Dr. Elena Manea

1. Obiectivul cercetării

Obținerea și caracterizarea materialului oxidic nanostructurat de TiO_2 și integrarea acestui material într-o structură de celulă solară pe substrat de siliciu care poate constitui sursa de alimentare pentru unele componente dintr-un microsistem.

2. Modul de abordare și tehnicile folosite

Straturile subțiri de TiO_2 nanostructurate au fost obținute printr-un proces de anodizare electrochimică localizată în electrolit pe baza de fluorură a filmului de Ti de puritate 99,9% depus prin DC sputtering cu grosime de 90nm, pe plachete de siliciu tip p și sticlă Corning.

Straturile poroase de dioxid de titan au fost analizate din punct de vedere al *morfologiei, structurii și compoziției* cu ajutorul tehnicilor SEM, FTIR, Raman și XRD.

Proprietățile optice ale straturilor ale filmelor subțiri de TiO_2 au fost investigate prin metode spectrofotometrice prin care s-au determinat: spectrele de transmitanță care indică domeniul spectral în care materialul transmite radiația și din care s-a calculat lărgimea benzii interzise E_g și spectrele de reflectanță, iar prin metoda spectroelipsometrică s-a determinat indicele de refracție și grosimea filmelor.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Procesul de fabricație pentru structuri de celulele solare cu un strat antireflectiv (AR) de TiO_2 a fost optimizat pentru a obține o creștere a puterii de ieșire prin reducerea pierderilor de reflexie la suprafața celulei solare.

- Filmele subțiri de TiO_2 obținute prin anodizare electrochimică a Ti metalic având o structură nanoporoasă cu valori foarte mici ale reflectanței, este benefic ca strat AR pentru celulele solare pe siliciu.
- Imaginile SEM arată că straturile de TiO_2 au o structură nanoporoasă cu pori de mărime 6-12nm, uniform distribuiți pe suprafață. Calculând raportul dintre aria porilor și aria totală a TiO_2 s-au obținut valori de 23.55% pentru $\text{TiO}_2/10\text{nm-SiO}_2/\text{Si}$ și de 17.172% pentru TiO_2/Si .
- Reflectanța pentru filmele de TiO_2/Si și $\text{TiO}_2/10\text{nm-SiO}_2/\text{Si}$ are valori minime de 0.88% și respectiv de 1.72% la lungimea de undă de 585nm.
- Indicele de refracție determinat este în domeniul 1.66-1.76.
- Transmitanța $\text{TiO}_2/\text{sticlă}$ este de 70% iar E_g determinat este de 3.70 eV.
- Folosind TiO_2 nanostructurat ca strat AR, P_{\max} a celulelor solare (CS) pe siliciu crește cu 28% față de P_{\max} pentru CS clasică având SiO_2 ca strat AR și o îmbunătățire a factorului de umplere cu 12,78%.





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013

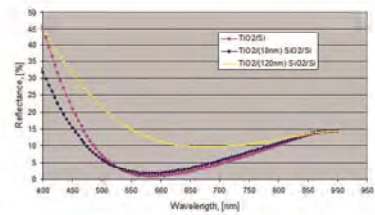
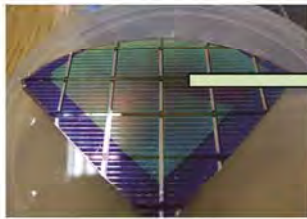


MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București



Structura de fotocelulă cu TiO_2 obținut prin anodizare

Reflectanța filmelor subțiri tratate la $450^\circ C$

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

În cadrul acestui Proiect s-a optimizat un proces de obținere a filmelor transparente nanostructurate de TiO_2 prin *anodizarea localizată* a Ti metalic în electrolit pe bază de fluorură. Acest material s-a integrat într-o structură de celulă solară pe siliciu care poate constitui sursă de alimentare pentru unele componente dintr-un microsistem.

Rezultatele obținute în acest proiect pot fi aplicate în noi cercetări în domeniul Bio ș.a.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Colegilor din IMT-București: Fiz. CSII. E. Budianu, Dr. M. Purica, Dr. A. Dinescu, Dr. Ing. F. Comănescu, Drd. Ing. C.C. Părvulescu, Chim. CSIII. V. Șchiopu, Drd. Fiz. M. Dănilă, Drd. Ing. Chim. C. Obreja.

6. Referințe bibliografice

- [1] C.A. Grimes, G.K. Mor, *TiO₂ Nanotube Arrays: Synthesis, Properties, and Applications*, Springer, 2009.
- [2] B. Swatowska, T. Stapinski, K. Drabczyk, P. Panek, The rol of antireflective coatings in silicon solar cells- the influence on their electrical parameters, *Optica Aplicată*, Vol.XLI, No. 2, (2011), p. 487-492.
- [3] E. Manea, C. Obreja, M. Purica, A. Dinescu, F.Comănescu, V. Șchiopu, E. Budianu, Formation of Transparent Nanoporous Titanium Oxide Films on Glass Substrates using an Anodization Process, *Journal of Nano Research* Vol. 16 (2011) pp 113-118.
- [4] E. Manea, C. Părvulescu, M. Purica, E. Budianu, Antireflective coatings with nanostructured TiO_2 thin films for silicon solar cells, *Journal of Nano Research* Vol. 21 (2013) pp 89-94.
- [5] E. Manea, M. Purica, E. Budianu, A.C. Obreja, A. Dinescu, Synthesis of nanostructured TiO_2 on transparent substrate by anodization of Ti thin films, *CAS 2011 Proceedings*, Vol. 1, (2011), pp. 61-64.



Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Materiale avansate pentru micro-nanosisteme

Obținerea, caracterizarea și aplicarea unor materiale hibride de tip compozit cu proprietăți superioare la îmbunătățirea calității apei

Dr. Corina Ileana ORHA

1. Obiectivul cercetării

Obiectivul principal al proiectului a fost realizarea unor micro/nano-sisteme compuse din materiale avansate pe bază de carbon și zeolit natural/sintetic funcționalizat cu ioni de argint sau cupru în matrice polimerică, care combină sinergic proprietățile adsorbante și catalitice ale acestora în decontaminarea apei ținându-se cont de BAT-urile (Best Available Technologies) existente, identificate și analizate pentru îndepărtarea acizilor humici din apă în scopul potabilizării pentru a îndeplini cerințele de calitate impuse apei potabile de legislația în vigoare (Legea 311/2004).

2. Modul de abordare și tehnicile folosite

Deoarece tehnologiile convenționale ce cuprind procese fizico-chimice, biologice, termice sunt ineficiente pentru a îndepărta poluanții industriali recalcitranți și/sau toxici, s-au dezvoltat noi tehnici de tratare, mult mai eficiente, economice și ecologice, ce utilizează zeoliții și diferite forme ale carbonului prinși într-o matrice polimerică. Avantajele utilizării acestor micro/nanosisteme, constau în aceea că nu conduc la formarea compușilor secundari dezinfectiei, previn dezvoltarea algelor și bacteriilor, nu induc gust și miros, iar metoda poate fi aplicată eficient în mediul urban și rural și ca metodă de tratare avansată/dezinfectie la domiciliu.

În cadrul proiectului s-au studiat condițiile fizico-chimice de obținere a micro/nanosistemelor pe bază de carbon și zeolit funcționalizat cu ioni de Ag și Cu, care să posede proprietăți catalitice/fotocatalitice și adsorbante superioare prin realizarea sinergismului. Au fost stabilite performanțele materialelor compozite în funcție de încărcarea apei și de condițiile optime de operare a fiecărui proces (doza de material compozit, pH, concentrația agentului de oxidare).

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Micro/nanosistemele pe bază de materiale compozite au fost obținute prin tehnica „two roll mill”, fiind utilizate diferite forme ale carbonului (cărbune activ, nanofibră de carbon și nanotuburi de carbon), două tipuri de zeolit, natural și sintetic, care la rândul lor au fost funcționalizate cu ioni de argint sau cupru, prinse în două matrici polimerice, epoxi și polistiren.

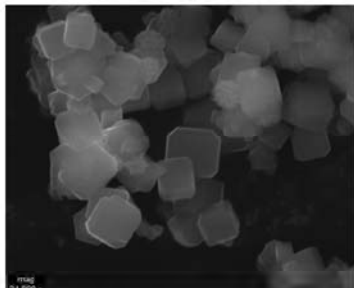


Fig. 1. Imaginea SEM nano-zeolit sintetic

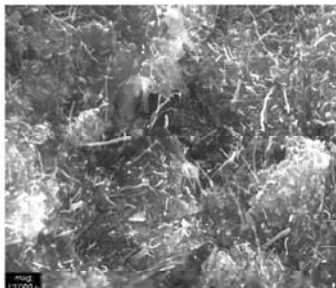


Fig. 2. Imaginea SEM nano-sistem pe baza de CNF-Z-Epoxy

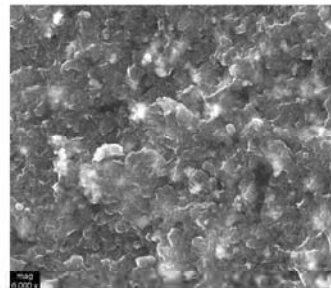


Fig. 3. Imaginea SEM nano-sistem pe baza de CNT-Z-Epoxy





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Procesul de adsorbție a acidului humic pe suprafața micro/nanosistemelor pe bază de materiale compozite depinde atât de proprietățile fizice ale carbonului cât și de compoziția chimică a acidului humic. Dimensiunea porilor adsorbantilor, prezența grupelor funcționale specifice și încărcarea netă de pe suprafața sistemului sunt principalele caracteristici responsabile pentru performanța de îndepărtare a acidului humic prin procesul de adsorbție.

Atât rezultatele studiilor la echilibru cât și cele cinetice privind adsorbția acidului humic pe micro/nanosistemele pe bază de materiale avansate au demonstrat că materialul compozit pe bază de nanotuburi de carbon a prezentat cea mai ridicată eficiență de adsorbție a acidului humic, seria afinității pentru acidul humic fiind: **CNT-Z-Epoxy > CNF-Z-Epoxy > AC-Z-Epoxy**.

Pentru îmbunătățirea eficienței de degradare fotocatalitică a acidului humic s-a introdus suplimentar ca agent de oxidare apa oxigenată prin așa numitul proces de oxidare fotocatalitică.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Micro/nanosistemele compuse din materiale avansate sintetizate în cadrul acestui proiect, prezintă un potențial ridicat de aplicabilitate practică în potabilizarea apelor cu încărcare organică naturală putând fi utilizate ca o alternativă la tehnologiile actuale de tratare a apei în scop potabil pentru obținerea unor cerințe tehnice impuse de situații critice.

Pentru stabilirea duratei de viață a materialelor hibride cu proprietăți fotocatalitice s-a evaluat performanța materialelor compozite pe bază de nanotuburi de carbon pentru 5 cicluri de utilizare. S-a constatat o diminuare redusă a performanței acestuia ceea ce denotă că nu are loc o colmatare rapidă și semnificativă, probabil datorită efectului de „auto-curățare“ sub influența radiației UV și îmbunătățit prin prezența apei oxigenate.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Cercetările realizate în acest studiu au fost sprijinite de către Proiectul POSDRU/89/1.5/S/63700 cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013. Autorul mulțumește Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Electrochimie și Materie Condensată, Timișoara (**INC EMC**) pentru punerea la dispoziție a infrastructurii necesare derulării activităților prevăzute în proiect, Prof. Dr. **Joop Schoonman** pentru facilitarea accesului în laboratoarele de la Universitatea Tehnică din Delft, Olanda, unde au fost obținute materialele compozite, precum și Conf. Dr. **Florica Manea** de la Departamentul de Chimie Aplicată și Ingineria Compușilor Anorganici și ai Mediului din cadrul Facultății de Chimie Industrială și Ingineria Mediului Timișoara pentru sprijinul acordat în realizarea testelor de adsorbție, catalitice/fotocatalitice pe materialele studiate în acest proiect.

6. Referințe bibliografice

- [1] M. Kamali, S. Vaezifar, H. Kolahdizan, A. Malekpour, M.R. Abdi, Synthesis of nanozeolite A from natural clinoptilolite and aluminium sulfate, Optimization of the method, *Powder technology*, 189, (2009), 52- 56.
- [2] H. Kazemian, H. Modarress, M. Kazemi, F. Farhadi, Synthesis of submicron zeolite LTA particles from natural clinoptilolite and industrial grade chemicals using one stage procedure, *Powder Technology*, 196 (2009) 22–25.
- [3] H. Faghihian, N. Godazandeha, Synthesis of nano crystalline zeolite Y from bentonite J Porous Mater (2009) 16:331–335.
- [4] Z. Spitalsky, D. Tasis, K. Papagelis, C. Galiotis, Carbon nanotube – polymer composites: Chemistry, processing, mechanical and electrical properties, *Progress in Polymer Science*, 35 (2010) 357–401.





UNIUNEA EUROPEANA

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OPSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Materiale avansate pentru micro-nanosisteme

Investigații teoretice și experimentale ale microcristalelor fononice pentru realizarea de dispozitive SAW

Dr. Cristina I. Pachiu

De-a lungul ultimelor două decenii, propagarea undelor acustice în cristale fononice (PC-structuri periodice artificiale multi-componente) a atras interesul la diverse grupuri de cercetare datorită îmbunătățirii proprietăților fizice și lărgirea spectrului de potențiale aplicații, cum ar fi materiale izolatoare pentru zgomot și vibrații, filtre de frecvență în comunicațiile wireless, super-lentile, diode acustice ș.a. Acest proiect oferă o imagine de ansamblu a progreselor în materia de tehnică simulare-modelare și fabricație materiale micro-fononice. Ambele etape de simulare și fabricație (proiectare) au fost abordate în acord cu publicațiile recente și realizate cu ajutorul infrastructurii IMT-Minafab București România, caracterizarea acustică a structurilor a fost efectuată în LUMC – Le Havre Franța.

