

# INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ: 50 DE ANI ÎN SERVICIUL MOLDOVEI ȘI ȘTIINȚEI MONDIALE

*Acad. Mircea BOLOGA*  
*Acad. Leonid CULIUC*  
*M. cor. Alexandr DIKUSAR*

Crearea și dezvoltarea ulterioară a Institutului de Fizică Aplicată al Academiei de Științe a Moldovei sunt strâns legate de fondatorul și primul său director Boris Lazarenco – academician, doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar. Laureat al Premiului de Stat al URSS, creatorul tehnologiei unice de prelucrare a materialelor prin electroeroziune care a produs o revoluție pe scară mondială în procesarea metalelor, el a pus temeliiile institutului, preconizând din start nu doar combinarea științei fundamentale cu cea aplicativă, ci și transpunerea rezultatelor cercetării în tehnologii concrete, utilizarea lor efectivă în procesul de elaborare a noilor utilaje pentru industria și sectorul agrar din Moldova și fosta URSS.

Că acest savant notoriu a influențat simțitor dezvoltarea civilizației dovedește faptul că astăzi doar în China activează peste 200 de companii care elaborează tehnologii și instalații în domeniul prelucrării materialelor prin electroeroziune, producând peste 40 de mii de unități de utilaj specializat. Anume acest om de știință a stat la baza creării și determinării direcțiilor principale de activitate ale institutului. Potrivit planului, pe care academicianul Boris Lazarenco a și reușit să-l realizeze pe parcursul vieții sale, Institutul trebuia să reprezinte un complex, urmând să gestioneze o revistă științifică cu pondere/vizibilitate internațională, un birou special tehnologic de proiectare și o uzină de producere experimentală.

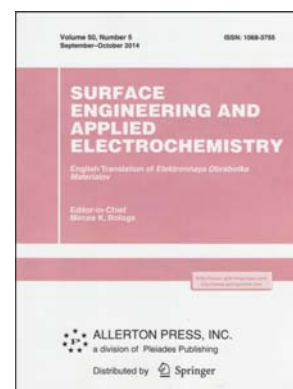
Statutul institutului prevedea următoarele direcții științifice: cercetări experimentale și teoretice ale proprietăților fizice și fizico-chimice ale materiei condensate, obținerea și investigarea materialelor cristaline și amorphe cu proprietăți semiconductoare, semimetalice, supraconductoare și altele în vederea creării aparatelor electronice și senzorilor, identificarea noilor domenii de aplicare a electricității spre a perfecționa cele mai eficiente procese tehnologice existente și a elabora altele noi, crearea și implementarea mijloacelor tehnice pentru realizarea acestora. În cadrul institutului a fost fondată revista



Academicianul Boris Lazarenco (1910 – 1979) –  
fondator și primul director al IFA AȘM (1964 – 1979)

tehnico-științifică de talie unională *Электронная обработка материалов*. Ulterior, direcțiile științifice menționate și revista institutului s-au bucurat de o evoluție continuă și, fără exagerare – de apreciere internațională.

Institutul este bine cunoscut comunității științifice internaționale atât prin cercetările sale fundamentale și aplicative, cât și prin școlile științifice în domeniul metodelor electrofizice de prelucrare a materialelor (acad. Boris R. Lazarenco), a cristalografiei (acad. Tadeuș I. Malinowski), fizicii teoretice și matematice (academicienii Vsevolod și Sveatoslav Moscalenco), științei materialelor semiconductoare (acad. Sergiu Radauțan), cineticii fizice (acad. Victor Kovarskii), fizicii materialelor necristaline (acad. Andrei Andrieș), fizicii semimetalelor (acad. Dumitru Ghițu), fizicii durității și plasticității materialelor (Prof. Iulia Boiarscaya), electrochimiei tehnice (acad. Iurii Petrov), metodelor electrofizice de dirijare a proceselor de transfer de masă și căl-



Revista Institutului de Fizică Aplicată al AȘM  
*Elektronnaya Obrabotka Materialov / Surface  
Engineering and Applied Electrochemistry*

dură (acad. Mircea Bologna). Două personalități din cele enumerate s-au învrednicit de înaltul titlu de Laureat al Premiului de Stat al URSS (academicienii Boris Lazarenco și Sveatoslav Moscalenco), iar cercetătorii Arcadii Ghitlevici, Valentin Mihailov și Iurii Paukov – de Premiul Consiliului de Miniștri al URSS. Multor cercetători ai Institutului de Fizică Aplicată li s-au decernat Premii de Stat ale Republicii Moldova și cele mai înalte Premii pentru tineret în domeniul științei și tehnicii.

