

„TRECĂTORULE, DU-TE ȘI SPUNE-I REGINEI CĂ NOI NE-AM FĂCUT DATORIA”

Acad. Sveatoslav MOSCALENCO

Aceste cuvinte parafrazează celebra inscripție, păstrată până astăzi din Grecia Antică: „Trecătorule, du-te și spune-i Spartei că noi am murit, supunându-ne legilor ei”. Astfel, cavalește, mi-a răspuns la întrebările adresate pentru un nou interviu acad. Sveatoslav Moscalenco, un mare savant-fizician al timpurilor noastre, de altfel ca și fratele geamăn al Domniei Sale, acad. Vsevolod Moscalenco, la fel de celebru, protagoniști ai interviului meu de acum 8 ani, intitulat „Frații Moscalenco – veșnicii pretendenți la mâna Reginei”. Prin această metaforă se avea în vedere că fizica, știință careia ei și-au consacrat întreaga viață, este regina tuturor științelor. Am hotărât să revenim la cele publicate, ca să aflăm ce se face astăzi în lume în domeniul fizicii, în care activează dl. acad. Sveatoslav Moscalenco, cum se integrează cercetarea de la noi cu cea mondială, dacă reușim să ținem piept noilor exigențe de dezvoltare a științei, ținând cont de faptul că cercetarea din republică în ultimul deceniu și jumătate a trecut prin grele încercări. Care e astăzi situația după demararea reformei în sfera științei și inovării? Cu amabilitate și responsabilitate civică și-a expus inspirat opiniile eminentul savant acad. Sveatoslav Moscalenco

Tatiana Rotaru,

purtător de cuvânt al A.Ș.M.

E greu să te autoapreciezi cum ai activat în știință, de regulă, aceasta o fac colegii de serviciu sau cei din domeniu. Dar totuși ca să înțelegem niște lucruri mai profund, vom face o retrospectivă în trecut: cum s-a dezvoltat fizica în ultimele decenii, la ce performanțe a ajuns fizica stării condensate, domeniu în care activez eu. Pe acest fundal vom vedea mai bine în ce măsură eforturile noastre au corespuns cerințelor timpului, care-i aportul real ce va rămâne următoarelor generații.

Am să încep cu enumerarea unor performanțe din fizica stării condensate, teoria supraconductibilității și suprafluidității, fizica atomilor, din optica cuantică, coerentă și neliniară. Anume aceste do-

menii constituie direcțiile de bază de cercetare ale Institutului de Fizică Aplicată al A.Ș.M. (IFA) și, în special, ale secțiilor de fizică teoretică, pe care le conducem împreună cu acad. Vsevolod Moscalenco, fratele meu geamăn. Așa s-a întâmplat că în ultimii 10 ani acestor domenii ale fizicii le-au fost decernate 4 premii Nobel. Și dacă o descoperire, distinsă cu Premiul Nobel, cât și alta neapreciată încă cu cea mai înaltă apreciere științifică, influențează evoluția întregii științe aidoma exploziei unei stele supernova asupra galaxiilor din apropiere, atunci ne putem da seama cu certitudine că subdiviziunile teoretice ale IFA se găsesc sub influența a câtorva performanțe extraordinare și iau parte la dezvoltarea lor în continuare. De aici și derivă actualitatea cercetărilor științifice, exigențele sporite față de nivelul științific în aceste domenii, necesitatea stringentă de a dispune și deține informația științifică de ultimă oră, accesul la revistele științifice și la Internet – probleme pe care eu le-am abordat fără osteneală de la 1991 încoace.

Vorbind despre cele 4 premii Nobel și 4 fenomene fizice corespunzătoare, am în vedere descoperirea efectului cuantic fracțional Hall, realizare dovedită prin experiență a fenomenului de condensare Bose-Einstein a atomilor alcalizi la temperaturi de micro- și nano-Kelvin, recunoașterea importanței



