

# NANOTEHNOLOGII: DE LA CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE LA AFACERI

*Ion Tighineanu,*

*Membbru corespondent al A.Ș.M.*

Deși termenul “Nanotehnologii” a fost propus încă în anul 1974 de către profesorul Norio Taniguchi de la Universitatea de Științe din Tokyo pentru a descrie precizia creării materialelor cu toleranță de nanometri (un nanometru echivalează cu o milionime de milimetru), o adevărată explozie a explorării și utilizării nanotehnologiilor s-a produs abia pe parcursul ultimului deceniu. În prezent, nanotehnologiile sunt utilizate pentru fabricarea *nanodotelor*, *nanofirelor*, *nanotuburilor*, *nanopeliculelor*, *nanopulberelor*, *nanocompozițiilor* în baza materialelor organice și anorganice, precum și a dispozitivelor electronice în baza lor. De menționat, că majoritatea materialelor la dimensiuni de nanometri manifestă proprietăți noi față de aceleași materiale în volum. În prezent, practic, nu există domeniu neacoperit de explorarea nanotehnologiilor, exemple fiind produsele alimentare, medicina, echipamentul industrial, construcțiile, telecomunicațiile, sursele regenerabile de energie etc.

Actualmente, procesele nanotehnologice de asamblare a atomilor și moleculelor dau posibilitatea de a crea dispozitive nanoelectronice cu dimensiuni mai mici de 100 nm. Ca rezultat, densități foarte mari de integrare ale componentelor electronice în circuite pot fi atinse. Spre exemplu, de-a lungul diametrului unui fir de păr este posibil de plasat cca 1000 dispozitive nanoelectronice cu dimensiuni de 80 nm. Nanotehnologiile permit a economisi considerabil materia primă, a majora densitatea de înscriere a informației, a soluționa probleme de protecție ale mediului înconjurător etc. SUA are meritul de a fi lansat, în ianuarie 2000, primul program de cercetare-dezvoltare în domeniul nanotehnologiilor, intitulat *Inițiativa Națională în Nanotehnologii* (NNI). De menționat, că NNI a stimulat apariția pe plan mondial a unor programe și investiții de miliarde de dolari SUA în domeniul nanotehnologiilor, care au fost ulterior anunțate de Japonia, Coreea, Uniunea Europeană, China, Rusia

etc. Un program impunător de cca 15 mlrd Euro este în curs de lansare în Germania.

Potrivit strategiei europene pentru nanotehnologii (*Spre o Strategie Europeană pentru Nanotehnologii*, Comunicare de la Comisia Europeană, 12 mai 2004), sunt preconizate aplicații epocale în mai multe domenii, și anume:

- **nanomagnetism:** nanotranzistoare foarte rapide, de foarte mică putere, bazate pe “electronica de spin”, pot fi sursa unor tehnologii noi de stocare de capacitate imensă;

- **biomimetica:** structuri care imită natura prin reproducerea unor mecanisme precum motoarele moleculare, mașini și componente structurale;

- **afisaje:** noi materiale semiconductoare organice, emițătoare de lumină, vor fi utilizate pentru a fabrica afisaje cu performanțe îmbunătățite, foarte subțiri și flexibile;

- **nanofonica:** va crește în continuare viteza și va scădea prețul transmisiei de date; vor apărea aplicații importante în domeniul senzorilor;

- **electronica moleculară:** funcții precum cea a unui tranzistor vor putea fi încorporate într-o moleculă; va oferi noi posibilități pentru o tehnică de calcul cu performanțe mult mai înalte;

- **instrumente nano-mecanice:** sisteme pentru controlul nanofluidelor, nano filtre, nano bare, nano pensete, balanțe la scară moleculară;

- **nanosenzori și nanoactuatori:** senzori și actuatori mai sensibili și mai selectivi vor regla vocea, vederea, simțul tactil și stimularea; vor oferi noi aplicații în biomăsurări și monitorizarea mediului.

De menționat, că deja sunt în curs de elaborare și testare nanodispozitive compatibile cu țesuturile corpului uman. Un așa nanodispozitiv va fi implantat sub piele, el urmând a veghea starea sănătății individului și a transmite on-line datele necesare printr-un receptor special medicului de familie care poate să se găsească departe de pacient. În viitor vor fi elaborați nanoroboți care se vor deplasa prin țesuturile corpului uman pentru a depista și “repara” celulele afectate.

