

NANOTEHNOLOGIILE – ÎN ASCENSIUNE. CONFERINȚA INTERNAȚIONALĂ „NANOTEHNOLOGII ȘI INGINERIE BIOMEDICALĂ” EDIȚIA A III-A

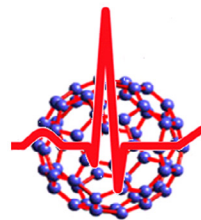
Doctor habilitat în științe fizico-matematice **Veaceslav URSACHI**

Între 23 și 26 septembrie 2015, la Chișinău și-a desfășurat lucrările ediția a treia a Conferinței Internaționale „Nanotehnologii și Inginerie Biomedicală” (ICNBME-2015), organizată de către Academia de Științe a Moldovei, Universitatea Tehnică a Moldovei, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” și Societatea de Inginerie Biomedicală din Moldova, cu suport din partea Federației Internaționale pentru Inginerie Medicală și Biologică, Agenției Elvețiene pentru Dezvoltare și Cooperare, Fundației „Alexander von Humboldt”, Agenției de Stat pentru Proprietate Intelectuală a Republicii Moldova și Companiei StarNet. Această ediție a continuat seria de conferințe internaționale consacrate nanotehnologiilor și ingineriei biomedicale, care urmăresc reunirea oamenilor de știință și a inginerilor implicați în cercetări fundamentale și aplicative pentru a prezenta ultimele elaborări teoretice și practice în aceste domenii.

Programul conferinței a cuprins rapoarte plene, simpozioane, sesiuni invitate, orale și poster, precum și expoziții. La conferință au fost prezentate 192 de rapoarte de către cercetători din 22 de țări. De menționat că la ediția a doua a conferinței au fost prezentate 174 de rapoarte, iar la prima ediție – 125 de rapoarte ale cercetătorilor din 17 state. Această dinamică demonstrează creșterea importanței conferinței, de rând cu importanța domeniului abordat.

Lucrările reuniunii științifice s-au desfășurat într-o varietate de secții: nanotehnologii și nanomateriale; bio-nanotehnologii și biomateriale; procesarea semnalelor biomedicale și imagistica; instrumente biomedicale și biosenzori; inginerie clinică, informatică medicală, inginerie celulară și a țesuturilor; educație în ingineria biomedicală; securitate nucleară și radiațională, precum și în cadrul Simpozionului Humboldt cu genericul „Știința și Societatea – utilizarea Luminii”, dedicat Anului Internațional al Luminii.

De menționat că 2015 a fost declarat An Internațional al Luminii de către Adunarea Generală a Națiunilor Unite, la inițiativa Societății Internaționale pentru Optică și Fonică și a mai multor organizații științifice din lume. Ceremo-



ICNBME - 2015

3rd INTERNATIONAL CONFERENCE
on Nanotechnologies and
Biomedical Engineering

nia inaugurală a avut loc sub egida UNESCO la Paris în ianuarie curent. Scopul acțiunii este de a sensibiliza opinia publică cu privire la contribuția tehnologiilor optice în promovarea dezvoltării durabile și furnizarea soluțiilor la provocările de nivel mondial în domeniile energiei, educației, agriculturii, comunicațiilor și sănătății. Majoritatea țărilor lumii își propun organizarea diverselor evenimente pentru a disemina informații de ultimă oră privind dezvoltarea impresionantă a tehnologiilor optice și implementarea lor practic în toate sferile de activitate ale omenirii.

Conferința ICNBME-2015 a oferit o valoroasă oportunitate pentru schimbul de idei și prezentarea ultimelor elaborări la interfața diferitor domenii, precum fizica, chimia, biomedicina, tehnologiile informaționale etc. Astfel, la conferință au participat fizicieni, chimiști, electroniști, medici, specialiști în inginerie biomedicală, care au discutat oportunitățile de utilizare a nanotehnologiilor și nanomaterialelor în biomedicină cu scopul impulsării schimbului de informație și inițierii de noi proiecte științifice în domeniile vizate. Geografia țărilor reprezentate de participanții la conferință acoperă diferite părți ale lumii – Germania, SUA, Japonia, Franța, Italia, Belgia, Finlanda, Grecia, Lituania, Polonia, Turcia, România, Rusia, Belarus, Armenia, Georgia, Ucraina, Republica Moldova etc.

Rapoarte în plen au fost prezentate de către savanți din Germania, Moldova, SUA, Japonia, România. Cercetătorii din Germania Rainer Adelung de la Universitatea Christian-Albrechts din Kiel și Denys Makarov de la Institutul pentru Nanoștiințe Integrative din cadrul Institutului Leibniz pentru Starea Solidă din Dresda au abordat subiectele despre semiconduc-

torii oxidici ca agenți antivirali pentru terapia herpesului sub aspectul avansării de la cercetări de laborator către farmacii și, respectiv, despre electronica activă și pasivă pentru implanturile inteligente.