Un savant de talie mondială: acad. Sveatoslav Moscalenco

stărilor cuantice microscopice ce stau la baza fenomenelor de suprafluiditate, supraconductibilitate și a radiației laser. Mai mult decât atât, grație dezvoltării, în special, a opticii cuantice în ultimele două decenii s-a evidențiat un fenomen general comun tuturor proceselor din microunivers, și anume fenomenul de inseparabilitate a stărilor cuantice. În acest sens, voi specifica că stările cuantice ale microparticulelor sunt interdependente, chiar și atunci când distanțele dintre ele sunt macroscopice și nu microscopice, cum se aștepta de la bun început. Acest fenomen rezultă din principiile de bază ale mecanicii cuantice, prevăzute încă în anul 1935 de către Einstein, Podolski și Rozen (EPR) sub denumirea de Paradoxul EPR. Această proprietate miraculoasă a microuniversului, adică menținerea stării cuantice corelate la distanțe macroscopice, era considerată de A. Einstein ca fiind ceva neverosimil, paradoxal, bizar, greu de imaginat. Se părea că mecanica cuantică, odată ce prezice așa ceva, nu-i deplină, ea va fi revizuită. În ultimele decenii, spre surprinderea tuturor, s-a demonstrat în mod experimental că acest fenomen există în realitate, că mecanica cuantică e corectă, totodată, această descoperire a dus la implementări neașteptate.

În această atmosferă de entuziasm, în baza noului principiu s-au dezvoltat vertiginos noi direcții în știință și tehnică, ca: optoelectronica și tele-

comunicațiile. Am în vedere informatica cuantică, criptografia cuantică și teleportația cuantică. S-au depus eforturi colosale pentru a construi computerul cuantic. Cercetările în domeniile nominalizate, de asemenea și noile tehnologii avansate, s-au dezvoltat în ritm vertiginos, încadrându-se în această tematică un număr ascendent de institute, laboratoare și de cercetători. A nu persevera azi în aceste investigații, înseamnă a rămâne de carul științei.

Iată de ce voi sublinia, încă o dată, că cercetătorii științifici au nevoie stringentă de o bibliotecă științifică, bine amenajată, asigurată cu reviste științifice de specialitate și cu acces la rețeaua informațională internațională. Darea în exploatare a noului bloc al Bibliotecii Științifice Centrale de pe str. Academiei ne inspiră noi speranțe, dar nu putem aștepta prea mult privind conectarea la rețeaua internațională. Trebuie să urgem soluționarea acestor probleme.

În acest context vreau să abordez încă o problemă, de asemenea vitală pentru dezvoltarea științei în Republica Moldova. Tineretul studios trebuie să fie familiarizat cu performanțele nominalizate din fizica modernă. În scopul atragerii cadrelor tinere, bine pregătite, sunt necesare eforturi suplimentare în vederea dezvoltării Facultății de Fizică a USM, care reprezintă sursa noastră principală de pregătire a tinerilor specialiști pentru Institutul de Fizică



Profesorul Ion Tighineanu, vicepreședintele A.Ș.M., flancat de două personalități notorii: acad. Al.Ciubotaru, eminent savant în domeniul citoembriologiei, și m.c. I. Toderaș, academician-coordonator al Secției de Științe Biologice, Chimice și Ecologice

Aplicată al A.Ș.M. Lipsa tineretului în știință dăunează colosal dezvoltării în continuare a cercetării fizice în țară. Specialiștii calificați de la Academie și cei de la facultatea respectivă a USM trebuie să elaboreze cursuri speciale pentru a genera un interes sporit față de acest obiect din partea tineretului studios.

Desigur, fără de o finanțare suplimentară a acestei activități, extrem de necesare, nu vom depăși dificultățile. Ne găsim într-o perioadă în care ezitățile, întârzierea și rămânerea în urmă sunt extrem de periculoase pentru destinul cercetării fizice de mai departe. Mă folosesc de această ocazie pentru a sensibiliza încă o dată opinia publică privind situația critică, în care se află știința fundamentală din Moldova. Poate că într-un fel vor soluționa aceste probleme Liceul Academic și Universitatea Academică, care se organizează în prezent, dar deocamdată trebuie selectați tinerii talentați, fie și în grupe mici de până la 3 oameni, și demarată activitatea cu ei în modul cel mai serios. Principalul este ca nivelul științific al cursurilor să fie înalt.

