

IMT a reunit la București elita internațională a cercetătorilor din domeniul semiconductoarelor



IMT București a fost în perioada 14-18 mai 2018 organizatorul a două dintre cele mai prestigioase workshop-uri de semiconductori din Europa, WOCSDICE 2018 și EXMATEC 2018, evenimente care s-au desfășurat la Biblioteca Academiei Române și au atras comunitatea cercetătorilor și actorilor europeni din domeniu, precum și specialiști renumiți din SUA și Japonia.

■ Mihaela Ghiță

Cele două conferințe au reunit un număr de 80 participanți, din țări precum Austria, Belgia, Franța, Germania, Grecia, Italia, Japonia, Olanda, Polonia, Slovacia, Spania, SUA, Ungaria, UK. Au fost reprezentate toate tipurile de instituții cu interes pentru domeniile abordate: institute și centre de cercetare (ex. Fra-

unhofer Institute for Applied Solid State Physics IAF, Germania; Air Force Research Laboratory, SUA; CNRS, Franța; FORTH Heraklion, Grecia), mediul academic (ex. Boston University, Tokyo University of Science) și industria de profil (ex. EV Group E. Thallner GmbH, Austria; FUJITSU LABORATORIES LTD., Japonia).

Manifestările au reprezentat o bună ocazie de a intra în dialog cu personalități

științifice de talie mondială și de a afla cum privesc prezentul și viitorul cercetării și industriei de semiconductori.

Dr. Hans Hartnagel este profesor de inginerie electronică la Universitatea Darmstadt, Germania, și inițiatorul seriei de evenimente WOCSDICE.



WOCSDICE și EXMATEC, evenimente științifice de referință

WOCSDICE 2018 - The 42nd Workshop on Compound Semiconductor Devices and Integrated Circuits held in Europe este un workshop cu o îndelungată tradiție. Prima ediție s-a desfășurat în anul 1973 și de atunci a fost organizat în diverse țări europene, ultimele ediții având loc în Slovacia (2015), Portugalia (2016) și Spania (2017).

La workshop-ul din București, care a avut loc în perioada 14-16 mai 2018, au participat 40 de specialiști din străinătate și 22 din România și au fost susținute 8 lucrări invitate.

WOCSDICE 2018 a oferit participanților oportunitatea de a-și face cunoscute preocupările științifice și rezultatele cercetărilor în domeniul dispozitivelor pe bază de compuși semiconductori, electronică organică, nanomateriale și interfețe, modelare, procesare și caracterizare dispozitive, fiabilitate, aplicațiile incluzând dispozi-

tive pentru microunde și unde milimetrice, THz, comutatoare, optoelectronică.

Cercetările prezentate ținesc aplicații din viața de zi cu zi: electronică, telecomunicații (telefonie mobilă și comunicații prin satelit), senzorială, pentru aplicații medicale și controlul calității alimentelor.

EXMATEC 2018 - The 14th Expert evaluation and Control of Compounds of Semiconductor Materials and Technologies s-a desfășurat în perioada 16-18 mai 2018. Acest workshop s-a desfășurat prima dată în anul 1992 la Lyon, Franța, și a avut loc ulterior în numeroase orașe din Europa, precum Parma, Freiburg, Cardiff, Heraklion, Budapesta, Cadiz, Lodz, Darmstadt, Porquerolles, Delphi, Aveiro.

Evenimentul, organizat pentru prima dată la București, a continuat cu succes seria acestor întâlniri care au loc din 2 în 2 ani. Workshop-ul s-a bucurat de prezența a 24 specialiști din străinătate și a 15

specialiști din România, iar pe parcursul său au fost prezentate 5 lucrări invitate.

În cadrul evenimentului au fost abordate tematici legate de dezvoltarea, îmbunătățirea și aplicarea unor metode avansate de fabricare și evaluare a compușilor (III-V, III-N) și semiconductori Si, SiGe, materiale și structuri 2D.

Cercetările efectuate pe aceste tematici au aplicații în domeniul producerii și stocării energiei verzi (celule solare, baterii, fotodetectare), pentru dezvoltarea de materiale și componente electronice performante cu dimensiuni de ordinul nanometrilor, dezvoltare de materiale noi cu proprietăți controlate pentru senzorială (medicină, alimentație, controlul poluării mediului).

