

# Nanotechnikai Konferencia

## Budapest, 2004. április 26-27.

LAJTHA GYÖRGY

*lajtha.gyorgy@ln.matav.hu*

*A korábbi új technológiák bevezetésében az információtechnológia és a távközlés mindig vezető szerepet töltött be, ezért úgy gondoltuk, hogy ezen új technika elterjesztésében megint lényeges szerepet kell vállalnunk. Összefogott ezért a Nemzetközi Hírközlési és Informatikai Tanács (NHIT) és a Matáv Rt. PKI Távközlésfejlesztési Intézete (PKI), hogy egy széleskörű konferencián áttekintsék hol tart ez a technika, és milyen perspektívákat rejt magában a különböző tudományterületek számára.*

Már közel 10 éve annak, hogy az első publikációk megjelentek a nanotechnika témakörében. Ekkor még nem látszott ennek jelentősége. Az ezredforduló óta azonban egyre több területen alkalmazzák ezt a tudományt. Világossá vált, hogy ez nem a mikroelektronika továbbfejlesztése. A mikrométeres nagyságrendben ugyanis még az anyag alapegységei változatlanok maradtak és az anyag makro tulajdonságai alapján hoztak létre mikrométer nagyságrendbe eső eszközöket. Bár az elmúlt 30 évben a méretek folyamatosan csökkentek és jelenleg 1-1 elem mindössze néhány mikrométer nagyságrendű, a huzalozás pedig ennek tört része, mégsem hozott ez a csökkenés átütő változásokat. A nanométeres nagyságrendben végrehajtott manipulációk azonban már behatolnak a sejtek, a molekulák belsejébe, megváltoztatják a kristályszerkezetet és a belső kötések. Ezzel együtt az anyagok jellemzői is módosulnak.

2003 elején elkezdtünk szervezkedni egy „ismeretterjesztő” jellegű konferencia létrehozása érdekében. Hamarosan kiderült, hogy itt már nem játszhatunk vezető szerepet, mert az orvosok, biológusok, gyógyszerészek és a technológusok gyakorlati eredményeket is fel tudnak mutatni.

Lassanként megismertük azokat a kutatási csomópontokat, ahol már jelentős tapasztalatokra tettek szert. Ezek között első helyen szerepeltek a Magyar Tudományos Akadémia különböző intézményei, de több egyetemen is intenzíven foglalkoznak ennek a témakörnek nemcsak a kutatásával, hanem az oktatásával is. Indokoltnak látszott ezért egy szélesebb körű szervezőbizottság összehívása. Ebben tevékenykedtek Gyulai József (MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet), Bárczy Pál (Miskolci Egyetem, Anyagtudományi Intézet), Mokry Zsuzsanna (OM), Zrínyi Miklós (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki Kar), Imre Sándor (BME Villamosmérnöki Kar), Roska Tamás (Pázmány Péter Egyetem és MTA számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet). Védnököknek megnyertük Kroó Norbertet (MTA főtitkára), Straub Eleket (Matáv elnök-vezérigazgatója) és Pap Lászlót (BME rektorhelyettes).

A szervezőbizottság tagjai vállalták, hogy egy-egy szekciót megszerveznek. Ez a munkájuk ragyogóan si-

került, mert a kezdeti félnapos konferencia lassan egész napossá, majd másfél napossá vált, végül két teljes napot kitöltöttek a szakmai előadások. 2003. végén a program ismeretében rögzítettük, hogy 2004. április 26-án és 27-én tartjuk meg a konferenciát. Az első napon az Akadémia Nagytermében, a másodikon pedig a Matáv Rt. székházának Tölösi termében hallgathatta a több mint 200 főnyi hallgatóság az előadásokat. A konferencia két társelnöke Simonyi Ernő (NHIT) és Koralewsky Vilmos (PKI) voltak.

A következőkben néhány érdekes eredményről számolunk be. Ennek során egy-egy előadásról részletesebben, másokról rövidebben emlékezünk meg. Ez nem jelent értékítéletet, hiszen minden előadás magas színvonalú volt, és értékes eredményekkel járult hozzá a nanotudomány fejlődéséhez. Itt inkább az határozta meg, hogy mit emelünk jobban ki, hogy mely eredmények jelentkeznek széles körben felhasználható új megoldásokkal. Ezek bemutatásával az a célunk, hogy érzékeltessük a nanotechnika ma már nem absztrakt tudomány, a tudósok játékszere, hanem sok területen használható aktuális problémák megoldására és a klasszikus módszerek javítására.