Iar acum să trecem la subiectul anterior, pe care l-am întrerupt. Condensarea Bose-Einstein (CBE) a uimit comunitatea științifică prin temperaturile joase la care au fost efectuate lucrările. CBE a atomilor înseamnă o stare coerentă macroscopică, formată de atomi, asemănătoare cu o undă electromagnetice, numită din această cauză undă a materiei. Noi cercetăm CBE a excitonilor, iar colegul nostru, prof. univ. Petru Hadji – CBE a atomilor. Excitonii în semiconductori sunt formați din perechi electron-gol, legați prin interacțiunea lor coulombiană. Ei sunt asemănători cu atomii de hidrogen sau de pozitronin. Moleculele de excitoni, numite biexcitoni, sunt asemănătoare cu moleculele de hidrogen sau de pozitronin. Materia excitonică poate forma diferite stări de agregare. O astfel de stare prezintă lichidul metalic electron-gol, prezis de acad. Academiei de Științe a Federației Ruse, membrul de onoare al A.Ș.M. L. Keldâș și descoperit experimental ulterior în cristalele de Si și Ge.

În ultimii ani sunt depuse eforturi masive pentru a realiza prin experiență CBE spontană a excitonilor și a evidenția suprafluiditatea lor. Spre deosebire de atomi, excitonii au posibilitatea să se transforme direct în lumină, ceea ce face, bunăoară, gazul de excitoni mai puțin stabil și cu o durată de viață mult mai scurtă decât a atomilor polarizați în câmpul magnetic. Totodată, această posibilitate de transformare directă în lumină, ca urmare a recombinării radiative electron-gol, deschide noi posibilități de implementare.

După cum vedeți, comunitatea științifică studi-

ază CBE în cazul materiei atomice, cât și excitonice. Colaboratorii secției de teorie a semiconductoarelor și electronica cuantică a IFA activează fructuos în acest domeniu. Rezultatele obținute au fost analizate și publicate în monografia *Bose – Einstein Condensation of Excitons and Biexcitons and Coherent nonlinear optics with excitons*, Cambridge University Press, Cambridge, New York, 2000, 415 pag.

În ultimii ani studiem în mod teoretic acest fenomen în colaborare cu profesorul M. A. Liberman de la Universitatea din Uppsala, Suedia, și cu prof. D.W. Snoko de la Universitatea din Pittsburg, SUA, ținând cont de fenomenul cuantic fracțional Hall, la care m-am referit mai sus. Ne interesează comportarea electronilor și a golurilor în spațiul bidimensional pe suprafața unei pelicule ultrasubțiri de semiconductor, supuse influenței unui câmp magnetic puternic perpendicular la suprafața planului.

Fizica modernă a creat în mod artificial și studiază fenomenele fizice în spații cu starea dimensionalității în cazul așa-numitelor gropi cuantice, în cazul spațiului cu o dimensionalitate, realizat prin crearea firelor cuantice și, în sfârșit, în spațiul cu dimensionalitatea zero, grație creării nanostructurilor, numite puncte cuantice. Spațiul bidimensional, în special în prezența câmpului magnetic, produce proprietăți noi surprinzătoare ale electronilor și golurilor, localizate pe suprafața straturilor de semiconductor. În aceste condiții au fost evidențiate posibilitatea existenței unei stări noi de tip lichid dielectric, format din excitoni magnetici bidimensionali în stare de CBE, lent neomogenă în spațiu.

M-am referit la direcțiile de cercetare și rezultatele obținute în ultimii ani. Seminarul secției noastre activează intens cu participarea profesorilor universitari, doctorilor habilitați în științe fizico-matematice I. Belousov, P. Hadji, A. Rotaru, doctorilor în științe S. Rusu, M. Smigliuc, V. Troncin, colaboratorilor științifici, doctoranzilor și foștilor colaboratori: I. Dobânda, V. Pavlenco, E. Dumanov, I. Podlesnâi, A. Ștefan, C. Șura ș.a. Am avut noroc să colaborez timp de 40 de ani cu astfel de specialiști iluștri și cu mulți alții, pe care nu i-am nominalizat doar din lipsă de spațiu.

Aș vrea să vorbesc astăzi și despre familia mea, fără de care activitatea mea științifică n-ar fi fost atât de fructuoasă. Am avut noroc de mama noastră, Natalia, care ne-a protejat și ne-a ajutat în cele mai grele încercări ale vieții. În timpul războiului, bunăoară, mama m-a acoperit cu corpul său ca să nu fiu atins de schijele unei bombe, explodate în preajmă. Am avut noroc să fiu frate geamăn cu Vsevolod și să parcurgem împreună drumul vieții noastre, susținându-ne unul pe altul. Am avut no-

roc s-o întâlnesc în anii de studenție pe o colegă extraordinară de facultate, pe Iulia Boiarschi, care mi-a devenit prietenă și cu care m-am căsătorit în 1951. Împreună am împărțit bucuriile și tristețile vieții timp de 45 de ani. De 10 ani nu se mai află printre noi.