Detalii despre cele două evenimente sunt disponibile pe paginile web dedicate: <http://www.imt.ro/WOCSDICE2018/> și respectiv <http://www.imt.ro/EXMATEC2018/>.

Aveți paternitatea WOCSDICE. Cum a prins viață?

Primul workshop WOCSDICE a avut loc în anul 1972, când l-am organizat în Scoția. La vremea aceea m-am gândit că e mai bine să avem un asemenea workshop în Europa, decât să mergem în SUA pentru a ne întâlni cu specialiștii din domeniul nostru de activitate. Este un workshop pentru materiale utilizate în electronică, care interesează nu doar Europa, ci și actorii din Statele Unite și Japonia, cu care avem parteneriate de colaborare. În cadrul întâlnirilor nu vorbim doar de siliciu, ci și de materiale pe bază de Galiu, Indiu și alte materiale compozite. Noile concepte sunt pe bază de grafene, cele mai recente cercetări fiind prezentate în aceste zile la workshop-ul de la București, organizat de IMT. Există și multe alte posibilități care conduc la electronică cuantică și rezonanța undelor produse de electroni.

Care este acum tendința principală în electronică?

Cel mai mare interes există în jurul complexității circuitelor logice, iar pe locul doi se afla studiul interacțiilor între unele electro-magnetice și senzori. Acestea sunt

în mod particular relevante pentru dezvoltarea industriei, pentru controlul roboților automatizați din uzine, prin transferul semnalelor electromagnetice. O altă arie de interes este tehnologia comunicațiilor, prin intermediul căreia se face controlul mașinilor prin transferul semnalelor în câmp electromagnetic, în aer, nu doar la frecvențele joase ale telecomunicațiilor, ci și prin frecvențe de ordinul Terahertzilor.

Care este mesajul dumneavoastră pentru comunitatea de specialiști care s-a reunit la București?

E necesar să ținem seama de noile oportunități, mai cu seamă de cele oferite de domeniul materialelor noi și să fim atenți la aplicațiile care apar de aici.

De ce este atât de important acest eveniment în lumea științei, dar și a industriei de profil?

Aplicațiile sunt evident relevante pentru industrie, de aceea avem un număr important de participanți din domeniu. Dar, în mod fundamental WOCSDICE este o asociație între universități și centrele de cer-

cetare guvernamentale. IMT a reușit să atragă organizarea evenimentului în România datorită bunului său renume și a rezultatelor deosebite avute în sfera semiconductoarelor, fiind un centru de cercetare similar cu Max Planck, spre exemplu, din Germania.

Dr. Dimitris Pavlidis, profesor de inginerie electronică la Boston University, SUA, este un reputat specialist în dispozitive semiconductoare.



Interacționați cu cei mai buni specialiști din SUA, dar și din Europa. Care sunt principalele diferențe și asemănări la nivelul preocupărilor grupurilor de cercetare de pe cele două continente?

În Statele Unite avem un workshop asemănător, numit WOCSEMMAD, care a luat ființă înainte de WOCSDICE. Eu particip și interacționez cu specialiștii prezenți la ambele workshop-uri. Sunt grupuri excepționale pe ambele continente, care se ocupă de studii în domeniul semiconductoarelor și al compușilor folosiți în nanotehnologie. Fiecare grup are meritele sale și puncte forte. Unul dintre cele mai avansate principii explorate simultan pe ambele continente este studiul grafenelor. În Statele Unite avem un astfel de program care se desfășoară la National Science Foundation, dar și în numeroase alte agenții care susțin astfel de cercetări la nivel înalt. Sunt eforturi echivalente peste tot. În unele cazuri sunt cercetători care explorează concepte avansate, iar alții sunt interesați mai mult de zona aplicațiilor. Sunt diverse seturi de interese, preocupări și, desigur, opinii pro și contra de ambele părți, dar este o muncă complementară care se desfășoară de ambele părți.

Ce ați transmis comunității științifice prezente la workshop-urile de la București?

Cred că este important ca oamenii de știință să fie inovativi în domeniul cercetării fundamentale, dar, în același timp, pe cât este posibil, să nu rățească în această zonă, ci să rămână conectați la realitate, la aplicabilitatea practică a cercetărilor lor. Este foarte important să ții pasul cu noile idei, să te simți liber să faci propuneri noi, dar este esențial să ții cont că ideile tale trebuie să aibă o finalitate practică în interiorul unui dispozitiv, să devină un produs de piață.