A nanotechnika első eredményei a szénnanocsövek voltak. Ezzel egyidejűleg kialakultak azok a mérőberendezések és manipulátorok, melyek a nanotartományban tudták a feladatokat elvégezni. Ezzel kapcsolatban kiemelkedően érdekes volt a lézer sugár alkalmazása csipesznek és motormeghajtó eszköznek. Ezekről „a fénnel (lézerrel) készített és működtetett” szerkezetekről Ormos Pál (Szeged) számolt be. Az eredmények egészen meglepőek voltak és látszott, hogy a szabad szemmel nem látható és eddigi eszközökkel nem kezelhető tartományokban milyen, az eddigiektől merőben eltérő, új eszközökkel lehet a feladatokat megoldani. Az MTA kutatóintézetei is számos újdonságról tájékoztatták a hallgatóságot. Hallhattunk a nagyfelbontású felület meghatározásról, új anyagi tulajdonságok létrehozásáról, sőt megkövetelt jellemzőjű szerkezetek kialakításáról is. Az MTA-MFA részéről Gyulai József akadémikus vezetett be az alapokba és látszott, hogy már van Magyarországon olyan intézmény, amely a felmerülő feladatokat nanotechnikai eszközökkel tudja megoldani. A

BME ezen témakörön belül kiemelten foglalkozott a távközlés szempontjából jelentős GaAs/Au vegyületek lehetőségeivel (Mojzes Imre).

A biológiai alkalmazások is igen messzire vezettek. Kezdve azzal, hogy az öregedés folyamatait is nanotechnikai szemlélettel tudják kezelni és ezzel az időskori panaszokat és képességcsökkenéseket elviselhető mértékre lehet korlátozni (Iván László, Semmelweis Egyetem). A Nyíregyházi Kórház részéről Lázár László arról számolt be, hogy az évekkel ezelőtt még kockázatosnak és súlyosnak tartott gerincműtéteket gyökeresen megváltoztatták. A problémákat nanotechnikai eszközökkel feltárva és a gyógyuláshoz szükséges protéziseket előre kialakítva és legyártva minimális vágásokkal végzik a műtétet. A betegek a műtét után 2-3 nappal már el is hagyhatják a kórházat. A biológiai szekcióban a Szegedi Biológiai Kutatóközpont kutatóitól hallhattunk a géntechnológiáról és a bakteorológia nanotechnológiájáról is. A géntechnológia, a DNS chipek manipulálásával állatokon egészen meglepő eredményeket értek el. Bár ezek sok esetben mind az állat, mind az utódok számára előnyösek voltak, nem várható, hogy etikailag elfogadható lenne az emberi gének módosítása.

A nanoszerkezetű ipari anyagok szekcióban a legnagyobb gyakorlati érdekességű előadás volt a nanomágnesség felhasználása a sínek felületi egyenlőtlenységének mérésére. Ezt követően a csiszolás minimális anyagvesztéssel megoldható. A mérési eredmények nanométer pontossággal tudják a csiszoló berendezést vezérelni. A további előadások részletesen tárgyalták a kerámiák és a fémek tulajdonságainak befolyásolását nanotechnikai eszközökkel. Ha kell a szilárdságukat növelik, vagy a felületi keménységet tudják módosítani, de polimer kompozitokat is elő tudnak állítani. A debreceni, a miskolci és a budapesti egyetemek, valamint a Bay Zoltán Intézet egyaránt igazolta járatosságát a nanoszerkezetű, adott követelményeket kielégítő új anyagok előállításában.

A IV. szekció hangsúlyozottan azokat a kérdéseket helyezte előtérbe, ahol a hazai kutatók az egész világ számára újdonságnak számító megoldásokat találtak. Itt szerepelt egy olyan terület is, mely az elektronika számára ígér az eddiginél is nagyobb lehetőségeket. Nanostruktúrált szilícium elvi fejlesztéséből kiindulva olyan alkalmazásokig jutottak el, melyek nemcsak lényegesen kisebbek, hanem sokkal változatosabbak is, mint a szilícium alapú eddigi félvezetős megoldások. Ebben a szekcióban a nanoszerkezetű alumínium szilikátok és fémek előállításával kapcsolatos, jelentős hazai újdonságokat is bemutatnak.