Au fost niște timpuri extrem de frumoase, când fratele Vsevolod, soția Iulia și eu ne-am avântat spre culmile miraculoase ale științei, fiecare dintre noi mergând pe calea sa, însă cu aceleași aspirații și idealuri nobile. Toți trei, aproape 30 de ani am lucrat împreună în cadrul Institutului de Fizică Aplicată al A.Ș.M., devenind șefi de secții și de laborator, fondatori de școli științifice, fiecare cu direcția sa independentă, cu colaboratorii, doctoranzii, adepții și discipolii săi. Așa s-a întâmplat că fratele Vsevolod, grație meritelor sale excepționale în promovarea cătorva direcții extrem de importante ale fizicii teoretice, discipol al renumitului fizician-teoretician și matematician din ex-URSS N. Bogoliubov, a devenit membru corespondent al A.Ș.M. în 1970 și membru titular în 1976, pe când eu am atins aceste culmi academice cu mult mai târziu.

La rândul ei, Iulia Boiarschi a devenit doctor habilitat în științe fizico-matematice, profesor universitar, șefa laboratorului „Proprietățile mecanice ale cristalelor” din cadrul IFA, fondatorul unei școli științifice în domeniul durității, elasticității și plasticității, în cadrul căreia acum activează doctorii habilitați D. Grabco și R. Jitaru, doctorii M. Dantu, M. Linte și mulți alți discipoli.



Acad. V. Iu. Homici, Președintele Fondului Cercetări Fundamentale din Federația Rusă

Aș vrea să amintesc că Institutul de Fizică Aplicată a fost fondat de acad. Boris Lazarenco, care ne-a educat pe noi, tineri cercetători pe atunci, într-o atmosferă psihologică sănătoasă. În colectivul nostru opiniile contradictorii se discutau uneori destul de aprig, dar în mod transparent și în limitele comportamentului civilizat și ale deontologiei profesionale academice.

Activitatea științifică se desfășura în cooperare cu institutele centrale de fizică din ex-URSS, coordonată de Academia de Științe a URSS. Un rol important în formarea mea ca fizician le revine unor personalități marcante științifice ca N. N. Bogoliubov, A. S. Davâdov, V. L. Ghinzburg, L. E. Gurevici, R.V. Hohlov, L. V. Keldâș, K. B. Tolpâgo ș.a.

Însă fără de un echilibru sufletesc, fără de o bună înțelegere și armonie în familie e greu să-mi imaginez o activitate științifică prodigioasă. Doar această muncă presupune o concentrare a tuturor eforturilor intelectuale. În acest sens am fost un om fericit și împlinit. În familia noastră a dominat întotdeauna cultul științei și datoriei față de ea. Soția mea, cercetătoarea Iulia Boiarschi, a menținut această flacără vie până la sfârșitul vieții. Grație sacrificiului ei fizic și intelectual, într-un moment dificil din viața noastră eu am putut să plec și să fac doctorantura la Kiev sub conducerea prof. K.B. Tolpâgo. Atunci Iulia a rămas cu fiica Elena în brațe, în vârstă de un anșor, având și obligațiunea de a preda cursuri normative și speciale la catedra de fizică teoretică a Universității de Stat din Chișinău.

În perioada activității mele științifice, destul de încordate, se întâmpla să am și emoții negative din cauza unor nedreptăți flagrante. Atunci înțeleapta mea soție îmi spunea: „Cruță-ți nervii și sănătatea, căci n-ai să poți lucra. Știința e mai importantă decât niște gălceve efemere”. Cu acest credo trăiește și în prezent familia noastră: fiul nostru Eugeniu Moscalenco este doctor în științe fizico-matematice, colaborator științific superior la Institutul Fizico-Tehnic din Sankt Petersburg; fiica Elena Kiseliiov este, de asemenea, doctor în științe fizico-matematice, colaborator științific superior la Facultatea de Fizică a USM; nepotul nostru Anton Kiseliiov este doctorand la Facultatea de Fizică a Universității de Stat din Sankt Petersburg.

Astfel stau lucrurile în momentul de față. Încerc și mai departe să-mi fac datoria de om de știință și de om al Cetății. Fizica este Regina tuturor științelor și noi lucrăm cu toată dragostea și dăruirea neprecupețită pentru acest domeniu extraordinar.