

20 DE ANI DE CERCETĂRI DE FIZICĂ ȘI FIZICĂ NUCLEARĂ LA INSTITUTUL DE FIZICĂ ATOMICĂ

Institutul de fizică atomică a luat ființă în mai 1956, prin transformarea vechiului Institut de fizică de la Măgurele al Academiei, constituit în 1949. Timp de 20 de ani, la acest institut, în imediata apropiere a Bucureștiului, s-a putut realiza un salt calitativ în dezvoltarea fizicii românești, trecindu-se de la rezultate izolate obținute în trecut de cîțiva profesori entuziaști la o cercetare sistematică, dezvoltată pe un front larg, începînd de la cercetări fundamentale pînă la cercetări aplicative și de dezvoltare.

Cu sprijinul eficient al statului s-a putut crea în acești ani o școală puternică de fizică nucleară și domenii conexe, cu o modernă și bine înzestrată bază materială și cu un potențial uman de înaltă calificare. Dacă înainte de 1949 fizica nucleară românească era cunoscută mai ales prin cercetările efectuate în străinătate de specialiști români care avuaseră ocazia să lucreze și să se impună în laboratoare străine, azi rezultate de prestigiu au fost obținute pe pămînt românesc, în laboratoare cu aparatură în parte construită de specialiști români, în condiții în care, în general, cercetătorii au trebuit să lucreze fără a beneficia de experiența unor laboratoare străine, tot ceea ce au realizat cu experiențe de fizică, prin care au devenit cunoscuți, fiind gîndit și realizat de ei. Cu atît mai meritorie apare contribuția adusă de școala românească de fizică nucleară și de domeniile conexe la tezaurul de cunoștințe ale fizicii mondiale.

În 1956 cînd a luat ființă Institutul de fizică atomică, știința se găsea într-o perioadă în care centre de cercetări cu profilul asemănător se organizau în multe alte țări mici și mijlocii. Era momentul cînd începuseră să se clarifice avantajele aplicațiilor științifice și industriale ale radioizotopilor, cînd intraseră în funcțiune și lucrau în condiții mulțumitoare, atît în U.R.S.S., cît și în S.U.A., primele centrale electronucleare experimentale, cînd se afla într-o fază înaintată construcția de reactori în Anglia și în Franța.

Înființarea unor institute naționale de cercetări nucleare, care puteau aduce contribuții atît la extinderea cunoștințelor științifice, cît și la perfectionarea pe această bază a aplicațiilor energiei atomice și la însușirea și răspîndirea noilor tehnici nucleare în economie, devenise o necesitate și în țările cu pondere economică mijlocie.

Înființarea în 1956 a Institutului de fizică atomică printr-o hotărîre a statului nostru a generat o largă dezvoltare a cercetărilor nucleare și a aplicațiilor acestora, care a adus contribuții valoroase la rezolvarea unor probleme științifice și tehnice de specialitate și a pregătit cadrele necesare

pentru cea mai importantă dintre aplicațiile apropiate ale tehnicii nucleare, energetică nucleară.

Imediat după ce a luat ființă, Institutul de fizică atomică a fost dotat cu un reactor nuclear de cercetări de 2 000 KW și cu un ciclotron cu energia fixă de 6,5 MeV/proton, ambele livrate de Uniunea Sovietică. Ulterior parametrii acestor două instalații au fost îmbunătățiți. Astfel la reactor s-a ajuns la o putere maximă de 3 500 KW, iar prin folosirea sistemului „capcanelor de neutroni” la creșterea locală de cîteva ori a fluxului de neutroni termici. În ce privește ciclotronul cu energia inițială fixă (6,5 MeV/proton), el a fost transformat într-un ciclotron cu energia variabilă, în trepte, între 3,5 și 14 MeV/proton. Pe parcurs, aceste instalații și-au fost dotate cu aparatură de performanță, realizată de cercetătorii și de inginerii institutului.

Totodată institutul a fost dotat cu un betatron, intrat în funcțiune după 1960, care a fost realizat în I.F.A. fără vreo altă informație decât cele generale, date în reviste de specialitate. În cîteva laboratoare cu pondere importantă în tematica institutului, întregul echipament de bază a fost realizat în institut. Cităm monocromatoarele și polarizatoarele de neutroni, spectrometrele de neutroni, spectrometrele de rezonanță electronică de spin, spectrometrele gama, beta și Mössbauer, cu utilajele anexe. Amintim și cele 12 calculatoare electronice medii construite în I.F.A., folosite azi de beneficiari externi.