1. Obiectivul cercetării

Obiectivul principal de cercetare al proiectului este realizarea de microstructuri de tip cristal fononic în vederea optimizării dispozitivelor SAW.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Pentru a ilustra formarea benzilor interzise de frecvență specifică materialelor fononice, au fost alese structuri aer/ LiNbO_3 , PC-uri cu microcavități constante de $20 \mu\text{m}$ în rețea pătrată (Brillouin zone) (Fig.1). Stabilirea relației dintre proprietățile structurale ale materialelor și formarea benzilor interzise, poziția sau lărgimea benzilor interzise de frecvență; scrierea unui cod de program pentru simularea numerică a unor structuri 1D și 2D respectând problemele legate de anizotropia materialelor și geometria golurilor microstructurale sunt doar câteva din aspectele teoretice aprofundate.

Selecția măștilor pentru gravură, stabilirea unui flux tehnologic, proiectarea microstructurilor, optimizarea parametrilor de gravură p.d.v.d. al verticalității microcavităților în structură și ameliorarea rugozității la suprafață au fost câteva aspecte importante aprofundate în studiile tehnologice.

Punerea în evidență a benzilor interzise de frecvență într-o microstructură de tip cristal fononic se va face prin integrarea într-un dispozitiv SAW. Structurile de tip pieptene a unui IDT au fost realizate din Ag prin tehnici de fotolitografie. A fost stabilit un flux tehnologic comun de microprocesare a întregului dispozitiv SAW cu cristale fononice integrate în zona activă și ulterior caracterizate acustic.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Studiile au pus în evidență realizarea de cristale fononice în gama de frecvență hipersonică (1.1-1.6; 2.1-2.5; $3.2-3.5 \times 10^7$ Hz), adică de dimensiuni structurale de ordinal micronului ($8 \mu\text{m}$). Rata de corodare în plasma cuplată ICP-DRIE folosind gazele de proces SF₆/Ar fixată la 1:1 a fost optimizată prin variația timpului de corodare (plasma întreruptă).



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

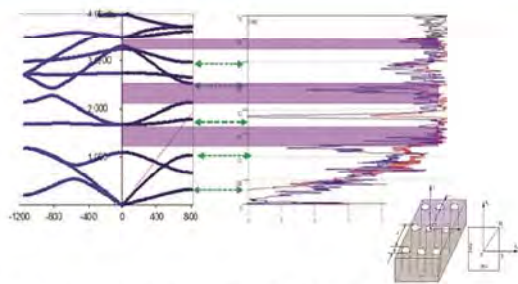


Fig. 1 Structură de benzi în 2D-PC $\text{LiNbO}_3/\text{aer}$ pentru $r_0/a=0.8$ stânga – rezultate numerice; dreapta – rezultate experimentale); Abcisa – frecvența normalizată – Ordonata numărul undă.

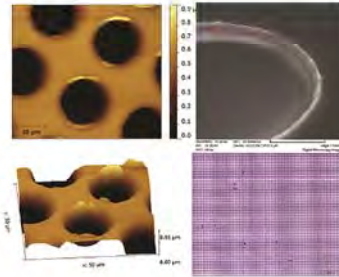


Fig. 2 imagini AFM pentru PC structuri (stânga) și imagini SEM (dreapta).

Rata optimă de corodare este pentru LiNbO_3 de 4,11% în condiții de plasmă continuă și de 2.77% în plasmă întreruptă. Raportul de corodare între RIE și DRIE a fost fixat la 1:2 pentru aceeași putere de plasmă și timp de corodare, iar adâncimea a fost de aprox. 823 nm/min cu o verticalitate de peste 70% (Fig. 2).

În cazul undelor de suprafață (SAW), din punct de vedere fundamental, confinarea intrinsecă al acestor tipuri de unde la suprafața substratului de propagare permite o confinare qvasi-tridimensională a undelor elastice în cristalul inițial dimensionat. Posibilitatea de a genera aceste unde direct la suprafața unui material piezoelectric prin integrarea unor traductori simpli interdigitali permite dezvoltarea de experiențe simple dar pași importanți în dezvoltarea unui dispozitiv PC-SAW.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Rezultatele cercetării microstructurării structurilor 2D-PC demonstrează acordul datelor numerice cu cele experimentale. Primi pași în dezvoltarea unor noi materiale cu proprietăți controlate (acoustic metamaterials), deschid calea unor cercetări în vederea dezvoltării de noi dispozitive MEMS, precum: diode acustice, super lentile, acoustic cloaking ș.a.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București : Dr. I. Cernica, Dr. Gh. Sajin, Dr. F. Crăciunoiu, Dr. V. Leca, Dr. A. Dinescu, Ing. M. Popescu, Dr. O. Ligor, Ing. Fiz. A. Avram, Ing. C. Pârvulescu

Laboratoire Ondes et Milieux Complexes Havre : Dr. J.-L. Izbicki, Dr. B. Morvan

Institut d'Electronique, Microelectronique et Nanotechnologie Lille: Dr. A. –C. Hladky - Hennion

6. Referințe bibliografice

- [1] "Experimental demonstration of the negative refraction of a transverse elastic wave in a two-dimensional solid phononic crystal", Bruno Morvan, Alain Tinel, Anne-Christine Hladky-Hennion, Jérôme Vasseur, Bertrand Dubus, APPLIED PHYSICS LETTERS 96, 101905 (2010).
- [2] "Microfabricated phononic crystal devices and applications", R.H. Olsson III and I El-Kady, Meas. Sci. Technol. 20 (2009) 012002.
- [3] "Numerical analysis of negative refraction of transverse waves in an elastic material" Anne-Christine Hladky-Hennion, Jérôme Vasseur, Bertrand Dubus, Bahram Djafari-Rouhani, Didace Ekeom, Bruno Morvan, JOURNAL OF APPLIED PHYSICS 104, 064906 (2008).
- [4] "Complete band gaps in two-dimensional phononic crystal slabs", A. Khelif, B. Aoubiza, S. Mohammadi, A. Adibi, V. Laude, PHYSICAL REVIEW E 74, 046610 (2006).
- [5] "Experimental evidence for the existence of absolute acoustic band gaps in two-dimensional periodic composite media", J.O. Vasseur, P.A. Deymier, G. Frantziskonis, G. Hong, B. Djafari-Rouhani, and L. Dobrzynski. J. Phys. Condens. Matter, 10, (1998).



Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Materiale avansate pentru micro-nanosisteme

Dezvoltarea de noi materiale avansate pentru degradarea și mineralizarea unor compuși organici din ape

Dr. Ing. Bandas (Rațiu) Cornelia Elena

1. Obiectivul cercetării în cadrul acestui proiect îl reprezintă obținerea unor noi materiale de electrod de tip compozit pe bază de micro- și nanostructuri de carbon și materiale zeolitice microstructurate funcționalizate cu TiO_2 nedopat și dopat cu ioni metalici și nemetalici cu dublu rol, de degradare / mineralizare unor compuși organici din apă și de monitorizare a acestora.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Pentru funcționalizarea materialelor zeolitice au fost selectate doar nanocristalele de TiO_2 cris-talizate în forma cristalină anatas. Așadar s-a folosit metoda solid-solid în condiții *fast-hidrotermale* pentru obținerea materialelor compozite fotocatalitice. De asemenea nanocristalele de TiO_2 nedopat și dopat (Ag și N) s-au obținut în cadrul proiectului prin metoda sol-gel și metoda hidrotermală în câmp de microunde. Analiza morfologica SEM prezentată în Fig.1. certifică prezența TiO_2 distribuit neuniform pe suprafața zeolitului fără a se observă modificări structurale și morfologice ale structurii zeolitului și de asemenea arată activitatea fotocatalitică a compozitului în procese de degradare a compușilor fenolici din ape. Prezența Ti în materialele catalitice a fost confirmată și de către rezultatele EDX.

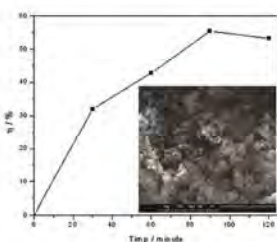


Fig.1. Randamentul de îndepărtare a PCP utilizând Z- TiO_2 -Ag sub acțiunea luminii UV în electrolit suport Na_2SO_4 0,1 M și în prezența a $64 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ PCP prin procesul de fotocataliză (Inset: Analiza morfologiei prin SEM a compozitului Z- TiO_2 -Ag)

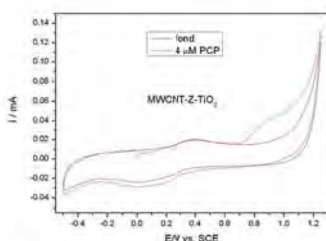


Fig.2. Voltamograme ciclice ale electrodului compozit MWCNT-Z- TiO_2 în electrolit suport Na_2SO_4 0,1M și în prezența de PCP $4 \mu\text{M}$; domeniul de potențial: $-0,5\text{V} \rightarrow +1,25\text{V}$ vs. SCE; viteza de scanare: $0,1\text{V} \cdot \text{s}^{-1}$

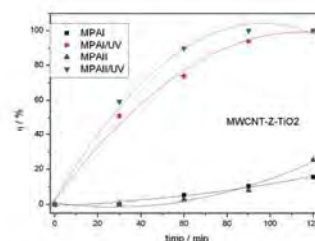


Fig.3. Randamentele de îndepărtare a PCP obținute în procesele de electrodegradare și electro (foto) degradare utilizând MWCNT-Z- TiO_2 în electrolit suport Na_2SO_4 0,1M și în prezența a 10mg/L PCP

Pe baza rezultatelor de degradare fotocatalitică au fost selectate materialele compozite în vederea obținerii sistemelor electrodoice microstructurate prin metoda laminoarului cu doi tamburi. Tehnicile electrochimice utilizate pentru testarea electrozilor compoziți au fost voltametria ciclică, cronoamperometria



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

și amperometria de tip multiplu. Pe baza voltamogramelor ciclice prezentate în Fig. 2 s-au stabilit valorile potențialului de descărcare a oxigenului și fereastra de potențial pentru fiecare tip de electrod compozit, aspecte foarte importante pentru sistemele electrodice microstructurate utilizate în procesele de oxidare ale poluanților organici, care denotă mecanismul procesului de oxidare, precum și randamentul de curent.

În Fig. 3 sunt prezentate randamentele de degradare a pentaclorfenolului obținute în procesele de electrodegradare și electro(foto)degradare utilizând electrodul MWCNT-Z-TiO₂ în electrolit suport Na₂SO₄ 0,1M și în prezența a 10mg/L PCP prin aplicarea tehnicii MPA_{II} sub acțiunea și în absența iradierii UV. Se poate observa o eficiența de degradare de 100% după un timp de 120min, această situație explicându-se datorită curățirii in-situ a electrozilor în timpul procesului de oxidare a PCP-ului.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

În cadrul acestui proiect au fost obținute noi materiale de electrod de tip compozit pe bază de micro- și nanostructuri de carbon și materiale zeolitice microstructurate funcționalizate cu TiO₂, cu proprietăți specifice potrivite atât degradării cât și detecției unor concentrații foarte scăzute (în urme) de poluanți de interes în monitorizarea de mediu. Obținerea acestor sisteme microstructurate inteligente cu dublu rol, de „curățare“ și de monitorizare a calității apelor vizează aplicarea practică a acestor sisteme în managementul integrat al resurselor de apă, prin dezvoltarea unor tehnologii avansate de tratare/epurare a apelor și a sistemelor de monitorizare a acestora. Testele de electro(foto)degradare conduse în condițiile impuse de CA și MPA au permis evaluarea performanțelor materialelor de electrod prin determinarea comparativă a eficiențelor de electrodegradare și electro(foto)degradare. S-a dovedit că prezența TiO₂ în compoziția materialului de electrod a condus la îmbunătățirea materialului de electrod în degradarea PCP-ului din apă.

5. Recunoașteri și mulțumiri

Cercetarea prezentată în această proiect a fost suportată de către *Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013* (SOP HRD) finanțat de către Fondul Social European și de către Guvernul României având numărul contractului **POSDRU/89/1.5/S/63700**.

Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Electrochimie și Materie Condensată Timișoara (**INC EMC**) pentru accesul la infrastructură, necesarul de materiale de cercetare și sprijinul acordat în derularea acestui proiect de cercetare.

Conf. dr. Ing. Florica Manea din cadrul Universității „Politehnica“ Timișoara pentru suportul acordat în realizarea testelor de degradare / mineralizare a compușilor organici din apă cât și pentru sprijinul acordat în desfășurarea logică a ideilor din proiect.

Prof. dr. Joop Schoonman din cadrul Universității Tehnice Delft, Olanda pentru sprijinul acordat în obținerea sistemelor electrodice microstructurate pe baza materialelor funcționale dezvoltate.

6. Referințe bibliografice

- [1] C. Radovan, F. Manea, *Electroanalysis*, 19 (2007) 91.
- [2] M.G. Neelavannan, M. Revathi, C. Ahmed Basha, *J. Hazard. Mater.* 149 (2007), 371.
- [3] M. Zhou, J. He, *Electrochimica Acta* 53 (2007) 1902.
- [4] A.M. Faouzi, B. Nasr, G. Abdellatif, *Dyes and Pigments* 73 (2007) 86.
- [5] P. Mailley, E.A. Cummings, S. Mailley, S. Cosnier, B.R. Eiggins, E. McAdams, *Bioelectrochem.* 63 (2004) 291.





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Materiale avansate pentru micro-nanosisteme

Studiul creșterii de nanotuburi de carbon prin LCVD utilizând catalizatori pe bază de fier

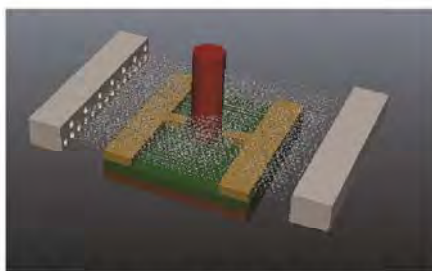
Dr. Iuliana MORJAN

1. Obiectivul cercetării

Scopul acestui proiect a constat în desfășurarea unor cercetări care privesc sinteza și caracterizarea de nanotuburi carbonice obținute prin tehnica LCVD utilizând catalizatori pe bază de Fe. Obiectivul final a fost atingerea unor caracteristici performante pentru nanotuburile carbonice obținute și studiate în vederea realizării unui dispozitiv electro-optic pentru măsurarea absorbției luminii la diferite lungimi de undă.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Proiectul propus este prin excelență multidisciplinar întrucât el se încadrează în întregime în domeniul nanotehnologiilor, un domeniu cu un grad foarte ridicat de multidisciplinaritate, deoarece acoperă un câmp vast de științe și discipline, de la dispozitive și materiale până la metodologii. Astfel, se vor îmbina armonios rezolvarea de probleme din domeniile: ♦ chimie-fizică (inducerea cu laserul de reacții fotochimice în vederea sintezei de materiale avansate precum nanotuburile carbonice și nanopulberile pe bază de fier; ♦ științei semiconductorilor și optoelectronicii (proprietăți electronice și optice, micro și nano litografiere, micro și nano dispozitive); ♦ științei suprafețelor (metode analitice de măsură și control, microscopie electronică, etc).