Sorin Cristoloveanu este director științific la Institutul de Micro-electronică, Electromagnetism și Fotonică din Grenoble și câștigătorul Grove Award în 2017, cea mai importantă distincție internațională acordată de IEEE pentru contribuții remarcabile în domeniul tehnologiilor și dispozitivelor semiconductoare.

Ce se așteaptă din partea micro/nanotehnologiilor? Care este acel lucru care va provoca saltul cuantic, saltul calitativ care va schimba acest domeniu și va

revoluționa tehnologia, așa cum pe vremuri tranzistorul a revoluționat electronica?

E complicat să vă spun care va fi acel lucru care va revoluționa societatea, pentru că până acum majoritatea celor care au încercat acest exercițiu s-au înșelat. Tranzistorul nu a fost imediat înțeles ca fiind ceva revoluționar. De altfel, primul tranzistor conceput a fost altfel decât tranzistorul fabricat în masă. Problematicele actuale sunt orientate către sănătate și calitatea vieții, pe de o parte, și către comunicații, pe de altă parte. Sistemele de comunicații vor evolua cel mai mult și pentru asta e nevoie de memorii performante pentru stocare. Deci acum se caută soluții pentru progresul sistemelor de memorie. Când lumea spune că microelectronica va ajunge la un moment de saturație, nu e adevărat. Va continua să se dezvolte pentru a răspunde unor necesități pe care le avem, dar uneori, mai grav, să răspundă unor false necesități pe care alții ni le creează.

Care sunt tendințele actuale, la ce se lucrează cel mai mult?

Foarte mulți bani se injectează în *quantum computing*, în sisteme cu spin... Sunt lucruri foarte interesante, însă nu cred că voi avea fericirea să le văd apărând până la sfârșitul vieții mele, pentru că evoluția lor este foarte lentă și cere mult efort. *Quantum computing* nu cred că va apărea pe piață mai curând de 25 de ani.



Este cert că electronica va funcționa în continuare și siliciul va rămâne pentru foarte mult timp materialul principal, chiar dacă este acompaniat și de alte materiale. La fel se întâmplă și cu tranzistoarele. Vor rămâne aceleași tran-

zistoare, probabil cu unele schimbări, dar nu cred că va fi o revoluție spectaculoasă. Revoluția va apărea în industria comunicațiilor, mai ales în ce privește sursele de energie. Nu se mai doresc bateriile mari și grele, avem nevoie de sisteme care consumă puțină energie, să putem încărca telefonul doar o dată pe săptămână și eventual să se autoalimenteze.

Vreunul din studiile dumneavoastră a ajuns să fie deja aplicat în industrie?

Domeniul meu este microelectronica avansată, care merge de la memorii până la sistemele computaționale și de comunicații cu consum foarte redus. De fapt mă ocup cu studiul tehnologiilor viitorului, despre care se va auzi peste 10-20 de ani.

Am lucrat aproape 50 de ani pentru o tehnologie care la început era o nișă și care acum este pe piață, se numește „silicon on insulator” (SOI) și toate conceptele create împreună cu colegii mei se aplică acum la o sumedenie de dispozitive. Deja aceste concepte au fost împrumutate pentru dispozitive care au un corp din ce în ce mai subțire. Sunt anumite fenomene fizice pe care am avut șansa să le descoperim foarte devreme, când lumea nu avea încredere în ele, iar acum sunt la baza funcționării noilor dispozitive SOI și FinFET (tehnologia pe care se bazează INTEL). Aceste două tehnologii sunt acum la modă.

Cunoașteți foarte bine atât zona de cercetare românească, cât și pe cea internațională. Unde se află România, IMT în mod particular, pe această hartă mondială a micro- și nanotehnologiilor?

Pentru o lungă perioadă de timp nu am mai avut contact cu cercetarea din România. Am reluat relațiile cu IMT după revoluție și avem programe de cercetare cu acest institut foarte respectabil pe scena internațională. Calitatea cercetării este remarcabilă în domeniile pe care institutul a ales să se focalizeze. Și-au găsit specialități științifice în care sunt foarte buni și foarte performanți.