O mențiune specială trebuie acordată aici activității desfășurate în domeniul concepției și realizării de instalații laser. Astfel s-au construit numeroase variante de lasere cu He+Ne și cu argon ionizat cu destinații precise, atât în cercetările de optică fundamentală, cât și în diverse domenii ale tehnicii. De interes deosebit în prezent sunt laserii cu CO₂ de mare putere, atât pentru perspectivele pe care le deschid în probleme de optică neliniară, cât și în numeroase aplicații industriale, ca microuzinaj, microsudură, prelucrarea materialelor refractare. Laserii cu solid, din care s-a realizat un exemplar, prin puterea enormă pe care o dezvoltă vor fi deosebit de utili pentru diferite aplicații în știință și tehnică.

Totodată este de menționat că pînă la finele anului 1971, printre altele, urmează să fie dat în exploatare un accelerator electrostatic de ioni de tip Van de Graff tandem, importat din Statele Unite ale Americii. Această dotare a institutului urmează să ridice în viitor posibilitățile de lucru ale cercetătorilor antrenați în probleme de reacții nucleare, co-interesind și laboratoare ale altor țări.

Revistele de fizică ale Academiei („Studii și cercetări de Fizică”, „Revue Roumaine de Physique”) au cunoscut un flux din ce în ce mai intens de lucrări științifice valoroase, rezultate în urma cercetărilor efectuate în Institutul de fizică atomică. Aceste reviste și-au cîștigat în ultimul timp un loc recunoscut printre periodicele de fizică de pe glob. Mulți oameni de știință străini încep să-și publice lucrările lor la noi. Cercetătorii noștri publică azi de asemenea intens rezultatele lor în reviste de specialitate străine.

Statisticile internaționale pun în evidență că lucrările de fizică publicate în ultimii ani de cercetătorii români reprezintă circa 0,5% din totalitatea lucrărilor de fizică apărute în toată lumea. Este evident că Institutul de fizică atomică, care difuzează anual prin reviste de specialitate

românești și străine aproximativ 350 de lucrări (trece de 3 000 numărul total al publicațiilor sale din 1957 pînă astăzi), dintre care marea majoritate sănt de fizică, aduce contribuția cea mai importantă la atingerea coeficientului de mai sus pentru țara noastră.

Lucrările de fizică fundamentală publicate de specialiștii noștri au reprezentat de cele mai multe ori studii de fenomene sau de relații noi între fenomene, au condus la interpretări noi ale unor rezultate experimentale, au extins domeniul de aplicații al unor interpretări cunoscute, au stabilit sau au precizat valori ale unor constante fizice și au dat soluții noi de metodică a cercetărilor.

Aceste cercetări au corespuns limitei superioare de folosire a bazei experimentale existente în institut sau care putea fi creată în cadrul atelierelor institutului. Rezultatele cercetătorilor noștri s-au bucurat de o apreciere pozitivă din partea specialiștilor din alte laboratoare, mai ales prin citarea intensă și deci prin utilizarea rezultatelor respective în cercetări ulterioare.

Rezultate importante s-au obținut pînă acum la noi în următoarele domenii : reacții nucleare la energii joase ; studiul competiției diferitelor mecanisme de reacții nucleare în reacții cu particule încărcate și neutre la energii joase și medii ; modele microscopice ale emisiei alfa ; spectroscopia nucleară ; studiul nucleelor neutrono-deficitare ; studiul rezonanțelor la energii mari ; proprietăți de analiticitate ale amplitudinii de împărtăiere pentru ciocnirea particulelor la energii mari ; fizica mezoatomilor ; studii de fisiune a nucleelor ; studii de dinamică a substanței cu ajutorul împărtăierii neutronilor termici ; teoria mai multor corpuși cu aplicații ; interacțiunea nucleului cu cîmpuri extranucleare ; metode optice în studiul unor mărimi nucleare ; fizica interacțiunii radiațiilor nucleare cu substanța ; studii de termalizare a gazului de neutroni într-un reactor ; studii de fizică și de tehnică a reactorilor ; fizico-chimia separării dozării și aplicațiilor izotopilor stabili ; chimia sub radiații și radiochimie ; studii de materiale nucleare ; radiospectroscopie ; fizica presiunilor foarte joase ; studiul radiației laser ; studii de metrologie a radionuclizilor etc.

Din această înșiruire rezultă, printre altele, că o bună parte dintre temele de cercetare fundamentală efectuate în institut sănt orientate înspre realizarea unor aplicații. Aceasta este adevărat chiar pentru domenii din al căror titlu nu rezultă nemijlocit această orientare, cum ar fi, de pildă, acela al reacțiilor nucleare la energii joase. Astfel asemenea cercetări au generat determinarea secțiunii absolute de fisiune a plutoniului-239 și elaborarea unor metode de analiză prin radioactivare a materialelor nucleare.