Reprezentare 3D a metodei LCVD de obținere de nanotuburi carbonice

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Proiectul propus a avut un grad ridicat de dificultate. Au fost implicate trei tipuri de instalații de sinteză și mai multe tehnici de investigare. Sinteza celor 2 tipuri de catalizator, nanoparticule Fe/C (de tip miez- înveliș) și Fe_2O_3 s-a realizat prin tehnica de piroliză laser. Creșterea nanotuburilor carbonice utilizând drept catalizator nanoparticulele anterior obținute s-a realizat prin tehnica LCVD, o metodă în care parametrii sunt numeroși (natura și raportul dintre gazele introduse în proces, presiunea în camera de reacție, puterea laser, temperatura de proces, poziția și mărimea fasciculului laser). Alegerea precursorului (materie primă pentru eliberarea atomilor de carbon și creșterea nanotubului), afectează atât procesul de creștere cât și structura nanotubului. Trebuie de asemenea subliniat faptul că instalația LCVD a fost în continuu îmbunătățită și adaptată în funcție de rezultatele obținute, pe toată perioada de desfășurare a proiectului.

În acest proiect am făcut un studiu sistematic în care am variat un singur parametru, ceilalți rămânând



constanți, în vederea obținerii de nanotuburi carbonice cu proprietăți cât mai bune. Cercetările desfășurate au vizat următoarele influențe:

1. Influența amestecului reactiv; 2. Influența mediului de dispersie și a concentrației de nanoparticule; 3. Puterea laser; 4. Presiunea în camera de reacție; 5. Concentrația de amoniac din amestecul reactiv.

Deși prezintă câteva avantaje față de tehnica CVD (cea mai des utilizată tehnică pentru sinteza de nanotuburi carbonice), metoda LCVD folosind un laser în undă continuă cu CO_2 (10.6 μm) este utilizată după cunoștințele mele doar de puține laboratoare din lume: University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, USA [1,2], Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA [3] și laboratorul de Fotochimie cu Laseri, din cadrul INFLPR, București [4,5].

Electrozii de Au pe plăcuțe de Si/SiO₂ au fost realizați prin tehnica de litografiere la IMT-București. După sinteză, nanotuburile au fost caracterizate prin microscopie SEM (InspectTM S50) – la INFLPR-București, microscopie TEM de medie și înaltă rezoluție [Tecnai G2 F30 S-TWIN (1 Å linear resolution, field emission gun)] – la UPB – și spectroscopie Raman (Laser Raman Spectrophotometer NRS-3100" produs de Jasco. Laser Verde - 532 nm) – la Facultatea de Fizică București. Analizele XPS au fost realizate la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare, Cluj-Napoca și Institutul de Chimie-Fizică „Ilie Murgulescu“.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

În vederea obținerii dispozitivului de fotodectie au fost realizate următoarele etape: 1) Am realizat un sistem format din plăcuța de Si/SiO₂ de 1 cm² pe care au fost depuși electrozii din Au cu structură zimțată (tip fierăstrău), la anumite distanțe, respectiv 25, 50 și 100 μm ; 2) În vederea orientării nanotuburilor formate prin sinteza LCVD și realizării unei punți între electrozii de Au a fost realizat un circuit electric extern; 3) Au fost realizate diferite aperturi din oțel care au rolul de a micșora fasciculul de 12 mm și, de asemenea, pentru evitarea reflexiilor fasciolului.



Detalii privind sistemele utilizate în vederea creșterii și orientării nanotuburilor

În momentul de față sunt îndeplinite toate condițiile pentru realizarea de experimente pe sistemele menționate și mai apoi de testare a proprietăților electrice și optice. Experimentele se vor derula și în perioada următoare, a anului 2013, iar în cazul în care rezultatele vor fi pozitive acestea vor fi valorificate tot sub egida POSDRU.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Mulțumiri: C. Luculescu și E. Simon – INFLPR, R. Müller și A. Dinescu – IMT, E. Vasile – METAV, S. Somicescu și P. Osiceanu – ICF „Ilie Murgulescu“, R Turcu – INCDTIM Cluj Napoca, C. Ceaș – Facultatea de Fizică București.

6. Referințe bibliografice

- [1] Shi J, et.al, *Appl. Phys. Lett.* **89**, 083105 (2006).
- [2] W.Xiong, et. al, *Nanotechnology* **20** (2009) 025601.
- [3] S. N. Bondi, et. al, *Carbon* **44**, 1393 (2006).
- [4] R. Alexandrescu, et, al, *Infrared Physics & Technology*, **44**, 43-50, 2003.
- [5] I. Morjan, et. al, *Infrared Physics & Technology* **51** (2008) 186–197.



UNIUNEA EUROPEANA

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
DIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Materiale avansate pentru micro-nanosisteme

Caracterizarea fizico-chimică și sinteze de materiale avansate pentru micro-nanosisteme

Dr. Rareș Scurtu

1. Obiectivul cercetării

Proiectul a avut ca **scop principal** implementarea următoarelor metode de analiză caracteristice materialelor domeniului țintă: „materiale avansate pentru micro-nanosisteme”.

a) Metoda XPS pentru studiul suprafețelor de ordinul (2-50 nm). Prin avansul tehnologic recent extidem acest domeniu la straturi groase (microni) și al volumelor folosind profilarea în adâncime cu fascicule de ioni de Argon. De asemenea, facilitățile echipamentului permit analiza nedistructivă (Angle Resolved XPS) a grosimii și compoziției chimice a straturilor subțiri (<20nm).

b) Metoda spectroscopiei de impedanță (SI) în cadrul unui stand experimental dedicat testării complete a fenomenelor de conducție și a performanțelor electrice a micropilelor de combustie tip SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) de temperaturi intermediare (~ 600 °C – 800 °C) în condiții reale de lucru.

Datorită temperaturilor ridicate de operare (900 °C-1000 °C) cerințele impuse materialelor din componența pilelor cu electrolit solid oxidic SOFC (Solid Oxide Fuel Cell), produse și comercializate în prezent, sunt foarte restrictive¹. Este de dorit o scădere a temperaturilor de operare (600 °C-800 °C) ce ar permite fabricarea lor din precursori mai ieftini.

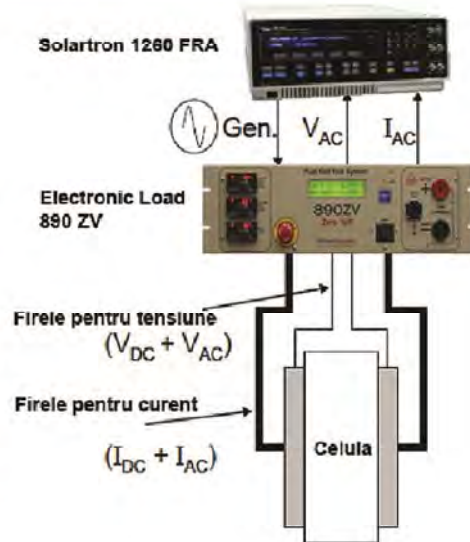
Obiectivele proiectului au fost sinteza și investigarea proprietăților fizico-chimice ale unor clase de materiale folosite în pilele de combustie cu electrolit solid (SOFC) ce produc energie electrică (randament 50-70 %) și căldură.

Ambele metode de analiză au fost folosite în caracterizarea proprietăților chimice și electrice ale structurilor oxidice dezvoltate pentru anodul, catodul și respectiv electrolitul pilelor de combustie SOFC și ale ansamblurilor parțiale de tip anod – electrolit și catod – electrolit.

2. Principalele rezultate științifice obținute

- Investigarea prin spectroscopie de impedanță și XPS a sistemului $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Ga}_{0.83}\text{Mg}_{0.17}\text{O}_{3.5}$ cu rol de electrolit – rezultatele obținute au fost acceptate spre publicare².
- Investigarea prin spectroscopie de impedanță și XPS a nonopulberilor de $\text{Ce}_{1-x}\text{Pr}_x\text{O}_{2-x}$ – rezultatele obținute au fost publicate în revista *Nanoscale*³.
- Investigarea prin spectroscopie de impedanță și XPS a sistemului $\text{SnO}_2\text{-CeO}_2$ – rezultatele obținute au fost publicate în revista *Applied Surface Science*⁴.
- Investigarea prin spectroscopie de impedanță și XPS a sistemului $\text{Sm}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{CoO}_3$ cu rol de catod.





Ansamblul experimental folosit pentru testarea în condiții reale de lucru a micro SOFC prin spectroscopie de impedanță

3. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Obiectivele propuse au fost îndeplinite prin:

- Sinteza și caracterizarea (prin XPS și SI) materialelor oxidice nanostructurate cu rol de anod, catod, electrolit în SOFC.
- Dezvoltarea echipamentului experimental (unic în țară) pentru investigarea proprietăților electrice a SOFC în condiții reale de lucru.
- Asamblarea micropilei de combustie de tip SOFC.
- Testarea performanțelor electrice ale micro-SOFC.

Folosirea complementară a celor două metode spectroscopice s-a dovedit eficientă în caracterizarea sistemelor investigate și este ușor de extins la alte sisteme precum materialele folosite ca senzori de gaze.

4. Recunoaștere și mulțumiri

Mulțumesc pentru sprijinul financiar oferit de **POSDRU/89/1.5/S/63700**.

Mulțumesc pentru sprijinul oferit de EU (ERDF) și Guvernul României, în achiziționarea infrastructurii de cercetare, în cadrul proiectului **INFRANANOCHEM – Nr. 19/01.03.2009 / POS-CCE O 2.2.1**.

5. Referințe bibliografice

- [1] W. Vielstich, H. Yokokawa, H.A. Gasteiger, Handbook of fuel cells: fundamentals, technology, and applications. Advances in electrocatalysis, materials, diagnostics and durability, part 5, Wiley, 2010.
- [2] R. Scurtu, G. Nechifor, C. Andronescu, V. Fruth, P. Osiceanu, The Scientific Bulletin Series B. in press.
- [3] N. Paunovic, Z. Dohcevic-Mitrovic, R. Scurtu, S. Askrabic, M. Prekajski, B. Matovic, Z.V. Popovic, Nanoscale. 4 (2012) 5469-5476.
- [4] S. Șomăcescu, R. Scurtu, G. Epurescu, R. Pascu, B. Mitu, P. Osiceanu, M. Dinescu, Appl Surf Sci (2012).



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: **Micro-nanosisteme pentru aplicații biomedicale BIO-MEMS**

Tehnologii de realizare a unor microsuprafețe tip microarray și imunosenzori pentru obținerea de dispozitive medicale pentru diagnostic „in vitro“ (IVD)

Dr. Dana Stan

1. Obiectivul cercetării

Realizarea unor bio-suprafețe de tip microarray și imunosenzor, care să permită detecția cantitativă și simultană a unor proteine specifice pentru diagnosticul infarctului de miocard acut (IMA) și anume, troponina I fracția cardiacă – cTnI, mioglobina – Myo și proteina de legare a acizilor grași fracția cardiacă- hFABP. Totodată s-a urmărit dezvoltarea unor metode moderne de diagnostic *in vitro*, care să permită intensificarea activității de cercetare din România în domeniile de prioritate europeană Sănătate și Nanotehnologii, la nivelul celor din cadrul centrelor de cercetare din Europa și din lume, precum și continuarea activității de cercetare în scop aplicativ.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Pentru îndeplinirea obiectivului propus s-a realizat funcționalizarea chimică a unor suprafețe din aur, sticlă și dioxid de siliciu cu formare de monostraturi autoasamblate, cu diverse grupări terminale (carboxil, amino, epoxid). Aceste suprafețe funcționalizate au fost utilizate pentru imobilizarea covalentă a anticorpului de captură specific fiecărui marker cardiac. Fiecare etapă de realizare a bio-suprafețelor a fost caracterizată prin diverse metode: spectroscopie în infraroșu cu transformată Fourier (FTIR-ATR), microscopie electronică de baleiaj (SEM), microscopie de forță atomică (AFM), voltametrie ciclică, spectroscopie de impedanță. În figurile 1 și 2 sunt prezentate imagini SEM ale suprafețelor de aur, martor (1) și după funcționalizare și imobilizare de anticorp anti hFABP (2). Stabilirea parametrilor de reacție dintre anticorpul de captură și markerii IMA (antigenul) s-a realizat prin metoda *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA). S-a realizat un studiu privind structura unui anticorp monoclonal anti hFABP (anticorp de captură), precum și interacția acestuia cu fluorofori utilizând ca metode: fluorescența în stare staționară, fluorescența sincronă, deter-minarea timpului de viață în stare excitată, dicroism circular și modelare moleculară. Markerii IMA au fost determinați **direct**, cantitativ, cu ajutorul bio-suprafețelor din aur, prin spectroscopie de impedanță. Stabilirea performanțelor biosuprafețelor create s-a realizat prin determinarea limitei de detecție, a domeniului de liniaritate precum și prin corelarea cu metoda actuală, ELISA.





