

## ZILELE INSTITUTULUI UNIFICAT DE CERCETĂRI NUCLEARE DIN DUBNA ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Dr. hab. **Veaceslav URSACHI**

Secția Științe Inginerești și Tehnologice a AȘM

În zilele de 2-3 iunie 2016, la Academia de Științe a Moldovei și la Universitatea Tehnică s-au desfășurat Zilele Institutului Unificat de Cercetări Nucleare (IUCN) din Dubna în Republica Moldova.

IUCN este una din cele două instituții de cercetare din Europa (de rând cu Organizația Europeană pentru Cercetare Nucleară – CERN din Geneva), care posedă infrastructura necesară pentru studiul proprietăților fundamentale ale materiei. Aceste două centre au fost create la mijlocul anilor 1950 realizând faptul că știința nucleară nu se poate limita la cercetări în laboratoare clasificate și doar o colaborare largă cu conjugarea eforturilor, potențialului și infrastructurii de cercetare poate asigura o dezvoltare efectivă a acestui domeniu de cunoaștere. CERN a fost creat în anul 1954, iar IUCN în 1956.

IUCN a fost creat în baza Institutului de Probleme Nucleare și a Laboratorului Electrofizic al Academiei de Științe a URSS, care activau la acea vreme, iar fondatori sunt 18 state membre. Principalele direcții de cercetări teoretice și experimentale ale IUCN sunt fizica nucleară, fizica particulelor elementare și studiul materiei condensate. Pe parcursul a 60 de ani de existență, Institutul a adus o contribuție inestimabilă la dezvoltarea științelor fizice și chimice contemporane. Este suficient de menționat că jumătate dintre descoperirile în domeniul fizicii nucleare înregistrate în fosta Uniune Sovietică (cca 40) îi revin IUCN.

Orașul Dubna a devenit renumit la scară internațională datorită acestor descoperiri. Unul dintre semnele de recunoaștere a contribuției remarcabile a savanților institutului la dezvoltarea științei contemporane este hotărârea Uniunii Internaționale de Chimie Pură și Aplicată de a atribui numele de „Dubnii” elementului 105 din Tabelul periodic al elementelor. Este recunoscută prioritatea institutului în descoperirea practic a tuturor elementelor cu numerele de la 102 până la 107 și sinteza în premieră a elementelor cu numerele de la 113 până la 118, precum și a mai mult de 400 de izotopi noi. Astfel, la IUCN au fost sintetizate toate elementele transuraniene ale Tabelului periodic al elementelor descoperite în URSS și în Rusia și a fost repetată sintetizarea majorității elementelor transuraniene descoperite în alte țări. Colaboratorii institutului au

adus o contribuție substanțială la dezvoltarea concepției de quarc colorat și la noțiunea de structură de quarc a hadronilor, care a primit denumirea de „Sacul dubnist”. Dintre fenomenele descoperite în domeniul fizicii nucleare pot fi menționate noile tipuri de dezintegrare radioactivă, noi clase de reacții nucleare, Mu-cataliza, elementele transfermiene și supergrele, neutronii ultra-rezi, heliu-8 supergreu, antitritiu ș. a. A fost efectuat un ciclu de cercetări ale meso-atomilor și s-a propus spectroscopia nucleară pe fascicule de protoni.

Toate aceste realizări au fost posibile doar datorită creării unei infrastructuri puternice de cercetare pe parcursul a 60 de ani. Această infrastructură include unicul în Rusia accelerator supraconductiv de protoni și ioni grei – nuclotronul, ciclotronele izocronice U-400 și U-400M cu parametri record ai fasciculelor pentru efectuarea experimentelor de sinteză a nucleelor grele și exotice, acceleratorul de protoni – fazotron cu energia de până la 680 MeV, sursa de neutroni de rezonanță, reactorul unic de impulsuri de neutroni IBR-2, care este inclus în Programul strategic European de 20 de ani de cercetări în domeniul împrăstierii de neutroni. Reactorul IBR-2 este de asemenea instalația de bază pentru cercetări în domeniul fizicii materiei condensate cu utilizarea metodelor fizicii nucleare.