Companiile NanoSolar și Konarka au inițiat elaborări de nano-celule solare flexibile pe substraturi din polimeri. Se așteaptă, că prima uzină NanoSolar va produce anual cca 430 MWt de energie electrică, ceea ce constituie aproximativ o pătrime din capacitatea de producere a unei stații atomice obișnuite.

Este elaborată nanotehnologia de autocurățare a îmbrăcăminte care se bazează pe acoperirea firelor de țesătură cu un strat ultrasubțire format din nano-

particule de bioxid de titan. Sub acțiunea razelor solare aceste nanoparticule discompun și înlătură murdăria și microorganismele. Actualmente sunt elaborate diverse costume sportive cu proprietatea de autocurățire.

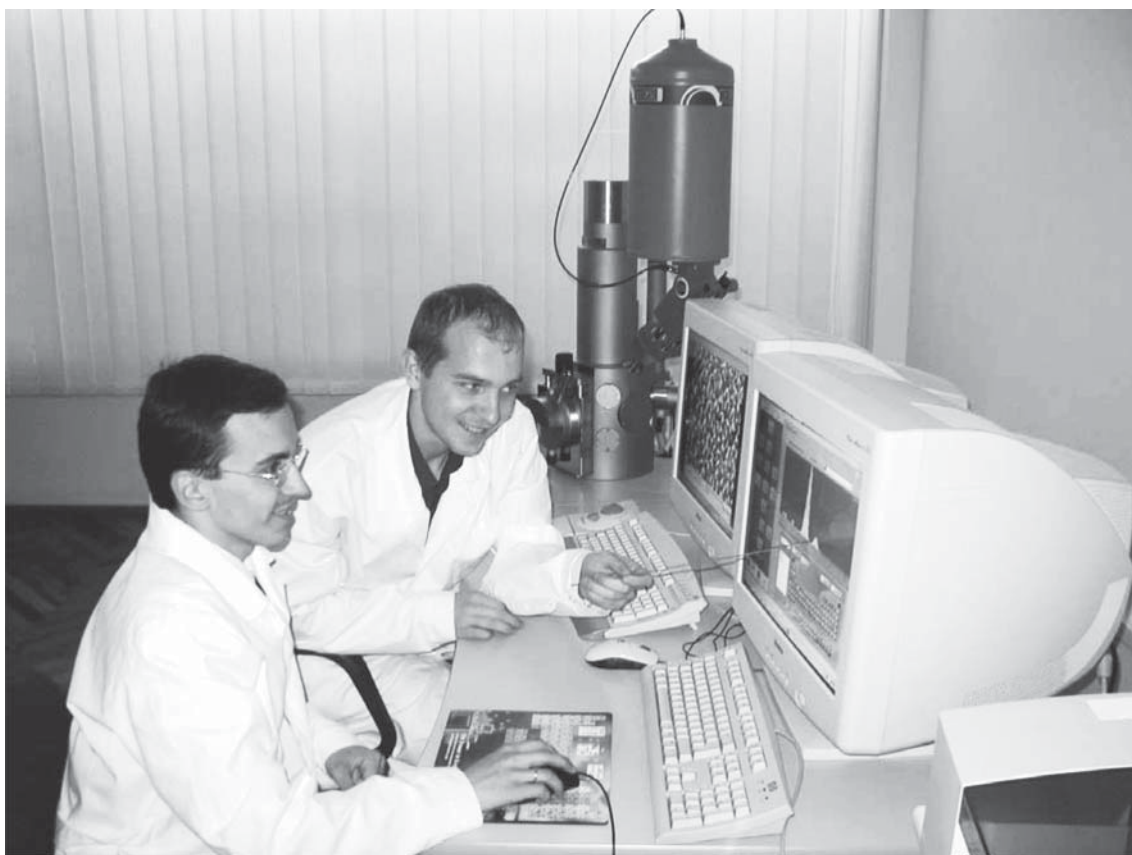
Datorită nanotehnologiilor, computerele vor deveni tot mai mici și mai ușoare, iar performanțele lor vor crește exponențial. În curând, un PC se va asemena foarte mult cu o foaie de hârtie...

Piața domeniilor nano a început să se dezvolte rapid și, după estimările experților, către anul 2015 ea va atinge cifra de 350 mlrd USD.