A távközlés és informatika területén a titkosítás és az adatvédelem új megoldásaival jelentkezett a nanotechnológia. Michele Mosca Kanadából a kvantum algoritmusok elméletével és gyakorlati megvalósításával elérhető biztonságról beszélt. Ehhez kapcsolódott a kvantum kriptográfiái előadás, amely egy fotonhoz kötötte az információkat. A biztonságot a foton tulajdonságaival kívánta elérni, ennek gyakorlati megvalósítása azonban várhatóan még további kutatásokat igényel.

A nanotechnika 3 területét fogta össze (Nano Bio Info Cogno) Roska Tamás csapata (Pázmány Péter Egyetem). Az agyi folyamatok bioelektromos jeleit elektródokkal érzékelve, elképzelhető, hogy a gondolatok hatására közvetlenül lehet vezérelni műszaki folyamatokat, gépeket, vagy más biológiai rendszereket. A terület ígéretes, bár a bemutatott eddigi eredmények realitásként is kezelhetők, ugyanakkor a jelenlegi beidegződéseink következtében ez sci-fiként hat. Karmos György és Ulbert István erre vonatkozó tanulmányai azonban bizonyították, hogy ez már realitás. Hasonlóan perspektivikusnak látszott az önszerveződő nanorendszerek bemutatása, mely az emberi szervezet egyik alapelemének működésére, a fehérjékre épült.

A záró szekcióban több, a témához kapcsolódó, de nemcsak nanotechnikai tudást igénylő előadást hallottunk. Aural A. Lazar (Columbia Egyetem) egy új kódolási elvet mutatott be, amely minimális amplitúdójú információk, szinkronizációt nem igénylő időintervallumok segítségével kódolható és kezelhető. Ugyancsak új és a nanotechnika eszközeit felhasználó analogikai számítógépekről és az agy funkcióit modellező, érzékelő számítástechnikai módszerekről hallhattunk izgalmas beszámolót Roska Tamástól.

Vendégünk volt Angela Hullmann, az EU Kutatás-fejlesztési Bizottságának képviselője. Tájékoztatta a Konferencia résztvevőit a különböző programokról, ezen belül részletesen megmutatta, hogy a nanotechnika milyen területeket érint, és hány különböző program működik. Számos programban voltak magyar résztvevők is, szoros együttműködésben Európa legeredményesebb kutatóival. Megismerhettük a következő program súlyponti elemeit, melyekhez bárki csatlakozhat, de előnyös, ha már 2007 előtt lépést tart a közös fejlesztéssel, megismeri a kutatótársak eredményeit, munkamódszereit, így a közös munkában zökkenőmentesen vehet majd részt.

A konferencia végén Kroó Norbert (MTA), vázolta a nanotechnikában rejlő valamennyi lehetőséget. Összekapcsolta az elért eredményeket és a jelenleg folyó kutatások várható hatását. Ennek során az eddig kisebb súllyal szereplő távközlés is a helyére került. Említést tett ezen kívül hadászati eszközökről és a mindennapi életünkben használatos anyagokról. Így például a jelenleginél lényegesen nagyobb szilárdságú és mégis könnyebb ruhák elkészítése is a közeljövőben várható. Ennek az áttekintésnek az volt a végső kicsengése, hogy a nanotechnika a különböző tudományterületekre és szolgáltatásokra egyaránt hatással lesz, azonban bevezetési sebességük eltérő. Ennek nem a kutatási eredmények az okai, hanem sok területen a meglévő módszerek kiváltását még nem teszi indokolttá sem az új tulajdonságok megjelenése, sem a gazdasági kényszer.

A Konferencia előadások főlíai CD-n rendelkezésre állnak (Forrás Katalin, 481-7456), az érdeklődők megkaphatják. Ezzel igyekszünk kiegészíteni a Konferencia alap-célkitűzését, hogy a magyar kutatók, fejlesztők megbarátkozzanak a nanotechnikával és munkájuk során mint alternatív lehetőségre mindig gondoljanak rá.