Cu certitudine, Institutul Unificat de Cercetări Nucleare a devenit un recunoscut lider mondial în domeniul fizicii nucleare, în sintetizarea elementelor supergrele, în fizica particulelor elementare datorită muncii savanților eminenți. O întreagă pleiadă de fizicieni remarcabili din diferite țări au adus o contribuție esențială la formarea direcțiilor științifice ale Institutului la diferite etape de dezvoltare, începând cu cofondatorul IUCN și conducătorul Laboratorului Reacții Nucleare, academicianul G. N. Fleorov, în cinstea căruia a fost numit elementul 114 – flerovii, și primul director al Institutului Unificat, prof. D. I. Blohintsev, creatorul primei centrale nucleare în Obninsk. Trebuie remarcate lucrările academicianului V. I. Veksler, sub conducerea căruia, până la fondarea IUCN, în Laboratorul Electrofizic al Academiei de Științe a URSS au fost efectuate lucrări de elaborare a acceleratorului nou – sincrofazotronul de protoni – cu o energie record pentru acele timpuri de 10 GeV. Sarcinile creării au

căzut pe umerii primei direcții a institutului, dar istoria dezvoltării lui este legată de numele multor savanți și conducători ai științei, așa ca N.N. Bogoliobov, L. Infeld, I.V. Kurciatov, G. Nevodnicianskii, A.M. Petrosiants, E.P. Slavskii, I.E. Tamm, A.V. Topciev, H. Holubei, L. Ianoshi și mulți alții. Deja în primii ani după crearea Institutului, 1957, Bruno Pontecorvo a emis una dintre concepțiile de bază ale fizicii interacțiunilor slabe – ipoteza despre oscilațiile neutrinilor, existența cărora a fost demonstrată experimental doar câteva decenii mai târziu de către cercetătorii de la Observatorul de Neutrino Sudbury (SNO).

Fiind unul dintre cele mai mari centre științifice, institutul trimite anual la reviste și la conferințe peste 1 500 de lucrări științifice ale cca 3 000 de autori. Institutul editează reviste cu renume mondial, anual organizează în jur de zece conferințe de anvergură, peste 30 de reuniuni internaționale. Publicațiile IUCN sunt trimise în peste 50 de țări ale lumii.

Pregătirea cadrelor științifice de înaltă calificare pentru țările-membre este o altă componentă importantă a activității Institutului Unificat. Printre savanții instruiți la Institutul Unificat găsim președinți ai academiilor de științe naționale, conducători de institute și universități din multe țări-membre. În Dubna funcționează filiala Universității de Stat din Moscova, catedrele de fizică teoretică și fizică nucleară ale Universității Internaționale a Naturii, Societății și Omului „Dubna”, este deschis centrul științifico-didactic care organizează anual practica la instalațiile Institutului pentru studenții din universitățile din Rusia și din alte țări, organizează școli tradiționale pentru tineri cercetători. Dubna a devenit nu doar un oraș al fizicienilor, dar și al studenților.

La nivelul Federației Ruse, IUCN este unul dintre cei mai mari parteneri pentru 150 de centre de cercetare, universități, întreprinderi industriale și firme din 43 de orașe, dar ideea colaborării științifico-tehnice internaționale stă la baza Institutului Unificat. Începând cu anul 1992, activitatea sa a intrat într-o etapă calitativ nouă, atunci când 18 state independente, printre care 9 republici ale fostei URSS, au devenit țări-membre ale institutului. În afară de aceasta, la nivel guvernamental au fost încheiate acorduri de colaborare cu Egipt, Germania, Ungaria, Italia, Africa de Sud și Serbia. Actualmente institutul are legături cu peste 700 de centre științifice și universități din 64 de țări, participă la zeci de proiecte comune. Deosebit de importantă este colaborarea Institutului Unificat cu CERN, pentru soluționarea multor probleme teoretice și experimentale ale fizicii energiilor înalte. Un exemplu remarcabil este participarea IUCN la realizarea proiectului „Marele Accelerator de Hadroni (LHC)”, inclusiv prin crearea

în Rusia a Centrului regional de prelucrare a datelor experimentale de la LHC, ca o parte componentă a proiectului Uniunii Europene "HEP EU-GRID".