Reformele din sfera științei și inovării au un impact pozitiv asupra dezvoltării nanoștiinței și nanotehnologiilor în Republica Moldova. În acest context, putem menționa lansarea a trei programe de stat cu tangențe nanotehnologice, care în prezent sunt în curs de realizare sub conducerea acad. Valeriu Canțer, acad. Dumitru Ghițu și subsemnatului. Rezultate importante în domeniu au fost obținute de colaboratorii Institutului de Fizică Aplicată, Institutului de Inginerie Electronică și Tehnologii Industriale, Institutului de Chimie, Institutului ELIRI, Universității Tehnice a Moldovei, Universității de Stat din Moldova etc. O serie de proiecte legate de nanotehnologii sunt finanțate

de CRDF, MRDA, INTAS, STCU, UE sau prin intermediul programelor bilaterale cu alte țări.

Actualmente, în legătură cu necesitatea implementării tehnologiilor optice superioare celor electronice, în lume se dezvoltă o *direcție nouă a nanotehnologiilor ce ține de elaborarea așa numitor cristale fotonice*, formate din nanostructuri plasate periodic în spațiu. Republica Moldova are o contribuție importantă la dezvoltarea acestei direcții noi. În particular, colaboratorii Centrului Național de Studiu și Testare a Materialelor din cadrul UTM, în colaborare cu colegii lor de la Institutul de Fizică Aplicată al A.Ș.M., au elaborat nanotehnologii pentru structurarea spațială a compușilor semiconductori, au inventat sitele semiconductoare și au demonstrat eficiența lor ca materiale pentru optica neliniară și emițătoare de unde Terahertz. Sitele menționate au fost folosite ca matrice pentru fabricarea rețelelor ordonate de nanotuburi metalice pentru diverse aplicații. A fost realizată o nanotehnologie nouă și anume Litografia Sarcinii de Suprafață, menționată cu Medalie de Aur la Expoziția de Invenții și Produse Noi din Pittsburg, SUA. Nanopiramidele din nitruură de galiu, elaborate de colectivul susnumit, au fost

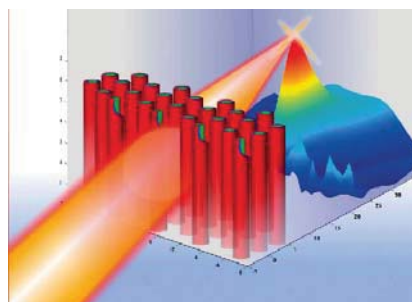


*Colaboratorii Centrului Național de Studii și Testare a Materialelor,  
dr. Veaceslav Popa și Eduard Monaico*

testate la Centrul Unificat de Cercetări Nucleare din Dubna și identificate ca nanostructuri cu o rezistență record la radiație, ceea ce deschide oportunități de a fi utilizate în cosmos, la centrale atomice, acceleratoare de particule etc. Succesul echipei de cercetători a fost menționat de site-ul internațional în domeniul nanotehnologiilor *Nanotechweb* (<http://nanotechweb.org/articles/news/6/5/19/1>).

În colaborare cu parteneri de la centre științifice și universități din Germania și SUA, echipa susnumită a elaborat lentile neobișnuite, create din materiale nanostructurate cu indicele de refracție negativ. Recent, revista științifică europeană "Physica Status Solidi" cu sediul la Berlin a evidențiat rezultatele originale ale cercetătorilor din Republica Moldova, plasând în scopuri publicitare pe prima pagină imaginea ce ilustrează focalizarea luminii de o lentilă plată formată din nanocoloane dielectrice cu un gradient bine determinat al indicelui de refracție (Imaginea 1).

Adoptarea de către Parlamentul Republicii Moldova a legii cu privire la parcurile științifico-tehnologice și incubatoarele de inovare deschide posibilități reale de a promova pe piață realizările



*Imaginea 1*

științifice în domeniul nanotehnologiilor. Având în vedere situația economică a țării la moment, o schemă simplă, dar sper și eficientă, ar fi ca reprezentanții sferei științei și inovării din Moldova să vină cu elaborări noi, cu proprietatea intelectuală, iar partenerii străini cu investiții financiare - pentru crearea firmelor inovative mixte. Cooperarea internațională ar fi benefică pentru țara noastră, contribuind, prin exploatarea posibilităților și chiar a imaginii partenerilor străini, nu numai la atragerea investițiilor de peste hotare, ci și la promovarea produselor pe piețe străine, exploatând posibilitățile și chiar imaginea partenerilor străini.



*Iisus Pantocrator (Invatator). XIX. Din colecțiile Muzeului Național de Arte Plastice*