Profesorii din România Mircea Dragoman (Institutul Național de Microtehnologie, București) și din SUA A. Vaseashta (Institutul pentru Convergența Științelor Avansate din Herndon) au familiarizat publicul cu progresele înregistrate în nanotehnologiile bazate pe materiale bi-dimensionale și, respectiv, în domeniul ecotoxicității și evaluării impactului nanoparticulelor asupra mediului.

Profesorul H. Mimura (Institutul de Cercetare în Domeniul Electronicii al Universității Shizuoka din Japonia) a prezentat rezultatele elaborării fotocatozilor cu eficiență cuantică înaltă cu implicarea plasmonilor de suprafață.

Academicianul Sveatoslav Moskalenko (Institutul de Fizică Aplicată al AȘM) a făcut o trecere în revistă a lucrărilor de dezvoltare a laserelor exciton-polaritonice. El a adus la cunoștință că sursa de lumină elaborată anul trecut de profesorul Pallab Bhattacharya și colegii săi de la Universitatea din Michigan, SUA, reprezintă o diodă laser, a cărei funcționare nu se bazează pe electroni, ci pe polaritoni supuși condensării Bose-Einstein (polaritonii reprezintă excitații proprii ale mediului, numite în literatura de specialitate excitoni cuplați cu fotonii), menționând că printre principalele avantaje ale laserului polaritonic se numără faptul că densitatea curentului de prag, necesară pentru excitarea diodei, este extrem de mică. În plus, în contrast cu laserele obișnuite, emisia laserului polaritonic poate fi modulată la frecvențe mult mai mari, proprietate importantă pentru domeniul comunicațiilor. Aici trebuie să menționăm că teoria fenomenului de condensare Bose-Einstein a excitonilor și biexcitonilor în corpuri solide a fost propusă în premieră, cu mulți ani în urmă, de prezentatorul acestui raport în plen, Sveatoslav Moscalenco (C. A. Москаленко, *Физика Твердого Тела*, nr. 4, p. 276, 1962), unul dintre puținii cercetători moldoveni distinși cu Premiul de Stat al fostei URSS în domeniul științei și tehnicii. Ne bucură faptul că fenomenul, prezis de savantul nostru cu peste 50 de ani în urmă, nu a fost doar confirmat experimental, ci actualmente conduce la inventarea unor noi lasere, mult mai eficiente și mai economicoase decât cele existente.

Rapoartele în plen la Simpozionul Humboldt „Știința și Societatea – utilizarea Luminii” au fost prezentate de către savanți din Germania. Rainer Adelung, în alocuțiunea sa *Lumina în interacțiune cu nanomaterialele interconectate: de la absorbanți extremi până la senzori rapizi*, a demonstrat că materiale negre

sau albe aproape perfecte pot fi create în baza structurilor poroase tridimensionale din semiconductori oxidici de tipul ZnO sau SnO₂, produse prin sinteză în transport din flacără. După cum se dovedește, culoarea albă în materiale total transparente provine de la împrăștierea puternică a luminii în structuri de micro- și nano-cristale. Din contra, materiale negre extreme ultraușoare pot fi obținute prin acoperirea rețelelor oxidice cu materiale carbonice și dizolvarea ulterioară a rețelelor oxidice, culoarea neagră provenind de la o combinație a răspândirii și absorbției luminii. În prezentare a fost făcută o trecere în revistă a procedeelelor de fabricare și funcționalizare a materialelor, inclusiv utilizarea lor în calitate de senzori de radiație ultravioletă.

În raportul profesorului Hans Hartnagel de la Universitatea Tehnică din Darmstadt, *Efecte plasmonice pentru eficientizarea mixării optice*, au fost analizate diferite aplicații ale grafenului în circuite electronice și în surse compacte de radiație THz în baza mixării optice, precum și în structurile rezonante la frecvențe THz și frecvențe optice pentru a le amplifica câmpurile electromagnetice locale. S-a demonstrat fabricarea fotomixerelor THz cu operare în regim continuu utilizând nanofire de Ag cu diametrul de 60 sau 120 nm pe arseniur de galiu crescută la temperaturi joase acoperită cu foi de grafen, precum și amplificarea emisiei THz datorită efectelor plasmonice.

Fascinația și posibilitățile bioinspirației au fost ilustrate într-o manieră accesibilă publicului larg în raportul prof. Cordt Zollfrank de la Universitatea Tehnică din München, intitulat *Materiale optice bioinspirate*. S-a demonstrat că sistemele naturale au abilitatea de a produce materiale cu proprietăți unice, iar formarea structurilor tridimensionale complexe în natură este de o importanță fundamentală pentru a depăși restricțiile impuse de către elementele de construcții accesibile. Structurarea în sisteme ordonate sau neordonate constituie elementul-cheie pentru definirea unor noi foi de parcurs către ingineria inovativă a materialelor. S-a dovedit că materialele și procesele naturale oferă o gamă imensă de soluții pentru designul noilor clase de materiale și suprafețe, cunoscute ca materiale bioinspirate, care au potențialul de a cuceri medii și aplicații complexe multi-variante, iar ideea designului materialelor bioinspirate rezidă în utilizarea soluțiilor biologice de procesare, a strategiilor de design și a structurilor ierarhice pentru ingineria avansată și formarea materialelor funcționale.