Pentru noi deosebit de importantă este colaborarea instituțiilor de cercetare din Moldova cu alți parteneri sub egida Institutului Unificat. La 2 iunie curent, în cadrul Zilelor Institutului Unificat de Cercetări nucleare din Dubna în Republica Moldova, la Academia de Științe a Moldovei a fost organizată Conferința științifică dedicată aniversarilor a 60-a de la fondarea Institutului Unificat de Cercetări Nucleare din Dubna, a 70-a de la crearea primelor institute de cercetare și a 55-a de la fondarea Academiei de Științe a Moldovei. Conferința a fost organizată cu suportul Institutului de Fizică Aplicată, Institutului de Chimie, Institutului de Microbiologie și Biotehnologie, Institutului de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. Ghițu”, Universității Tehnice a Moldovei și Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți.

Participanții la conferință au fost salutați de acad. Ion Tighineanu, prim-vicepreședintele Academiei de Științe a Moldovei, prof. Richard Lednicky, vice-directorul IUCN, m. c. Vladimir Hotineanu, președintele Comisiei parlamentare pentru cultură, educație, cercetare, tineret, sport și mass-media.

Acad. Ion Tighineanu a scos în evidență realizările remarcabile ale IUCN în domeniul fizicii nucleare, particulelor elementare, fizicii energiilor înalte, dar și în alte domenii de cercetare, menționând că toate acestea au fost posibile doar în urma unei munci asidue a unei pleiade de iluștri savanți, printre care și reprezentanți ai Republicii Moldova, membră a organizației respective în calitate de stat independent din 1992, totodată fiind în orbita colaborărilor IUCN din momentul fondării la 26 martie 1956, în spațiul ex-URSS. Acad. Ion Tighineanu a apreciat înalt contribuția acad. Vsevolod Moscalenco la dezvoltarea colaborării AȘM cu IUCN, a prof. Constantin Gudima și dr. Mircea Baznat în decursul a zeci de ani de activitate, dar și a noii generații de cercetători, printre care dr. Alexandru Pârvan, tinerele Lilia Anghel, Inga Zincovschi ș. a.

Prof. Richard Lednicky a dat o înaltă apreciere contribuției Republicii Moldova la dezvoltarea IUCN. El și-a amintit de întâlnirea sa cu dr. Mircea Baznat la începutul anilor 1960, care a pus baza unei strânse și fructuoase colaborări ale sale cu cercetătorii din Moldova. Prof. Lednicky a menționat că celebrarea aniversării de 60 de ani de la fondarea IUCN are loc în toate statele membre, iar în cadrul acestor evenimente sunt puse în valoare realizările savanților din aceste state, care sunt posibile doar datorită exploatarea infrastructurii complexe de cercetare și instalațiilor de unicat de la IUCN, această infrastructură fiind dezvoltată și

completată în permanență în cadrul realizării de noi proiecte de cercetare. Prof. Richard Lednicky a înmănat Diplome de Onoare ale IUCN pentru 4 instituții de cercetare din Moldova (IFA, IMB, IEN și Institutul de Chimie), precum și următorilor cercetători: dr. Constantin Gudima, cercetător științific coordonator, IFA; dr. Mircea Baznat, cercetător științific coordonator, IFA; dr. Leonid Dohotaru, șef catedră, UTM; Lilia Anghel, cercetător științific, Institutul de Chimie.

În alocuțiunea sa m. c. Vladimir Hotineanu a menționat rolul deosebit al IUCN în dezvoltarea fizicii nucleare, exprimându-și regretul că nu totdeauna realizările științei sunt puse în beneficiul societății, adesea acestea fiind utilizate pentru distrugere și nu pentru edificare, institutul din Dubna fiind un exemplu, când rezultatele cercetării sunt utilizate în beneficiul diverselor domenii de activitate, cum ar fi medicina și sănătatea publică din Rusia și din alte țări. În opinia lui, continuarea colaborării în cadrul IUCN va constitui o bază solidă pentru utilizarea potențialului uman în țările-membre IUCN în beneficiul omenirii, menționând că nicio țară nu are viitor, dacă nu susține dezvoltarea științei.

După deschiderea conferinței a urmat prezentarea a două rapoarte plenary și a 13 rapoarte orale. Prof. Richard Lednicky a prezentat raportul plenary *IUCN: trecutul, prezentul și viitorul*, iar acad. Ion Tighineanu a venit cu referatul plenary *Dezvoltarea nanotehnologiilor în Moldova și perspectivele colaborării cu IUCN*.