Multe fapte atestă că unii dintre fizicienii și inginerii români formați la I.F.A. au devenit cunoscuți lumii științifice prin lucrările pe care le-au publicat. Astfel, unii cercetători români au lucrat ca *visiting scientists* pe timp limitat la centre de cercetări sau la universități străine. De asemenea au fost invitați cercetători din institut pentru a prezenta referate de ansamblu asupra rezultatelor recente obținute în întreaga lume în probleme din tematica unor conferințe internaționale. Mulți cercetători au fost invitați de către universități sau institute străine să-și expună rezultatele proprii.

Au fost adresate propuneri de către organizații științifice unor cercetători din institut de a participa la consfătuiri restrinse, rezervate specialistilor reputați din domeniul respectiv. În sfîrșit, poate fi apreciat din același punct de vedere și interesul arătat recent de către persoane autorizate din organizații de cercetare sau din întreprinderi de peste hotare pentru colaborări strînse cu I.F.A. în cîteva probleme de interes practic, deschizînd astfel drumul spre cooperări internaționale în domenii cu dificultăți recunoscute.

Un alt rezultat important este că institutul a reușit, exclusiv pe seama inițiativelor proprii, să cîștige o anumită experiență în fizica reactorilor, să realizeze lucrări fundamentale importante în acest domeniu și să dezvolte tehnologii specifice reactorilor nucleari energetici cu intenția de a se găsi pregătit să preia direct sarcini cu caracter aplicativ și de dezvoltare azi, cînd energetică nucleară a devenit de un interes deosebit pentru economia noastră națională.

O atenție deosebită a fost acordată tehnologiei materialelor pentru reactorii nucleari (combustibili, moderatori de neutroni, materiale structurale), deoarece această tehnologie va trebui să fie asimilată cît mai repede de către industria noastră.

Un ansamblu de cercetări a fost efectuat la Secția din Cluj a institutului pentru separarea și dozarea izotopilor stabili, și în special a celor ușori.

Dezvoltarea aplicațiilor izotopilor stabili a condus, printre altele, la studii sistematice teoretice și aplicative asupra rezervelor de zăcăminte de hidrocarburi. Printre altele, în contextul acestei activități s-au realizat generatoare termice cu randament foarte ridicat.

O altă categorie de rezultate importante obținute de Institutul de fizică atomică sunt aplicațiile izotopilor radioactivi și stabili și ale radiațiilor nucleare. Producția proprie de radioizotopi s-a dezvoltat mult de la an la an.

O mare parte dintre cercetările legate atât de producția, cît și de aplicațiile izotopilor radioactivi au fost din categoria celor de dezvoltare, avînd ca scop perfecționarea metodelor și aparaturii nucleare prin folosirea de soluții tehnice îndeobște cunoscute. Drept contribuții mai semnificative semnalăm: simplificarea unor metode de elaborare a materialelor radioactive și a surselor-etalon; rezultatele obținute în studiul metrologic al metodelor de investigare a numeroase procese tehnologice cu ajutorul trăsorilor radioactivi; rafinarea unor soluții tehnice adoptate în proiectarea și construcția aparaturii destinate unui număr de aplicații ale radioizotopilor.

Din cercetarea aplicativă menționăm că pe seama activității laboratoarelor și atelierelor institutului sunt construite și folosite azi larg în țară relele electronice cu radiații, aparatelor de măsură fără contact pentru densitate, umiditate, nivele, utilaje pentru producția și manipularea substanțelor radioactive etc., apoi instalațiile pentru defectoscopia nedistructivă cu radiații gama, aparatelor pentru măsurarea radiațiilor, ca radiodebitmetre, număraoare electronice, camere de ionizare, contori de radiații, cronometre electronice de diverse tipuri etc. Trebuie citate de ase-

menea aici introducerea metodelor cu trăsori radioactivi a dinamicii unor procese tehnologice în industria petrolieră extractivă, în industria chimică, în hidrologie, în controlul căptușelilor furnalelor înalte din siderurgie, optimizarea desfășurării unor tehnologii privind tratarea diverselor minereuri, industria sticlei și altele.

Cu ocazia întocmirii planului de stat pe anii 1971—1975, un loc important s-a rezervat energeticii nucleare. A fost întocmit un program nuclear național, care urmează să canalizeze în următorii ani eforturile cercetătorilor și ale inginerilor de la I.F.A. și de la alte institute în vederea continuării unor cercetări fundamentale aplicative și de dezvoltare de mare importanță și a găsirii căilor optime pentru satisfacerea necesităților țării cu energie de natură nucleară.

Rolul care îi revine Institutului de fizică atomică în viitorii ani în contextul realizării unei mari părți a cercetărilor de susținere a programului nuclear național este deosebit de mare. Ne exprimăm încrederea că oamenii noștri de știință vor răspunde cu rezultate tot mai valoroase sarcinilor pe care le avem, sprijiniți fiind în mod constant de politica statului nostru și de dezvoltarea științelor atât pentru obținerea de noi cunoștințe, cât și pentru progresul rapid al economiei naționale.

Acad. prof. HORIA HULUBEI