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

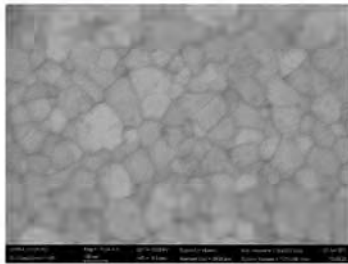


Fig. 1 Imagine SEM suprafață Au martor
(100 nm, Mag=79,95)

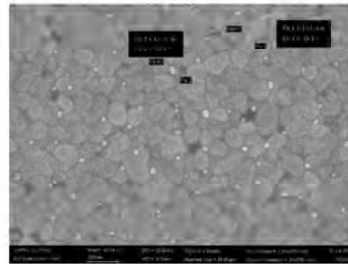


Fig. 2 Imagine SEM suprafață Au funcționalizată, cu Ac
anti hFABP imobilizat covalent (100 nm, Mag=48,54)

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

- Realizarea unor bio-suprafețe pentru cuantificarea a trei markeri specifici IMA: cTnI, Myo și hFABP;
- S-a realizat determinarea directă, cantitativă a celor trei markeri cu ajutorul bio-suprafețelor din aur, din probe de control, iar pentru hFABP și din ser uman, prin spectroscopie de impedanță;
- Această metodă directă (impedimetrică) permite cuantificarea markerilor într-un timp scurt, aprox. 30 min., cu o bună limită de detecție (cTnI-205 pg/mL, Myo-320 pg/mL, hFABP-117 pg/mL) și o bună specificitate. Compararea rezultatelor cu metoda ELISA a arătat o bună corelare a celor două metode.
- O parte din rezultate au fost publicate în 2 reviste ISI, 2 reviste BDI, comunicate la 3 conferințe internaționale și o conferință națională și a fost depusă o cerere de brevet.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Rezultatele obținute sunt extrem de încurajatoare având în vedere că aceste bio-suprafețe se vor putea utiliza la construcția unor imunosenzori impedimetrici. Acești imunosenzori vor fi capabili să cuantifice markerii IMA direct din proba biologică. Avantajul față de metoda actuală, ELISA, constă în consumul extrem de scăzut de reactivi, timpul rapid de răspuns, o mai bună sensibilitate și specificitate. Rezultatele obținute permit continuarea cercetării pentru realizarea unor imunosenzori cu aplicație în dezvoltarea unor noi metode de diagnostic, atât în laboratoare medicale cât și *point-of care*.

5. Recunoaștere și mulțumiri

Activitatea de cercetare a fost finanțată de Proiectul POSDRU/89/1.5/S/63700.

O parte din testele experimentale și caracterizări au fost realizate în cadrul IMT-MINAFAB. Mulțumiri deosebite echipei din cadrul IMT-MINAFAB pentru colaborare.

O parte din caracterizări au fost realizate în cadrul Catedrei de Chimie-Fizică, Universitatea din București. Mulțumiri deosebite cadrelor didactice și cercetătorilor pentru colaborare, discuții și sugestii.

O parte din testele experimentale au fost realizate în cadrul societății DDS Diagnostic SRL. Mulțumiri deosebite echipei de cercetare pentru colaborare. Mulțumiri pentru sponsorizarea cu materiale și reactivi.

6. Referințe bibliografice

- [1] D. Stan, C.M. Mihăilescu, C. Moldovan, R. Iosub, M. Savin, I. Baci, *Thin Solid Films*, 526 (2012), 143-149.
- [2] D.Stan, C.M. Mihăilescu, M. Savin, I. Matei, *International Journal of Molecular Science*, 14 (2013), 3011-3025.
- [3] I. Willner, B. Willner, E. Katz, *Bioelectrochemistry*, 70 (1) (2007), 2-11.
- [4] G.T. Hermanson, *Bioconjugate Techniques*, 2nd ed.; Academic Press: San Diego, CA, USA, (2008).





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Senzori, Microtraductori inteligenți cu aplicații în energie, mediu, agricultură

Nanostructuri oxidice autoasamblate cu aplicații ca senzori pentru detectarea gazelor toxice

Dr. Simona Șomăcescu

1. Obiectivul cercetării

Proiectul și-a propus sinteza de noi materiale oxidice nanostructurate utilizând chimia preparativă asistată de surfactanți, cu sensibilitate la gaze toxice. Metoda autoasamblării asistată de surfactant permite un control riguros al structurii încă din etapa de sinteză. Sinteza materialelor nanostructurate cu morfologie și cristalizare controlată reprezintă un progres în domeniul nanomaterialelor deoarece poate conduce la apariția unui model pentru investigarea dependenței proprietăților fizico-chimice de dimensiunea, morfologia, compoziția și stoichiometria particulelor.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Proiectul a fost structurat pe trei stagii de lucru, astfel:

- Un studiu riguros despre materialele utilizate ca senzori pentru detectarea gazelor toxice, referitor la metodele de sinteză și performanțele obținute pentru aceste materiale, precum și sinteza materialelor oxidice nanostructurate cu caracteristici superioare celor existente în momentul actual în fluxul principal de publicații.
- Caracterizarea fizico-chimică a materialelor oxidice nanostructurate și depunerea de filme subțiri prin metode fizice și chimice din pulberile obținute. Stagiul cuprinde caracterizările structurale precum Difrakția de raze X (XRD), Spectroscopie Raman (HR-Raman), FT-IR, de morfologie, topografie și stoichiometrie precum Microscopia electronică de baleiaj (SEM), microscopia de forță atomică (AFM), spectroscopia de fotoelectroni (XPS-ESCA) și caracterizările electrice privind rezistența și conductivitatea atât pentru pulberi cât și pentru filmele subțiri realizate utilizând un Sistem de Caracterizare al Semiconductorilor
- Realizarea practică a celulei de lucru și evaluarea performanțelor materialelor oxidice nanostructurate în detectarea gazelor toxice (NO_x, CO etc.)

Gradul de îndeplinire al tuturor obiectivelor prevăzute în propunerea de proiect a fost 100%.

3. Principalele rezultate științifice

Au fost sintetizate și investigate mai multe seturi de materiale oxidice, cele mai bune rezultate fiind obținute pentru sistemele: ZnO dopat cu Eu, SnO₂-CeO_{2-δ}, ZnO-TiO₂. Investigările fizico-chimice au evidențiat rolul metodelor de sinteză asupra proprietăților senzitive. De asemenea modificările morfologice, structurale și de chimia suprafeței și-au pus amprenta asupra acestora. Astfel sistemul ZnO dopat cu Eu cu o morfologie ierarhizată majoritar de tip bară având o natură poroasă a prezentat sensibilitate la NO₂, până la 3ppm NO₂ (Fig.1).



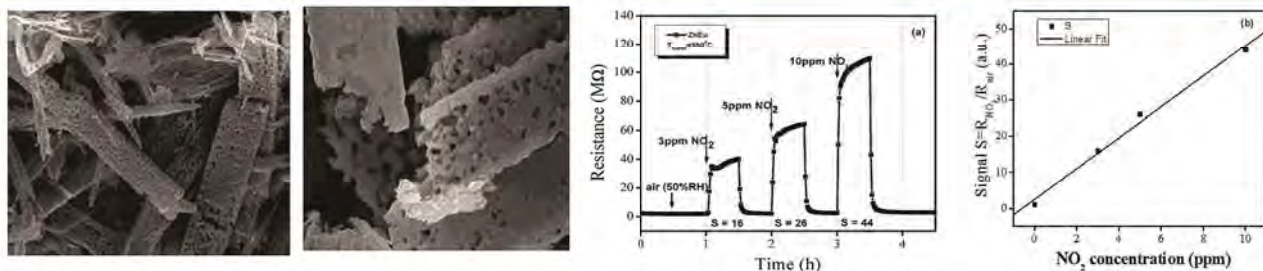
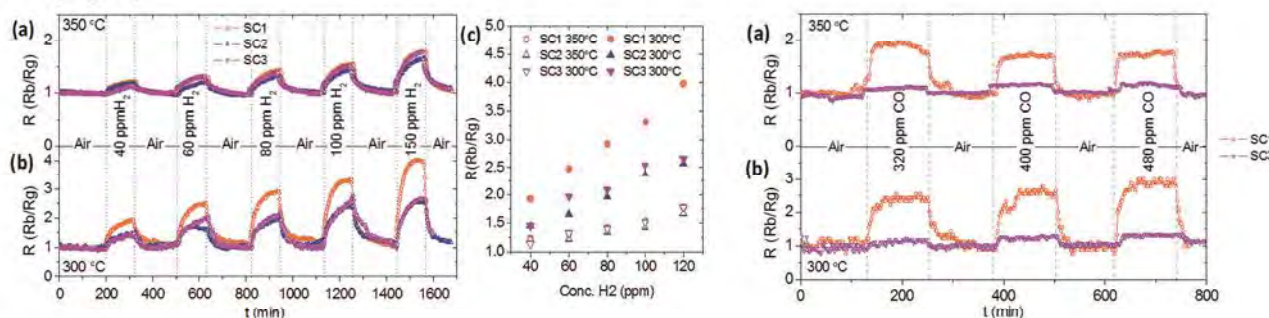


Figura 1. Imaginile SEM și răspunsul senzorului ZnO dopat cu Eu la diferite concentrații de NO₂

Pentru sistemul investigat SnO₂-CeO_{2-δ} s-a evidențiat că un efect al concentrației de Ce și de asemenea al ponderii Ce³⁺ asupra performanțelor senzorilor. Atât pulberile oxidice nanostructurate cât și filmele subțiri depuse prin abalție laser au prezentat sensibilitate la medii reducătoare precum H₂ și CO (Fig. 2).



4. Concluzii

Toate obiectivele prevăzute în planul de realizare al proiectului au fost îndeplinite. Efectul condițiilor de sinteză a demonstrat influența acestuia asupra organizării la scară nano. De asemenea proprietățile structurale, texturale și de chimia suprafeței au fost influențate de metodele de sinteză precum și de compoziție. Doparea ZnO cu Eu a scăzut limita de detecție a NO₂ până la 3ppm la 250 °C, în timp ce doparea SnO₂ cu 10% Ce conduce la formarea unei soluții solide cu dimensiune de particulă de 5 nm, cu o pondere de 40% a Ce³⁺ și scade limita de detecție a H₂ la 40ppm și CO la 320 ppm la o temperatură de 300°C.

5. Recunoașteri și mulțumiri

Proiectului POSDRU/89/1.5/S/63700 pentru finanțare

Dr. Petre Osiceanu pentru interpretările măsurătorilor XPS; Dr. Scurtu Rareș pentru măsurătorile electrice

Dr. Adrian Dinescu pentru imaginile SEM; Dr. Adelina Stănoiu pentru testele ca senzori de gaz;

Dr. Bogdana Mitu pentru depunerile de filme subțiri

6. Referințe bibliografice

1. Shouli B., Liangyuan C., Dianqing L., Wensheng Y., Pengcheng Y., Zhiyong L., et al., *Different morphologies of ZnO nanorods and their sensing property*. *Sensor Actuat B-Chem.* **2010**;146:129-37.
2. Hubner, M.; Pavelko, R.G.; Barsan, N.; Weimar, U., *Influence of oxygen backgrounds on hydrogen sensing with SnO₂ nanomaterials*. *Sens. Actuator B-Chem.* **2011**, 154 (2), 264-269;21 (21), 5264-5271.

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Materiale avansate pentru micro-nanosisteme

Sinteza și organizarea moleculară a nanomaterialelor funcționale

Dr. Lucia Monica Veca

1. Obiectivul cercetării

Sintetiza, asamblarea și evaluarea de nanomateriale funcționale noi cu potențiale aplicații în medicină sau dispozitive fotovoltaice.

2. Modul de abordare și tematicile folosite

Inițial, s-au investigat diverse metode de exfoliere chimică a grafitului, cu scopul de a obține nanomateriale carbonice cu un număr redus de straturi grafite – „few layers graphene – FLG”. Odată obținute, aceste structuri au fost separate, caracterizate prin metode spectroscopice și apoi încorporate în polimeri semiconductivi. Nanocompozitele obținute au fost ulterior depuse sub formă de filme subțiri, iar morfologia și structura acestora investigată în vederea stabilirii potențialelor aplicații ale acestor materiale ca strat foto-activ în celulele solare organice.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Exfolierea grafitului sintetic în solvenți organici precum dimetil formamidă (DMF) în prezența ultrasunetelor sau în lichide supercritice (Fig 1) a dus la obținerea de nanomateriale carbonice cu mai puțin de 10 straturi grafite, conform caracterizărilor spectroscopice.

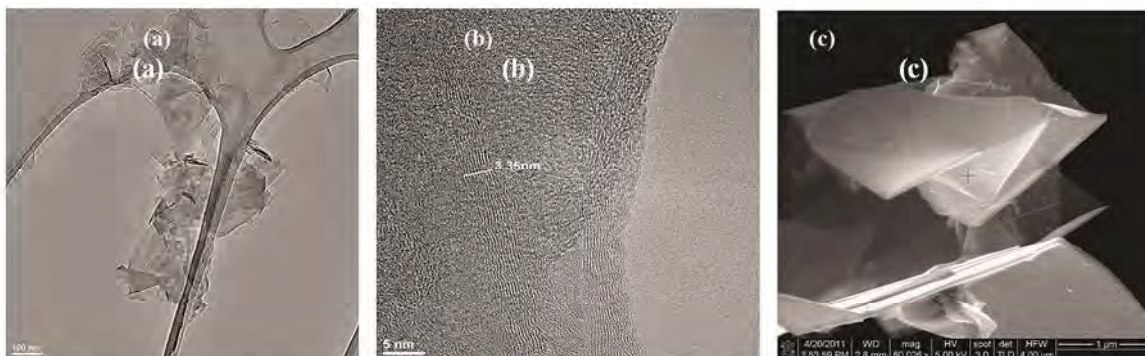


Fig. 1 (a, b) Imagini TEM ale materialelor carbonice obținute prin exfolierea grafitului în DMF și (c) Imagine SEM a materialului carbonic obținut prin exfolierea grafitului în lichide supercritice

Eficiența celulelor solare organice este puternic influențată de morfologia și structura stratului foto-activ, motiv pentru care optimizarea prin autoasamblarea controlată a nanocompozitelor din componența acestora, fie în timpul, fie după procesul de formare a filmului foto-activ reprezintă una dintre provocările acestui domeniu. Din punctul de vedere al configurației, filmele foto-actives de tip BHJ (bulk heterojunction – heterojuncțiuni în volum) s-au dovedit a fi cele mai eficiente, atât datorită numeroaselor



interfețe donor/acceptor care realizează separarea eficientă a perechilor electron-gol în purtători de sarcină, cât și datorită faptului că în această structură se pot obține rețele interconectate care să permită transportul purtătorilor de sarcină către electrozii dispozitivelor fotovoltaice (în studiul de față polimerul semiconductor este materialul donor iar FLG cel acceptor de electroni). În acest context, o atenție ridicată s-a acordat obținerii de nanocompozite (polimer-FLG) ordonate. Cristalinitatea acestor nanocompozite a fost controlată prin optimizarea concentrației de polimer în soluție, natura și viteza de evaporare a solventului folosit. Difractograma și morfologia la interfața cu aerul pentru stratul foto-activ (polimer-FLG) sunt prezentate în Fig. 2 și pun în evidență atât structura cristalină, cu orientare preferențială a polimerului de-a lungul axei (100), cât și aspectul fibrilar al acestuia.