La simpozion au fost prezentate și două rapoarte invitate. În cel intitulat *Teoria micro- și nanomotoarelor catalitice: de la mecanisme de autopropulsie la remedierea apelor poluate*, profesorul Vladimir Fomin



de la Institutul pentru Nanoștiințe Integrative din cadrul Institutului Leibniz pentru Starea Solidă din Dresda a analizat ideile teoretice privind mecanismele de propulsie a micro- și nanomotoarelor catalitice, care au perspective de aplicații în robotică, ingineria biomedicală și sustenabilitatea mediului.

Academicianul Ion Tighineanu, în raportul *O nouă decolare a nitrurii de galiu*, a făcut o analiză retrospectivă a progresului dispozitivelor în baza semiconductorului cu bandă interzisă largă GaN, menționând că, în ciuda densității mari a dislocațiilor în acest material, cercetătorii au fost capabili să producă diode luminescente de o eficiență surprinzătoare, care au cucerit piața. A fost exprimată convingerea că tehnologiile de iluminare bazate pe nitrura de galiu și materialele înrudite își vor continua evoluția de impact, în special ținând cont de elaborarea recentă a laserului polaritonic cu pompaj electric, capabil să opereze la temperatura camerei.

În domeniul nano-biotehnologiilor și biomaterialelor au fost prezentate rezultate relevante privind noi tehnologii de obținere a biomaterialelor, biocompatibilitatea lor cu corpul uman, au fost discutate posibilități de implementare a acestora în medicină.

Dispozitivele medicale performante reprezintă o parte indispensabilă a actului medical în procesul de prevenire, diagnosticare corectă și tratamentul bolilor. Utilizarea lor eficientă presupune, în mod prioritar, sporirea investigațiilor și prestarea unui tratament cost-eficient și calitativ. Rezultatele prezentate la conferință în domeniul prelucrării semnalelor și imaginilor, a bioinstrumentației medicale și ingineriei clinice au un impact substanțial în îmbunătățirea sănătății populației prin menținerea unui nivel sporit al performanțelor și securității dispozitivelor medicale aflate în utilizare în instituțiile medicale și prestarea serviciilor de sănătate accesibile și de înaltă calitate.

Promovarea și consolidarea învățământului ingineresc biomedical în Armenia, Georgia, Moldova și Ucraina în conformitate cu politicile UE în domeniul

învățământului superior prin crearea de capacități și măsuri de consolidare instituțională, au fost abordate în cadrul simpozionului „Educație în Inginerie Biomedicală (Programul TEMPUS)”, la care au participat reprezentanți a 18 universități din 12 țări. Trebuie de menționat că specialitatea de inginer biomedical, conform CareerCast.com (SUA), se plasează pe locul 5 în topul celor mai prestigioase 10 locuri de muncă pentru anul 2015, ținând cont de venituri, perspective de dezvoltare, mediu de lucru, stres și efort fizic depus. Specialiștii în domeniul ingineriei biomedicale sunt veriga de bază în fuziunea medicinei cu progresul tehnologic în următorii ani.

Conferința ICNBME-2015 a fost însoțită de o Școală de Toamnă Moldo-Japoneză în domeniul Nanotehnologiilor și Ingineriei Biomedicale. Evenimentul a oferit tinerilor cercetători, studenților, masteranzilor și doctoranzilor o oportunitate inedită de informare. Prelegerile au fost prezentate în limba engleză de profesorii și cercetătorii: acad. Ion Tighineanu (Moldova), Membrul de Onoare al AȘM Vladimir Fomin (Rusia), prof. Rainer Adelung (Germania), prof. Hidenori Mimura (Japonia), prof. Mircea Dragoman (România) ș.a. Printre beneficiarii cursului s-a regăsit și un grup de studenți din Japonia. La finele școlii de toamnă au fost înmânate diplome de participare.

Conferința Internațională „Nanotehnologii și Inginerie Biomedicală” s-a impus la scară națională și internațională nu numai ca un for multidisciplinar de o prestație științifică deosebită, dar și prin rezonanța sa în societate, evenimentul fiind intens mediatizat. Este, fără îndoială, meritul copreședinților forului – acad. Ion Tighineanu și prof. univ. Victor Șontea, care au identificat această nișă de mare importanță științifică și practică – intersecția nanotehnologiei și ingineriei biomedicale și, prin intermediul ei, promovează o imagine pozitivă țării noastre în lume și creează noi punți de colaborare cu savanți de pe diverse continente.