În raportul său prof. Richard Lednicky a prezentat structura, organele de conducere, politica și infrastructura de cercetare a Institutului Unificat. Ulterior s-a oprit asupra planului de 7 ani (2010–2016) de cercetare. În opinia sa, conceptul acestui plan este bazat pe concentrarea resurselor pentru modernizarea acceleratoarelor și reactoarelor, elementele cheie în îmbunătățirea calitativă a infrastructurii fiind acceleratorul de ioni NICA pentru cercetări în domeniul fizicii energiilor înalte și ionilor grei, complexul ciclotron DRIBS-III pentru sintetizarea noilor elemente supergrele ale Tabelului Mendeleev și pentru studiul proprietăților nucleelor radioactive și bogate în neutroni, precum și modernizarea reactorului IBR-2M pentru cercetări în fizica materiei condensate, în particular în domeniul nanoștiinței și nanotehnologiilor. Prof. Lednicky a adus la cunoștință și dezvoltarea proiectului Laboratorului de neutrino de pe lacul Baical cu implicațiile sale în investigarea neutrinelor galactice și extragalactice în domeniul energiilor de peste 3 TeV, în materia întunecată și în particule exotice așa ca monopoli, Q-balls, nucleariți etc.

În ce privește colaborarea internațională, raportorul a menționat în particular participarea în peste 20 de

proiecte comune cu CERN, precum și contribuția Institutului Unificat la Zona Economică Specială Dubna prin dezvoltarea nanotehnologiilor, medicinei nucleare, sistemelor de securitate și tehnologiilor informaționale, inclusiv prin punerea în funcțiune a Ciclotronului DC-100 pentru complexul industrial-științific „Beta”.

La finele prezentării a fost descrisă colaborarea fructuoasă a Institutului Unificat cu Moldova, menționându-se că șase instituții de cercetare din Moldova cooperează în 12 teme științifice, care acoperă principalele activități științifice ale IUCN: două teme în fizica teoretică, două teme în fizica particulelor elementare și fizica relativistică nucleară, o temă în fizica nucleară, patru teme în fizica materiei condensate și radiobiologie, două teme în fizica computațională și rețele de calcul, o temă în programul educațional.

În prezentarea sa, acad. Ion Tighineanu a enumerat institutele autohtone cu tangențe la domeniul nanotehnologiilor, a scos în evidență temele de cercetare și cele mai importante proiecte realizate, precum și rezultatele obținute de comunitatea științifică în decursul ultimilor ani. S-a menționat calitatea înaltă a elaborărilor nanotehnologice, publicațiile în cele mai prestigioase reviste internaționale, precum și prezentările la foruri internaționale; s-a făcut referință la oportunitățile de colaborare în domenii multidisciplinare, inclusiv în cadrul programelor comunitare, precum și la promovarea, prin eforturi comune, a unor rezultate spre implementare în practică.

În continuare au venit cu referate reprezentanți ai laboratoarelor și centrelor de la IUCN, directori ai institutelor din cadrul AȘM, cercetători de la institutele de cercetare și de la universitățile din Moldova.

Între sesiunile conferinței, participanții au avut posibilitatea să viziteze expoziția IUCN din Dubna, să se familiarizeze cu infrastructura de cercetare, proiectele actuale și cele de perspectivă, rezultatele cercetărilor, viața culturală și socială a orașului Dubna, colaborarea cercetătorilor din Moldova cu savanții din Rusia și alte state membre ale IUCN.

Evenimentele dedicate Zilelor IUCN în Republica Moldova au continuat în ziua de 3 iunie prin prezentarea a două lecții publice de către reprezentanții IUCN pentru profesorii și studenții Universității Tehnice a Moldovei. Prof. Gheorghe Adam, vice-director al Laboratorului Tehnologii Informaționale al IUCN, a ținut lecția publică *Noi tendințe în calcule distribuite și paralele în fizica contemporană*, iar prof. Stanislav Paculeak, director al Centrului de Instruire-Cercetare al IUCN, a prezentat prelegerea *Posibilitățile pentru tineri cercetători la IUCN*. În particular, au fost menționate noi posibilități de training pentru studenți, inclusiv în cadrul școlilor de vară.