Fig. 2 (a) Imagine AFM și (b) difractograma stratului foto-activ de polimer-FLG depus pe ITO/polimer conductiv

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Exfolierea grafitului în lichide supercritice s-a dovedit a fi o metodă eficientă de obținere a materialelor carbonice cu număr redus de straturi grafitice. Materialele obținute au fost dispersate cu succes în polimeri, iar gradul ridicat de împachetare al lanțurilor polimerice, care pot îmbunătăți nu numai transportul de goluri dar și capacitatea de absorbție a lumini, conferă acestor materiale potențiale aplicații ca strat foto-activ în dispozitivele fotovoltaice organice.

5. Recunoaștere și mulțumiri

IMT-București și proiectului „Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor” POSDRU/89/1.5/S/63700

6. Referințe bibliografice

- [1] F. Bonaccorso, Z. Sun, T. Hasan, A.C. Ferrari Graphene photonics and optoelectronics, *Nature Photonics*, **2010**, 611.
- [2] X. Wan, G. Long, L. Huang, Y. Chen Graphene – a promising material for organic photovoltaic cells, *Adv. Mater.*, **2011**, 23, 5342.
- [3] Young V. & J.M. Tour Theoretical efficiency of nanostructured graphene-based photovoltaics, *Small*, **2009**, 6, 313-318.
- [4] Z.F. Liu, Q. Liu, Y. Huang, Y.F. Ma, S.G. Yin, X.Y. Zhang, W. Sun, Y.S. Chen, Organic photovoltaic devices based on a novel acceptor material: graphene, *Adv. Mater.* **2008**, 20, 3924.
- [5] Y. Hernandez, V. Nicolosi, M. Lotya, F.M. Blighe, Z. Sun, S. De, I.T. Mcgovern, B. Holland, M. Byrne, Y.K. Gun'ko, J.J. Boland, P. Niraj, G. Duesberg, S. Krishnamurthy, R. Goodhue, J. Hutchison, V. Scardaci, A.C. Ferrari, J.N. Coleman, High-yield production of graphene by liquid-phase exfoliation of graphite, *Nat. Nanotechnol.* **2008**, 3, 563.



UNIUNEA EUROPEANA

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OPSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Domeniul tematic: Micro-nanosisteme pentru aplicații biomedicale BIO-MEMS

Dezvoltarea unui sistem integrat de manipulare și detecție a particulelor biologice marcate magnetic

Dr. Marius VOLMER

1. Obiectivul cercetării

Obiectivul general al cercetării desfășurate în cadrul acestui proiect a constat în studiul aspectelor teroretice și realizarea de experimente care să confirme posibilitatea dezvoltării unui sistem integrat de manipulare și detecție a nanogranulelor magnetice utilizate ca markeri în sisteme de tip Lab-on-a-chip (LOC). Câteva din obiectivele specifice urmărite în cadrul acestui proiect au fost:

- Studiul proprietăților magnetice ale nanogranulelor destinate aplicațiilor de biodetecție în dispozitive de tip LOC. Modelarea transportului și manipulării nanogranulelor magnetice;
- Modelarea micromagnetică a proprietăților magnetice și magneto-electrice ale senzorilor realizați din sisteme magnetice nanostructurate. Desfășurarea de teste experimentale care vor permite alegerea senzorului potrivit aplicației LOC;
- Experimente de manipulare și detecție care să evidențieze efecte de localizare/reținere a nanogranulelor în anumite regiuni din zona senzorului și sensibilitatea de detecție în funcție de setup-ul de măsură utilizat.

2. Modul de abordare și tehnicile folosite

A fost utilizată o abordare unitară în care s-a considerat interacția reciprocă dintre cele două sisteme: nanogranulele superparamagnetice și senzorul realizat din straturi magnetice.

Astfel, în ce privește modelarea comportării senzorilor cu efect Hall planar (PHE) și studiul interacției dintre senzor și nanogranulele superparamagnetice a fost utilizat un simulator micromagnetic freeware, SimulMag. Au fost proiectate elemente precum structura senzorului, circuitul de polarizare magnetică și nanogranulele magnetice care au putut fi plasate în diverse poziții deasupra senzorului, Fig. 1(a). Proprietățile magnetice ale acestor sisteme au fost studiate experimental folosind magnetometrul cu proba vibrantă tip 7T Mini Cryogen Free Measurement System de la Cryogenic. Pentru măsurători de efect magnetorezistiv și PHE am realizat un sistem complex ce permite aplicarea câmpului magnetic simultan după trei axe perpendiculare iar mărimile electrice au fost măsurate/controlate folosind echipamente Keithley. Măsurători structurale au fost realizate cu un microscop SEM din dotarea ICD al Universității Transilvania din Brașov.

3. Principalele rezultate științifice și/sau tehnologice obținute

Atât din determinări experimentale, Fig. 1(b) și (c), cât și din simulări micromagnetice, Fig. 1(d), s-a obținut că semnalul furnizat de senzorul realizat din Permalloy, 20 nm grosime, depinde de poziția nanogranulelor de maghemită plasate pe suprafața acestuia și de orientarea câmpului magnetic



necesar polarizării acestora. Rezultatele simulărilor micromagnetice sunt în bun acord cu cele experimentale cât și cu alte date din literatură ceea ce ne-a permis validarea acestei metode. A fost detectat un moment magnetic mai mic de $7.14 \cdot 10^{-6}$ emu ceea ce corespunde unei mase de nanogranule pe suprafața senzoului mai mică de $2.4 \cdot 10^{-7}$ g.

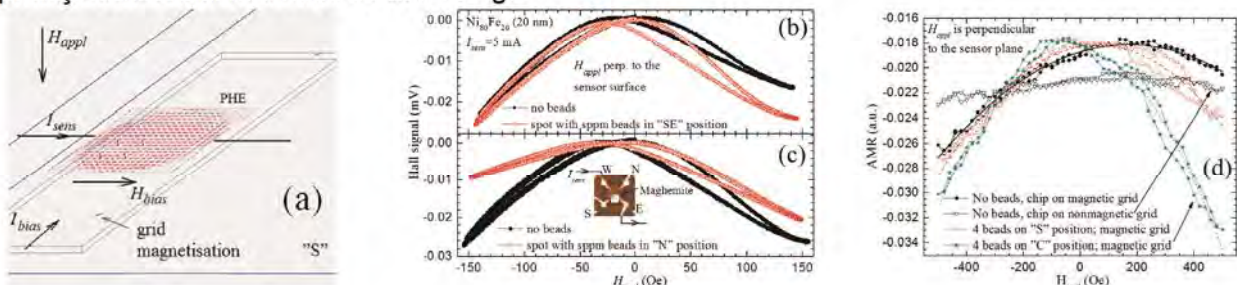


Fig. 1. (a) Ilustrarea setup-ului de măsură și a modelului utilizat în simulări, (b) și (c) răspunsul senzoului PHE în absența și în prezența nanogranulelor magnetice plasate în diverse locuri și (d) rezultate ale simulărilor micromagnetice pentru diverse poziții ale nanogranulelor pe suprafața senzoului; grila pe care a fost montat senzoul este din material magnetic moale cu $H_C=1$ Oe.

4. Concluzii. Perspective de continuare a cercetării

Ca o concluzie generală, a fost demonstrată posibilitatea manipulării/reținerii și detectării nanogranulelor de maghemită utilizând senzori cu efect Hall planar. Pot fi menționate două concluzii speciale:

- S-a obținut că nanogranulele magnetice pot fi localizate în anumite regiuni pe suprafața senzoului exploatarea distribuțiile specifice ale câmpului magnetic datorate senzoului însuși fără a fi nevoie de structuri complexe care să genereze câmpuri magnetice;
- S-a arătat că semnalul obținut depinde de poziția acestor nanogranule pe suprafața senzoului PHE și de orientarea câmpului magnetic aplicat; acestea sunt contribuții originale aduse în cadrul proiectului.

Aceste studii vor fi continuate în cadrul Contractului CELLIMUNOCHIP. Senzoul utilizat în experimente este ușor de realizat și poate fi ușor miniaturizat și integrat cu alte structuri.

5. Recunoaștere și mulțumiri

- Aceste studii au fost realizate cu sprijinul financiar acordat în cadrul bursei postdoctorale POSDRU ID63700.
- Țin să-i mulțumesc Domnului Prof. Dr. Gheorghe Nechifor pentru sprijin, încurajări și pentru furnizarea unui nanofluid magnetic pentru teste și măsurători.
- Mulțumiri colegilor din IMT pentru discuțiile fructuoase și pentru efortul depus în obținerea unor structuri pentru senzori.

6. Referințe bibliografice

- [1] J. Germano, V.C. Martins, F.A. Cardoso, T.M. Almeida, L. Sousa, P.P. Freitas and M.S. Piedade, A Portable and Autonomous Magnetic Detection Platform for Biosensing, *Sensors* **9** (6) (2009) 4119-4137;
- [2] P. Rinklin, s.a., On-chip control of magnetic particles, *Phys. Status Solidi A* **209**, No. 5 (2012) 871-874;
- [3] Tran Quang Hung, Sunjong Oh, Jong-Ryul Jeong, CheolGi Kim, Spin-valve planar Hall sensor for single bead detection, *Sensors and Actuators A*, vol. **157**, no.1 (2010) 42-46;
- [4] M. Volmer, M. Avram, Microbeads Detection Using Spin-Valve PHE Sensors, *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, Vol. 12, No.9 (2012) 7456-7459, ISSN: 1533-4880



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT-București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Lucrări Publicate ISI

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum	FI
2010				
1	Rădoi Antonio Marian	Ultrabroadband photodetection based on graphene ink	Nanotechnology Volume 21, Issue 45,	3.6440
2	Nechifor Aurelia Cristina	Modified Fe ₃ O ₄ colloidal dispersed magnetic particles as carrier in liquid membranes	Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications Volume 4, Issue 8	0.2409
3	Volmer Marius	On Designing a Positioning and Detection System for a Lab-on-a Chip Device	Romanian Journal of Information Science and Technology ROMJIST Volume 13, Issue 4	0.1100
2011				
4	Buiculescu Valentin	“Operating Frequency Extension of Surface Assembled Microwave Components”	Romanian Journal of Information Science and Technology ROMJIST Volume 14, Nr. 3	0.1540
5	Cismaru Alina Maria	EMBG resonators on carbon nanotubes for DNA detection	Romanian Journal of Information Science and Technology ROMJIST Volume 14, Nr. 3	0.1540
6	Cojocaru Vasile Dănuț	The evaluation of mechanical properties for a Ti-Ta-Nb biocompatible alloy	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials (JOAM) Volume 13, Issue 7	0.4570
7	Kusko Mihaela Silvia	Nanostructure and Internal Strain Distribution in Porous Silicon	Journal of Nanoscience and Nanotechnology Volume 11, Issue 10	1.5630
8	Mihăilescu Mona	Automated imaging, identification, and counting of similar cells from digital hologram reconstructions	Applied Optics Volume 50, issue 20	1.7480



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum	FI
9	Nechifor Aurelia Cristina	Synthesis and characterization of magnetite - titanium dioxide - 4-Benzene-azo- α -naphthylamine and methylene blue composites	Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications Volume 5, Issue 11-12	0.2409
10	Nedelcu Oana Tatiana	Design and Coupled Electro-Fluidic Simulation of a Novel Dielectrophoretic Microfilte	ACTA Physica Polonica A Volume 120, No. 6	0.4670
11	Nedelcu Oana Tatiana	A Thermal Study on Joule-Heating Induced Effects in Dielectrophoretic Microfilters	Romanian Journal of Information Science and Technology ROMJIST Volume 14, Nr. 4	0.1880
12	Orha Corina Ileana	Structural characterization and the sorption properties of the natural and synthetic zeolite	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials (JOAM) Volume 13, No. 5	0.4570
13	Popescu Violeta	Optical Properties of Lead Sulfide Films Obtained by Chemical Bath Deposition from Static and Ultrasonic Baths	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials (JOAM) Volume 138 Issue 7	0.4570
14	Rădoi Antonio Marian	Memristor device based on carbon nanotubes decorated with gold nanoislands	Applied Physics Letters Volume 99, Issue 9	3.8440
15	Rațiu (Bandaș) Cornelia Elena	Structural and morphological characterization of nanosized TiO ₂ particles prepared by sol-gel method	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials (JOAM) Vol. 13/4	0.4570
16	Rațiu (Bandaș) Cornelia Elena	Photocatalytic activity of undoped and Ag-doped TiO ₂ -supported zeolite for humic acid degradation and mineralization	Materials Research Bulletin Vol. 46 /11	2.1050
17	Ștefănescu Alexandra Raluca	Analysis of GaN Based SAW Resonators including FEM Modeling	Romanian Journal of Information Science and Technology ROMJIST Volume 14, Issue 4	0.154
18	Vasile Eugeniu	Microstructural studies of platinum nanoparticles dispersed in Nafion membrane	Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications Volume 5, Nr. 11	0.3040
19	Vasile Eugeniu	Study of microstructure and elemental micro-composition of ZnO:Al thin films by scanning and high resolution transmission electron microscopy and energy dispersive X-ray spectroscopy	Romanian Journal of Information Science and Technology ROMJIST Volume 14, Nr. 4	0.1540
2012				
20	Avram Marioara	Gold Nanoparticle Uptake by Tumor Cells of B16 Mouse Melanoma	Plasmonics Volume 7, Issue 4	3.6560





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDIUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum	FI
21	Buiculescu Valentin	Choke flange-like structure for direct connection of cascaded substrate integrated waveguide components	Electronics Letters Volume 48, Issue 21	0.9737
22	Cismaru Alina Maria	The microwave sensing of DNA hybridization using carbon nanotubes decorated with gold nanoislands,	Journal of Applied Physics Volume 111, Issue 7	2.1680
23	Cojocaru Vasile Dănuț	Structural observations of twinning deformation mechanism in a Ti-Ta-Nb alloy	Solid State Phenomena Volume 188, Issue 188	0.4930
24	Franți Eduard Dan	Methods of acquisition and signal processing for myoelectric control of artificial arms	Romanian Journal of Information Science and Technology ROMJIST Volume 15 , nr. 2	0.1540
25	Gavrilă-Florescu Lavina	Laser synthesized nanopowders for polymer-based composites	Applied Surface Science Volume 258, Issue 23	2.1030
26	Kusko Mihaela Silvia	Design, Fabrication and Characterization of a Low-Impedance 3D Electrode Array System for Neuro-Electrophysiology	Sensors Volume 12	1.7390
27	Manea Elena	Formation of Transparent Nanoporous Titanium Oxide Films on Glass Substrates using an Anodization Process	Journal of Nano Research Volume 16	0.5700
28	Mihăilescu Mona	Diffraction pattern study for cell type identification	Optics Express Volume 20, issue 2	3.5870
29	Mihăilescu Mona	Compact system design based on digital in-line holographic microscopy configuration	Journal of the European Optical Society Volume 7	1.0190
30	Moldovan Carmen Aura	Miniaturized Integrated Platform for Electrical and Optical Monitoring of Cell Cultures	Sensors Volume 12	1.7390
31	Moldovan Carmen Aura	Polyaniline Nanofiber based device on flexible substrate	Revue Roumaine de Chimie Volume 57, Nr. 6	0.418
32	Nechifor Aurelia Cristina	Regenerative iodine recuperation using medium saturated alcohols - based	Romanian Biotechnological Letters Volume 17, Nr. 6,	0.349
33	Nechifor Aurelia Cristina	The synthesis and characterization of new magnetic particles: iron particles covered with titanium dioxide and functionalized with cyanuric chloride	Romanian Journal of Materials Volume 3	0.4000
34	Nechifor Aurelia Cristina	Composite polyaniline-zeolite membrane material for wastewater ultrafiltration	Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications Vol. 6, No. 11-12	0.304





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDIEUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum	FI
35	Orha Corina Ileana	Silver doped natural and synthetic zeolites for removal of humic acid from water	Environmental Engineering and Management Journal Vol.11, No. 3	1.0040
36	Orha Corina Ileana	Copper-decorated carbon nanotubes based composite electrodes for non-enzymatic detection of glucose	Nanoscale Research Letters Vol. 7-266	2.5570
37	Pachiu Ionela Cristina	New analytical method of dispersion curves in plane layered structures	Journal of Computational Acoustics, USA Volume 20, Issue 03	0.6730
38	Pavelescu Emil Mihai	Effects of 7-MeV Electron Irradiation on Photoluminescence from 1-eV GaInNAs-on-GaAs Epilayers	Journal of Luminescence Volume 136	2.1020
39	Popescu Violeta	Optical Properties of PbS Powders Obtained By Chemical Precipitation	Chalcogenide Letters Volume 9 Issue 5	0.8340
40	Rațiu (Bandaș) Cornelia Elena	Microwave-Assisted Hydrothermal Synthesis of Composite Materials Based on Zeolite-TiO ₂ Nanocrystals	Environmental Engineering and Management Journal Vol.11/3	1.0040
41	Rațiu (Bandaș) Cornelia Elena	Photocatalytic activity of a nitrogen-doped TiO ₂ -modified zeolite in the degradation of Reactive Yellow 125 azo dye	Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers Vol. 44	2.11
42	Sandu Titus	Shape effects on localized surface plasmon resonances in metallic nanoparticles	Journal of Nanoparticle Research Volume 14(6):905	3.2870
43	Sandu Titus	Eigenmode Decomposition of the Near-Field Enhancement in Localized Surface Plasmon Resonances of Metallic Nanoparticles	Plasmonics	2.9890
44	Scărișoreanu Nicu Doinel	Electrical and optical investigations on Pb _{1-3x/2} LaxZr _{0.2} Ti _{0.8} O ₃ thin films obtained by radiofrequency assisted pulsed laser deposition	Thin Solid Films Volume 520, Issue 14	1.8900
45	Scărișoreanu Nicu Doinel	Electro-optic and dielectric properties of epitaxial Pb _{1-3x/2} LaxZr _{0.2} Ti _{0.8} O ₃ thin films obtained by pulsed laser deposition	Thin Solid Films	2.0000
46	Scurtu Rareș George	Suppression of inherent ferromagnetism in Pr-doped CeO ₂ nanocrystals	Nanoscale Volume 4, Issue 16	5.9140
47	Șomacescu Simona	Thin films of SnO ₂ -CeO ₂ binary oxides obtained by pulsed laser deposition for sensing application	Applied Surface Science On line	2.103





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDIUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum	FI
48	Șomacescu Simona	Hydrothermal synthesis of ZnO–Eu ₂ O ₃ binary oxide with straight strips morphology and sensitivity to NO ₂ gas	Materials Letters Volume 89	2.3070
49	Stan Dana	Electrochemical studies of homogeneous self-assembled monolayers versus mixed self-assembled monolayers on gold electrode for "label free" detection of heart fatty acid binding protein	Thin Solid Films Volume 526	1.8900
50	Ștefănescu Alexandra Raluca	Front and backside-illuminated GaN/Si based metal-semiconductor-metal ultraviolet photodetectors manufactured using micromachining and nano-lithographic technologies	Thin Solid Films Volume: 520 Issue: 6	1.8900
51	Ticoș Cătălin Mihai	High Speed Imaging of Dust Particles in Plasma	Journal of Plasma Physics On line	0.9440
52	Volmer Marius	Microbeads Detection Using Spin-Valve Planar Hall Effect Sensors	Journal of Nanoscience and Nanotechnology Volume 12, Issue 9	1.0990
53	Zamfirescu Marian	The role of the substrate material type in formation of laser induced periodical surface structures on ZnO thin films	Applied Surface Science Volume 258, Issue 23	2.1030
2013				
54	Cismaru Alina Maria	Residual stress and deflection analysis of very thin GaN membranes supported electronic devices	Journal of Micromechanics and Microengineering Voume 111, Nr. 7	2.1050
55	Cojocaru Vasile Dănuț	Texture evolution during ARB (Accumulative Roll Bonding) processing of Ti-10Zr-5Nb-5Ta alloy	Journal of Alloys and Compounds Volume 546, Issue 1	2.2890
56	Manea Elena	Antireflective Coatings with Nanostructured TiO ₂ Thin Films for Silicon Solar Cells	Journal of Nano Research Volume 21	0.57
57	Pavelescu Emil Mihai	Enhancement in Photoluminescence from 1 eV GaInNAs Epilayers Subject to 7 MeV Electron Irradiation	Semiconductor Science and Technology Vol. 28 issue 2	1.7230
58	Stan Dana	2-(2-Hydroxy-5-nitrobenzylidene)-1,3-indanedione versus Fluorescein Isothiocyanate in Interaction with anti h-FABP Immunoglobulin G1: Fluorescence and Secondary Structure Alteration and Binding Sites Localization	International Journal of Molecular Sciences Volume 14	2.5980





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT-București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Lucrări Publicate BDI

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum
2011			
1	Buiculescu Valentin	“Surface mounted assembly of SIW circuits for flexible communication applications”	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings, Volume1
2	Cismaru Alina Maria	Electromagnetic band gap CNT based resonator for DNA detection	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 1
3	Cojocaru Vasile Dănuț	Texture analysis for a nanocrystalline Ti-Ta-Nb alloy”	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 2
4	Cojocaru Vasile Dănuț	Characterization of Ti-O-N films deposited on Ti-Ta-Nb substrate by plasma laser deposition	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 2
5	Drăghici Florin	4H-SiC Schottky Diodes for Temperature Sensing Applications in Harsh Environments	Materials Science Forum, Silicon Carbide and Related Materials Vols. 679-680
6	Drăghici Florin	High Temperature Sensor Based on SiC Schottky Diodes with Undoped Oxide Ramp Termination	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 2
7	Franți Eduard Dan	Intelligent Control System for Artificial Arms Configuration	5 th European Computing Conference (ECC '11) Proceedings
8	Franți Eduard Dan	Modular Software for for Artificial Arms Design	International Conference on Automatic Control, Modelling & Simulation (ACMOS'11) Proceedings
9	Franți Eduard Dan	Design and Testing an Artificial Arm Microsystems in Virtual Environment	International Journal of Mathematics and Computers in Simulation Issue 4, Volume 5





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

OIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum
10	Manea Elena	Synthesis of nanostructured TiO ₂ on transparent substrate by anodization of Ti thin films	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Volume 1
11	Mihăilescu Mona	Single particle atmospheric aerosol analysis using digital holographic microscopy	Holography: Advances and Modern Trends, Proceedings of SPIE Volume 8074
12	Mihăilescu Mona	Microchannel-pinhole parameters investigation for cells visualization in holographic microscopy	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Volume 1
13	Nechifor Aurelia Cristina	Synthesis and characterization of congo red adsorbed onto titanium dioxide-iron composite	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 2
14	Nechifor Aurelia Cristina	Pervaporation of volatile amine solutions using polysulfone-C ₆₀ nanocomposite membranes	International Conference on Energy, Environment, Devices, Systems, Communications, Computers, EEDSCC'11
15	Nechifor Aurelia Cristina	Polysulfone-C ₆₀ and polysulfone-magnetic particles composite membranes for decontamination techniques	International Journal of Energy and Environment, Volume 5, Issue 5
16	Nedelcu Oana Tatiana	Study of particle-fluid interaction and thermal effects in dielectrophoretic microfilters	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 1
17	Orha Corina Ileana	Structural and sorption properties of copper doped natural and synthetic zeolite	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 2
18	Orha Corina Ileana	Silver-functionalized multi-wall carbon nanotubes composite electrode for non-enzymatic detection of glycerol	IEEE Sensors 2011 Proceedings
19	Rațiu (Bandaș) Comelia Elena	Microwave-Assisted Hydrothermal Method for Synthesis of Nanocrystalline Anatase TiO ₂	Chemical Bulletin "POLITEHNICA" Univ. (Timișoara) Vol. 56(70)/2
20	Rațiu (Bandaș) Comelia Elena	TiO ₂ MODIFIED-ZEOLITE FOR A NOVEL MULTIWALLED CARBON NANOTUBE BASED COMPOSITE ELECTRODE	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 1
21	Sandu Titus	A Boundary Integral Equation Method for Plasmon Resonances in Metallic Nanoparticles	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 2
22	Stan Dana	Morphological identification through electron microscopy (SEM) and ellipsometric studies of E.coli O157:H7 cells adsorbed onto surface	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 1





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NĂȚIONALE

OIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum
23	Ștefănescu Alexandra Raluca	FEM analysis of GaN based surface acoustic wave resonators	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 1
24	Vasile Eugeniu	Micro-nanostructural and composition characterization of ZnO: Al doped films by SEM-EDX and HRTEM-EDX	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 2
25	Veca Lucia Monica	Structural investigation of P3HT-PCBM-Graphene films	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 1
26	Volmer Marius	"A Differential Magnetometer for Magnetic Nanobeads Characterization"	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 2
27	Zafiu Adrian	MEMS Wind Speed Sensor: from Turbulence Fluid Flow and Piezoelectric Mathematical Model to Numerical Simulation Device Response	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 1
28	Zamfirescu Marian	Laser surface nanostructuring of platinum	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 1
29	Zamfirescu Marian	Ultrashort pulsed lasers – efficient tools for materials micro-processing	Recent Advances in Nanofabrication Techniques and Applications
2012			
30	Avram Marioara	Microbiosensor for electrical impedance spectroscopic study of melanoma cells	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
31	Buiculescu Valentin	"Some Technological and Encapsulation Issues of SAWs Manufactured on Langasite"	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
32	Buiculescu Valentin	"Near-Field Enhancement of a Rod-Like Nanoantenna Electrostatic Versus Fully Retarded Results"	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 2
33	Carp Mihaela	Return loss reduction of the metamaterial crlh antenna using short-ended reactive stubs	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
34	Cojocaru Vasile Dănuț	Texture analysis by (110) pole figure for a SPD processed Ti-25Ta-25Nb alloy	Scientific Bulletin of University Politehnica of Bucharest, Series: B – Chemistry and Materials Science Volume 74, Issue 4





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NĂȚIONALE

OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum
35	Drăghici Florin	A Fully Electrically Isolated Package for High Temperature SiC Sensors	Materials Science Forum, Silicon Carbide and Related Materials Vols. 717-720
36	Drăghici Florin	The effect of the post-metallization annealing of Ni/n-type 4H-SiC schottky contact	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 2
37	Franți Eduard Dan	Intelligent Sensory Interface for Articulated Mechanical Structure of Artificial Arms	11 th International Conference on Microelectronics, Nanoelectronics, Optoelectronics (MINO '12) Proceedings
38	Kusko Cristian	Nonlinear Plasmonic Couplers,	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
39	Kusko Cristian	Numerical Studies of Coupling in Dielectric Loaded Plasmons	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 2
40	Kusko Cristian	Plasmonic ring resonators	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
41	Kusko Mihaela Silvia	Fabrication of micro-platform for biological cell investigation	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
42	Kusko Mihai	Experimental studies of silicon nitride waveguides fabrication	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
43	Kusko Mihai	Design of low cost surface plasmon resonance sensor	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
44	Mihăilescu Mona	High-speed phenomena visualization using digital holographic microscopy	Optical micro and nanometrology, Proceedings of SPIE Volume 8430
45	Moldovan Carmen Aura	Multichannel Bidirectional Microprobe for Neural Cells Recording and Stimulation and the Integrated Platform for Measurements	Smart System Integration 2012 Proceedings
46	Moldovan Carmen Aura	Microfabrication Technology of a Biosensor Array Based Platform for Pesticides Detection	14 th International Meeting of Chemical Sensors IMCS'2012 Proceedings
47	Nedelcu Oana Tatiana	Optimization of a passive micromixer using models based on variable diffusion coefficient	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 2



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NĂȚIONALE

OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum
48	Pachiu Ionela Cristina	Two dimensional phononic band gap materials for surface acoustic wave devices	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
49	Pachiu Ionela Cristina	Experimental observations in 2D phononic structure with granular crystals	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 2
50	Pavelescu Emil Mihai	Effects of electron irradiation on photoluminescence from 1-eV GaInNAs epilayers subject to thermal annealing	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
51	Rădoi Antonio Marian	Light-harvesting using metallic interdigitated structures modified with au sputtered graphene	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
52	Sandu Titus	Extinction Spectra and near-field enhancement of metallic nanoparticles	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 2
53	Sandu Titus	Near-field enhancement of a rod-like nanoantenna: electrostatic versus fully retarded results	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 2
54	Sandu Titus	Theoretical Study of Electrical Conductivity in Disordered Al/Ti/Mn - doped ZnO Wurtzite-Type Crystal	Results in Physics Volume 2
55	Sandu Titus	First principles study and variable range hopping conductivity in disordered Al/Ti/Mn-doped ZnO	Results in Physics Volume 2
56	Stan Dana	Development of an immunoassay for impedance-based detection of heart-type fatty acid binding protein	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
57	Ștefănescu Alexandra Raluca	SAW GaN/Si Based Resonators: Modeling and Experimental Validation	34 th Edition, International Semiconductor Conference 2011 (CAS) Proceedings Volume 1
58	Vasile Eugeniu	Nanoscale Analysis of the Cross-Sectional Structure and Composition of ZnO:Al Active Channel Layer in Thin Film Transistors	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 2
59	Veca Lucia Monica	Porous silicon decorated metallic nanoparticles for growing vertically aligned carbon nanotubes	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 1
60	Volmer Marius	On Magnetic Nanoparticles Detection Using Planar Hall Effect Sensors	35 th Edition, International Semiconductor Conference 2012 (CAS) Proceedings Volume 2





UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRU



INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul	Publicație Volum
2013			
61	Cojocaru Vasile Dănuț	Texture analysis for a SPD processed Ti-10Zr-5Nb-5Ta alloy	Scientific Bulletin of University Politehnica of Bucharest, Series: B – Chemistry and Materials Science





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT-București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor

Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Participări la Manifestări Internaționale

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
2010				
1	Drăghici Florin	4H-SiC Schottky Diodes for Temperature Sensing Applications in Harsh Environments	The 8 th European Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ECSCRM 2010)	poster
2	Nechifor Aurelia Cristina	Magnetic particles functionalized with different enzymes for biomedical applications	International Conference Biomaterials, Tissue Engineering and Medical Devices	poster
3	Nechifor Aurelia Cristina	Polysulfone-polianiline-salen composite membrane as material for artificial lung	International Conference Biomaterials, Tissue Engineering and Medical Devices	poster
4	Drăghici Florin	An Industrial Temperature Probe Based on SiC Diodes	33 th International Semiconductor Conference - CAS 2010	oral
5	Pachiu Ionela Cristina	Waveguiding in piezoelectric phononic crystals	International Conference of Aerospace Sciences “AEROSPATIAL 2010”	oral
6	Popescu Violeta	The obtaining of PbS powders for organic matrix composites	Advanced Composite Materials Engineering - COMAT 2010	poster
7	Rădoi Antonio	Nano-Structured Materials: Practical Applications in Nanomedicine and Bio-Sensing	ETP Nanomedicine General Assembly&Annual Forum	poster
8	Stan Dana	Mixed Self-Assembled Monolayers (SAMs) with alkane thiol on gold as substrates for immunosensors applications	7 th International Conference on Biomedical Application of Nanotechnology	poster
2011				
9	Cojocaru Vasile Dănuț	The evaluation of mechanical properties for a Ti-Ta-Nb biocompatible alloy	7 th International Conference on Materials Science and Engineering – BRAMAT 2011	poster
10	Popescu Violeta	Optical Properties of lead Sulfide Films Obtained by Chemical Bath Deposition from Static and Ultrasonic Baths	International Conference on Materials Science and Engineering-BRAMAT 2011	poster





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
- IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
11	Nechifor Aurelia Cristina	Pervaporation of Volatile Amine Solutions Using Polysulfone-C60 Nanocomposite Membranes	International Conference on Energy, Environment, Devices, Systems, Communications, Computers, EEDSCC'11	oral
12	Moldovan Carmen Aura	Ink jet printing technology for GAS sensors on paper substrate	Scnd International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials, HYMA	poster
13	Franți Eduard Dan	Intelligent Control System for Artificial Arms Configuration	The 5 th EUROPEAN COMPUTING CONFERENCE (ECC '11)	oral
14	Mihăilescu Mona	Single particle atmospheric aerosol analysis using digital holographic microscopy	SPIE 2011	oral
15	Nechifor Aurelia Cristina	Covalent Enzyme Immobilization Onto Carbon Nanotubes using a Membrane Reactor	SPIE 2011	oral
16	Nechifor Aurelia Cristina	Polymer Coat Improves the Detection Ability of Sensing Enzymes	SPIE 2011	oral
17	Sandu Titus	The effect of shape and structure variation of metallic nanoparticles on localized plasmon resonances	Imagine Nano, 2011-Conference	oral
18	Franți Eduard Dan	Modular Software for for Artificial Arms Design	International Conference on Automatic Control, Modelling & Simulation (ACMOS'11)	oral
19	Pachiu Ionela Cristina	Wave Propagation in Two-Dimensional Phononic Cristal Plate	Symposium of Acoustics (SISOM 2011 and Session of the Commission of Acoustics)	oral
20	Gavrilă-Florescu Lavina	Laser synthesized nanopowders for polymer-based composites	EMRS 2011 Spring Meeting	poster
21	Orha Corina Ileana	Non-enzymatic Detection of Glucose using Silver-Modified Zeolite- Multiwalled Carbon Nanotube-Epoxy Composite Electrode	The 9 th Spring Meeting of the International Society of Electrochemistry	poster
22	Rațiu Cornelia Elena	Microwave-assisted hydrothermal method for synthesis of nanocrystalline anatase TiO ₂	12 th Edition of Academic Days Timisoara Chemistry	poster
23	Scărișoreanu Nicu Doinel	Electro-optic effects for PLZT thin films integrated in a full oxide heterostructure.	EMRS 2011 Spring Meeting	poster
24	Soare Iuliana	The influence of additive gases on the catalytic growth of carbon nanotubes by the LCVD technique	EMRS 2011 Spring Meeting	poster





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE -
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
25	Ticoș Cătălin Mihai	An Experiment to Study the Interaction of Plasma Crystals with Electromagnetic Waves	6 th International Conference on the Physics of Dusty Plasmas	poster
26	Zamfirescu Marian	The Role of the Substrate Material Type in Formation of Laser Induced Periodical Surface Structures on ZnO thin Films	EMRS 2011 Spring Meeting	poster
27	Cismaru Alina Maria	High frequency CNT based resonator for DNA detection	12 th International Symposium on RF MEMS and RF Microsystems MEMSWAVE-2011	oral
28	Sandu Titus	Interaction of electromagnetic fields with heterogeneous systems: from living cells to metallic nanoparticles	2 nd PLUridisciplinaire sur les Matériaux, l'Environnement et l'Electronique, PLUMEE 2011	oral
29	Volmer Marius	Microbeads Detection Using Spin-Valve Planar Hall Effect Sensors	Recent Trends in Nanomagnetism, Spintronics and their Applications (RTNSA)	oral
30	Zamfirescu Marian	Experimental study of femtosecond laser-induced periodic surface structures on metals	International Student Workshop on Laser Applications ISWLA2011	oral
31	Cismaru Alina Maria	Microphysical characterization of micromachined GaN/Si structures used in acoustic and photonic devices	22 nd Micromechanics and Micro systems Europe Workshop - MME 2011	poster
32	Manea Elena	Formation of Transparent Nanoporous Titanium Oxide Films on Glass Substrates using an Anodization process	7 th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids (DSL 2011)	poster
33	Popescu Violeta	The influence of ultrasounds on the optical and structural properties of lead sulphide films obtained by chemical bath deposition from static and ultrasonic baths	18 th International Symposium on Metastable and Nano Materials - ISMANAM 2011	poster
34	Popescu Violeta	Structural and optical properties of Fe ₂ O ₃ films obtained by spray pyrolysis	18 th International Symposium on Metastable and Nano Materials - ISMANAM 2011	poster
35	Ștefănescu Alexandra Raluca	Design and Modeling of Membrane Supported FBAR Filter	12 th International Symposium on RF MEMS and RF Microsystems MEMSWAVE-2011	poster
36	Avram Marioara	Gold nanoparticle uptake by tumor cells of melanoma B16	8 th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies(NN11)	oral
37	Avram Marioara	Melanoma cells apoptosis induced by magnetic hyperthermia	8 th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies(NN11)	poster





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE -
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
38	Moldovan Carmen Aura	Fabrication of nanotechnology based multiparametric label free immunosensors array for diagnosis of alzheimer's disease	8 th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies(NN11)	poster
39	Orha Corina Ileana	Electrode composite à base de nanotubes de carbone -zéolite modifiée avec argent - résine époxy pour la détermination électrochimique de substances organiques	Journées d'Electrochimie	poster
40	Șomăcescu Simona	Characterization of Ti and Fe doped ZnO nanostructured with mesopores for gas sensors applications	5 th International FEZA Conference	poster
41	Mihăilescu Mona	Modeling the red blood cell shapes for holographic imaging	European Biophysics Congress	poster
42	Avram Marioara	Cellular uptake of gold covered maghemite superparamagnetic nanoparticles and their effects on mouse melanoma B16 cells	European Congress and Exhibition on Advanced Materials Processes (EUROMAT 2011)	oral
43	Cojocaru Vasile Dănuț	Ti-Ta-Nb ultra-thin – ultra-strength strips processed by SPD	International Conference on Innovative Technologies – IN-TECH 2011	oral
44	Moldovan Carmen Aura	Characterization of self-assembled monolayers (SAMs) on silicon substrate comparative with polymer substrate for e-coli O157:H7 detection	3 rd International Workshop "Current trends and advanced ellipsometric and XRD techniques for the characterization of nanostructured materials"	oral
45	Orha Corina Ileana	Silver doped natural and synthetic zeolites for removal of humic acid from water	6 th International Conference on Environmental Engineering and Management	oral
46	Pachiu Ionela Cristina	From phononic crystals to SAW devices	20 ^{ème} Congrès Français de Mécanique	oral
47	Drăghici Florin	A Fully Electrically Isolated Package for High Temperature SiC Sensors	International Conference on Silicon Carbide and Related Materials (ICSCRM 2011)	poster
48	Mihăilescu Mona	Compact system for cell counting and visualization using digital in-line holographic microscopy	4 th EOS Topical Meeting on Optical Microsystems	poster
49	Nedelcu Oana Tatiana	Design and coupled electro-fluidic simulation of a novel dielectrophoretic microfilter	EMRS Fall Meeting 2011	poster
50	Orha Corina Ileana	Comparative assessment of certain natural and synthetic zeolites for removal of humic acid from water	8 th European Congress of Chemical Engineering	poster
51	Orha Corina Ileana	Removal of humic acid from water by sorption	The 17 th International Symposium on Analytical and Environmental Problems	poster





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE -
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
52	Rațiu Cornelia Elena	Microwave-assisted hydrothermal synthesis of composite materials based on natural zeolite and TiO ₂ nanocrystals	6 th International Conference on Environmental Engineering and Management	poster
53	Rațiu Cornelia Elena	Investigation of a novel fast-hydrothermal method for synthesis of functional materials based on natural zeolite and titanium dioxide	8 th European Congress of Chemical Engineering	poster
54	Volmer Marius	On Chip Differential Planar Hall Effect Sensors for Characterisation of Magnetic Beads	European Congress and Exhibition on Advanced Materials Processes (EUROMAT 2011)	poster
55	Buiculescu Valentin	Surface mounted assembly of SIW circuits for flexible communication applications	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
56	Cismaru Alina Maria	Electromagnetic band GAP CNT based resonator for DNA detection	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
57	Cojocaru Vasile Dănuț	Structural observations of twinning deformation mechanism in a Ti-Ta-Nb alloy	4 th International Conference on Advanced Materials and Structures – AMS 2011	oral
58	Cojocaru Vasile Dănuț	Texture analysis for a nanocrystalline Ti-Ta-Nb alloy	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
59	Kusko Mihaela Silvia	Fabrication of micro-platform for biological cell investigation	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
60	Manea Elena	Synthesis of nanostructured TiO ₂ on transparent substrate by anodization of Ti thin films	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
61	Nechifor Aurelia Cristina	Synthesis and Characterization of Congo Red Adsorbed onto titanium dioxide-iron composite	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
62	Nedelcu Oana Tatiana	Study of Particle-Fluid Interaction and Thermal Effects in Dielectrophoretic Microfilters	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
63	Orha Corina Ileana	Structural and sorption properties of copper doped natural and synthetic zeolite	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
64	Stan Dana	Morphological identification through Electron Microscopy (SEM) and Ellipsometric Studies Of E.Coli O157:H7 cells adsorbed onto surface	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
65	Ștefănescu Alexandra Raluca	FEM analysis of GaN based surface acoustic wave resonators	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
66	Veca Lucia Monica	Structural investigation of P3HT-PCBM-Graphene films	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NĂȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE -
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
67	Volmer Marius	A Differential Detection System Based on Planar Hall Effect Sensors for Lab on a Chip Applications	6 th International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured Materials "NANOSMAT"	oral
68	Volmer Marius	A Differential Magnetometer for Magnetic Nanobeads Characterization	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
69	Zafiu Adrian	MEMS Wind Speed Sensor: from Turbulence Fluid Flow and Piezoelectric Mathematical Model to Numerical Simulation Device Response	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
70	Zamfirescu Marian	Laser surface nanostructuring of platinum	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	oral
71	Cojocaru Vasile Dănuț	Characterization of Ti-O-N films deposited on Ti-Ta-Nb substrate by plasma laser deposition	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	poster
72	Drăghici Florin	High Temperature Sensor Based on SiC Schottky Diodes with Undoped Oxide Ramp Termination	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	poster
73	Kusko Cristian	Plasmonic ring resonators	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	poster
74	Kusko Mihai	Experimental studies of silicon nitride waveguides fabrication	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	poster
75	Mihăilescu Mona	Microchannel-pinhole parameters investigation for cells visualization in holographic microscopy	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	poster
76	Pachiu Ionela Cristina	Two dimensional phononic band gap materials for surface acoustic wave devices	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	poster
77	Rațiu Cornelia Elena	TiO ₂ modified-zeolite for a novel multiwalled carbon nanotube based composite electrode	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	poster
78	Sandu Titus	A Boundary Integral Equation Method for Plasmon Resonances in Metallic Nanoparticles	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	poster
79	Vasile Eugeniu	Micro-nanostructural and composition characterization of ZnO: Al doped films by SEM-EDX and HRTEM-EDX	34 th International Semiconductor Conference – CAS 2011	poster
80	Nechifor Aurelia Cristina	Separation of Co ²⁺ using n-alkilic alcohols based liquid membranes	Recent Researches in Energy, Environment and Landscape Architecture	oral





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE -
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
81	Nechifor Aurelia Cristina	Separation of Co ²⁺ from basic source phases with n-alcohol membranes	Recent Researches in Energy, Environment and Landscape Architecture	oral
2012				
82	Zafiu Adrian	Modelling Intelligent Energy Distribution, Systems by Hyperdag P Systems	Tenth Brainstorming Week on Membrane Computing	oral
83	Nechifor Aurelia Cristina	Composite PSF-PANI Membranes for Proteins Recovery	Recent Researches in Environment and Biomedicine	oral
84	Mihăilescu Mona	Diffraction pattern from mature and immature red blood cells	8 th EOS Topical Meeting on Diffractive Optics	poster
85	Moldovan Carmen Aura	Multichannel Bidirectional Microprobe for Neural Cells Recording and Stimulation and the Integrated Platform for Measurements	Smart System Inverigation 2012 - 6 th International Conference & Exhibition on Integration Issues of Miniaturized Systems - MEMS, NEMS, Ics and Electronic Components	poster
86	Franți Eduard Dan	Intelligent Sensory Interface for Articulated Mechanical Structure of Artificial Arms	11 th International Conference on Microelectronics, Nanoelectronics, Optoelectronics (MINO '12)	oral
87	Kusko Mihai	Simulation of polymeric integrated Young interferometer sensor	SPIE Photonics Europe 2012	poster
88	Mihăilescu Mona	High-speed phenomena visualization using digital holographic microscopy	SPIE Photonics Europe 2012	poster
89	Pachiu Ionela Cristina	On Dimensional Phononic Crystal Containing Defect States: Analytical and Experimental Investigation	Annual Symposium of the Institute of Solid Mechanics SISOM 2012 and Symposium of Acoustics	oral
90	Ticoș Cătălin Mihai	Dusty Plasmas: a review of experiments and possible applications	International Student Conference on Photonic s	oral
91	Volmer Marius	Theoretical Aspects on Magnetic Microbeads Manipulation and Detection Using Spin-Valve PHE Sensors	6 th International Workshop on Multi-Rate Processes and Hysteresis – MURPHYS	oral
92	Zamfirescu Marian	Investigation of the mechanism of quasi-periodical surface nanostructures formation by „pump and probe” experiments	International Student Conference on Photonics – ISCP 2012	oral
93	Gavrilă-Florescu Lavina	The influence of dilution gases on graphene bands formation in the laser pyrolysis	EMRS Spring Meeting 2012	poster
94	Manea Elena	Nanostructured TiO ₂ used as an antireflection layer for silicon solar cells	EMRS Spring Meeting 2012	poster





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE -
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
95	Moldovan Carmen Aura	Bioplatform for monitoring of living cells exposed to toxicants	EMRS Spring Meeting 2012	poster
96	Moldovan Carmen Aura	Microfabrication Technology of a Biosensor Array Based Platform for Pesticides Detection	The 14 th International Meeting on Chemical Sensors (IMCS)	poster
97	Nedelcu Oana Tatiana	Characterization and experimental study of a dielectrophoretic microfilter for bioparticles separation and detection	EMRS Spring Meeting 2012	poster
98	Nedelcu Oana Tatiana	Modelling and simulation of mass transfer processes based on diffusion coefficient depending on local properties	EMRS Spring Meeting 2012	poster
99	Pavelescu Emil Mihai	Electron irradiation promoted enhancement of photoluminescence from 1-eV GaInNAs-on-GaAs epilayers	EMRS Spring Meeting 2012	poster
100	Scărișoreanu Nicu Doinel	Optical, electro-optical and dielectric investigations on PLZT 22/20/80 thin films obtained by RF-PLD.	EMRS Spring Meeting 2012	poster
101	Scurtu Rareș George	SnO ₂ -CeO ₂ binary oxides obtained by chemical and pulsed laser deposition methods for sensing application	EMRS Spring Meeting 2012	poster
102	Soare Iuliana	C-LCVD carbon nanotube growth using Fe-based nanocatalysts dispersed in different media	EMRS Spring Meeting 2012	poster
103	Veca Lucia Monica	Graphene based bulk-heterojunction photovoltaic devices	EMRS Spring Meeting 2012	poster
104	Veca Lucia Monica	Morphology control of the graphene based nanocomposites thin films	EMRS Spring Meeting 2012	poster
105	Buiculescu Valentin	A novel coaxial connector transition to substrate-integrated waveguide components for stand-alone applications	2 nd PLUridisciplinaire sur les Matériaux, l'Environnement et l'Electronique, PLUMEE 2011	poster
106	Buiculescu Valentin	Near millimeter-wave building blocks based on novel coaxial to SIW transition	13 th International Symposium on RF MEMS and RF Microsystems MEMSWAVE-2012	poster
107	Manea Elena	Antireflective coatings with nanostructured TiO ₂ thin films for silicon solar cells,	8 th International Conference on Diffusion In Solids and Liquids - DSL-2012	poster
108	Scărișoreanu Nicu Doinel	Nanostructured Pb1-3x/2LaxZr0.2Ti0.8O3, ferroelectric thin films for electro-optical applications.	Fourth International Conference on Nano-structures SELF-Assembly - Nanosea 2012	poster





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE -
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
109	Ștefănescu Alexandra Raluca	New Developments on GaN membrane FBARs	13 th International Symposium on RF MEMS and RF Microsystems MEMSWAVE-2012	oral
110	Ticoș Cătălin Mihai	Simulations of scattered terahertz waves by dust particles levitated in plasma	39 th European Physical Society Conference on Plasma Physics and 16th International Congress on Plasma Physics	poster
111	Kusko Cristian	Design and simulation of dielectric-loaded surface plasmon waveguides with applications in the visible range	Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics and Nanotechnologies - ATOM 2012	poster
112	Moldovan Carmen Aura	Biosensors based platform for electrical and optical monitoring of cell culture	4 th International Workshop "Current trends and advanced ellipsometric and XRD techniques for the characterization of nanostructured materials"	oral
113	Rațiu Cornelia Elena	Application of composite electrodes based on TiO ₂ and nanostructured carbon for photoelectrodegradation of pentachlorophenol from water	XVIII International Symposium on Analytical and Environmental Problems	oral
114	Volmer Marius	Signal Dependence on Magnetic Nanoparticles Position Over a Planar Hall Effect Biosensor	7 th International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured Materials "NANOSMAT"	oral
115	Zamfirescu Marian	Material processing by ultrashort laser pulses	The International Committee on Ultra-High Intensity Lasers, ICUIL2012 Conference	oral
116	Drăghici Florin	High Temperature SiC Sensor with a Fully Isolated Package	The 9 th European Conference on Silicon Carbide & Related Materials (ECSCRM 2012)	poster
117	Kusko Cristian	FDTD simulations of dielectric based metamaterials as absorbants for terahertz and infrared bolometers	9 th International Conference On Physics Of Advanced Materials (ICPAM-9)	poster
118	Kusko Mihaela Silvia	Dual Detection Biosensor Based On Porous Silicon Substrate	9 th International Conference On Physics Of Advanced Materials (ICPAM-9)	poster
119	Kusko Mihai	Design of Mach-Zehnder interferometer sensor with calibration waveguide	European Optical Society Annual Meeting 2012 EOSAM	poster
120	Manea Elena	Nanoporous Structured Anodic TiO ₂ as Low Reflective Layer for Silicon Solar Cells	9 th International Conference On Physics Of Advanced Materials (ICPAM-9)	poster
121	Mihăilescu Mona	Digital holographic microscopy for quantitative 3D imaging to recognize cells in solutions with different tonicity	Physics meets Biology	poster





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE -
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
122	Nechifor Aurelia Cristina	In-situ generation of polyaniline inside zeolite pores for retention of biological interest ions and for controlled drug delivery	International Conference Biomaterials, Tissue Engineering and Medical Devices	poster
123	Pachiu Ionela Cristina	Defect Layers in one Dimensional Phononic Material	9 th International Conference On Physics Of Advanced Materials (ICPAM-9)	poster
124	Popescu Violeta	ZnO/alginate/k-carrageenan hydrogel composites for biomedical and/or cosmetic applications	Polymeric and Self-assembled Hydrogels	poster
125	Rațiu Cornelia Elena	TiO ₂ -CNTs Composite Electrodes for Photoelectrodegradation of Pentachlorophenol from Water	Electrochemistry 2012 Technische Universität München	poster
126	Veca Lucia Monica	Graphene-Semiconducting Polymer thin Films for Photovoltaic Cells Applications	9 th International Conference On Physics Of Advanced Materials (ICPAM-9)	poster
127	Avram Marioara	Microbiosensor for electrical impedance spectroscopic study of melanoma cells	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
128	Buiculescu Valentin	Near-Field Enhancement of a Rod-Like Nanoantenna Electrostatic Versus Fully Retarded Results	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
129	Carp Mihaela	Return loss reduction of the metamaterial crlh antenna using short-ended reactive stubs	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
130	Kusko Cristian	Nonlinear Plasmonic Couplers,	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
131	Kusko Cristian	Numerical Studies of Coupling in Dielectric Loaded Plasmons	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
132	Nedelcu Oana Tatiana	Optimization of a passive micromixer using models based on variable diffusion coefficient	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
133	Pachiu Ionela Cristina	Microstructured Ceramic Materials: from Phononic Crystal to SAW Devices	International Conference of Aerospace Sciences (AEROSPATIAL 2012)	oral
134	Pachiu Ionela Cristina	Experimental observations in 2D phononic structure with granular crystals	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
135	Pavelescu Emil Mihai	Effects of electron irradiation on photoluminescence from 1-eV GaInNAs epilayers subject to thermal annealing	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
136	Rădoi Antonio	Light-harvesting using metallic interdigitated structures modified with a sputtered graphene	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
137	Ștefănescu Alexandra Raluca	Saw GaN/Si based resonators: modeling and experimental validation	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

DIPOSDRU

INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE -
IMT București

Nr. crt	Nume Prenume	Titlul Prezentare	Denumire Manifestare	Tip prezentare
138	Veca Lucia Monica	Porous silicon decorated metallic nanoparticles for growing vertically aligned carbon nanotubes	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	oral
139	Buiculescu Valentin	Some Technological and Encapsulation Issues of SAWs Manufactured on Langasite	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	poster
140	Drăghici Florin	High temperature characterization system for silicon carbide devices	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	poster
141	Drăghici Florin	The effect of the post-metallization annealing of Ni/n-type 4H-SiC schottky contact	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	poster
142	Kusko Cristian	Self pulsation in a ring resonator based on nonlinear plasmonic waveguides	50 Years of Nonlinear Optics	poster
143	Kusko Mihai	Design of low cost surface plasmon resonance sensor	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	poster
144	Sandu Titus	Extinction spectra and near-field enhancement of metallic nanoparticles	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	poster
145	Șomăcescu Simona	Nanostructured Fe doped Zn O:TiO ₂ for Gas sensors applications	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	poster
146	Vasile Eugeniu	Nanoscale analysis of the cross-sectional structure and composition of ZnO:Al active channel layer in thin film transistors	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	poster
147	Volmer Marius	On magnetic nanoparticles detection using planar hall effect sensors	35 th International Semiconductor Conference - CAS 2012	poster
148	Nechifor Aurelia Cristina	Applications of cellulosic microsystems with magnetic inclusions	European Conference of Chemical Engineering (ECCE'12)	oral
149	Nechifor Aurelia Cristina	Synthesis of cellulosic microsystems with magnetic inclusions	European Conference of Chemical Engineering (ECCE'12)	oral





UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRUINSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU MICROTEHNOLOGIE
IMT București

Investește în oameni !

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013
Axa prioritară 1: „Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”
Domeniul major de intervenție 1.5: „Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”
Titlul proiectului: Dezvoltarea Resurselor Umane prin Cercetare Postdoctorală în Domeniul Micro și Nanotehnologiilor
Numărul de identificare al contractului: **POSDRU/89/1.5/S/63700**
Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie IMT-București

Stagii de Cercetare

Nr. crt.	Nume și prenume	Instituția gazdă	Perioada
1	Orha Cornelia Ileana	Delft University of Technology, Delft, Nederland	01.04 – 30.06.2011
2	Zamfirescu Marian	"Laboratoire Hubert Curien" (CNRS), Universite Jean Monet, Saint Etienne, France	15.05 – 15.08.2011
3	Pachiu Cristina	Laboratoire d'Ondes et Milieux Complexes LOMC FRE CNRS 3102, Universite du Havre, Le Havre, France	11.09 – 11.12.2011
4	Șomăcescu Simona	Instituto de Tecnologia Quimica, Universidad Politecnica de Valencia - Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Spain	25.02 – 07.04.2012
5	Drăghici Florin	Centro Nacional de Microelectrónica, Barcelona, Spain	18.06 - 31.07.2012
6	Sandu Titus	Institute for Advanced Simulation, Julich, Germania	01.08 – 30.09.2012
7	Ștefănescu Alexandra	Universidad Autonoma Barcelona, Dpt. Telecommunication and Systems Engineering, Barcelona, Spain	01.09 – 30.09.2012