Câteva dintre școlile științifice menționate continuă să se dezvolte și după plecarea în eternitate a fondatorilor săi. Aici, în primul rând, trebuie menționate școlile de fizică a semiconductorilor, conduse de academicienii Alexei Simașchevici (semiconductori II-VI și heterostructuri pe baza lor), Ernest Arușanov (materiale semiconductoare II-V și materiale multicomponente pentru fotovoltaică), Leonid Culiuc (spectroscopia laser și optica neliniară a semiconductorilor, inclusiv a materialelor bidimensionale), precum și școala de electrochimie tehnică a membrului corespondent al AȘM Alexandru Dikusar (prelucrarea electrochimică macro-, micro- și nano-dimensională a materialelor). Câteva școli științifice ce și-au luat începutul în IFA actualmente se dezvoltă în alte instituții de cercetare din republică, precum sunt școlile academicienilor Valeriu Canțer (fizica fenomenelor electronice în materia condensată), Ion Tighineanu (nanotehnologii nelitografice) și a membrului corespondent Anatolie Sidorenco (supraconductivitatea sistemelor stratificate cu dimensiuni limitate).

Pe parcursul celor 50 de ani, în cadrul institutului au activat 21 de membri ai Academiei de Științe. Actualmente lucrează 6 membri titulari și un membru corespondent ai AȘM. Cercetările științifice și elaborările tehnologice sunt efectuate de 167 de colaboratori ai institutului, inclusiv 26 de doctori habilitați și 90 de doctori în științe.

Rezultatele cercetărilor realizate în IFA sunt bine cunoscute de comunitatea europeană și mondială, fiind citate pe larg. Aici, în primul rând, trebuie evidențiate lucrările academicienilor Sveatoslav și Vsevolod Moscalenco, academicianului Ion Tighineanu, doctorului habilitat Vladimir Țurcan, lucrările în domeniul cristalografiei (doctorii Iurii Simonov și Victor Kravțov), magnetismului molecular (doctorul habilitat Sofia Klokishner), fizicii cinetice (profesorii Ilia Averbukh, Naum Perelman) ș.a.

Fiind creat ca o structură a sistemului sovietic de organizare a științei, Institutul de Fizică Aplicată s-a încadrat cu succes în noul sistem de cercetare-dezvoltare, format după proclamarea in-

dependenței Republicii Moldova. Având în componența sa un număr considerabil de fizicieni și ingineri creativi, echipa institutului, în noile condiții social-economice, a fost în stare să depășească exodul multor cercetători științifici activi, precum și dispariția unor savanți marcanți din generațiile mai în vârstă, fondatori de școli științifice.

Putem afirma cu siguranță că impulsul, atribuit în perioadele creării și maturizării sale, a avut un impact atât de puternic, încât la ora actuală, în pofida tendințelor negative de diminuare a nivelului de finanțare și de îmbătrânire a colectivelor de cercetare, institutul deține întâietatea pe plan științific în Republica Moldova. Deși nu este cea mai mare subunitate de cercetare din țară nici ca număr de savanți și nici ca nivel de finanțare bugetară, treizeci la sută (30% !) din toată informația științifică publicată de cercetătorii moldoveni în prestigioase reviste europene și internaționale (cu factor de impact) aparțin colaboratorilor Institutului de Fizică Aplicată.

Situația la zi a științei Republicii Moldova este arătată pe Fig. 1. Diagrama reproduce interconexiunile diferitor ramuri ale cunoașterii (domenii științifice) dezvoltate în Moldova, în formă de dependență între numărul de articole publicate în ediții științifice de talie mondială (baza de date Scopus) și factorul Hirsh (indicator integral, care include nu numai numărul de lucrări, dar și citarea lor (vezi [www.scimago](http://www.scimago))). Din diagramă reiese că ponderea majoră în știința Moldovei care corespunde nivelului european revine unor asemenea domenii ca fizica, știința materialelor, ingineria, adică acelor domenii care în republică, în cea mai mare parte, sunt dezvoltate de Institutul de Fizică Aplicată, precum și de Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „Dumitru Ghițu” organizat, de fapt, tot pe baza IFA.

Revista editată de IFA *Электронная обработка материалов* (redactor-șef – acad. Mircea Bologna) confirmă nivelul înalt al cercetărilor efectuate în Moldova în domeniile științifice menționate. Versiunea engleză a revistei – *Surface Engineering and Applied Electrochemistry* – este prima publicație științifică din Republica Moldova inclusă în principalele baze de date Web of Science și Scopus, căreia i s-a acordat propriul factor de impact. În cadrul bazei de date Scopus, revista este indexată în trei domenii de știință – Materials Science, Engineering, Physics și în trei secții – Industrial and Manufacturing Engineering; Surfaces, Coatings, Films; Surfaces and Interfaces. Conform complexului de indicatori ce se referă la prima dintre aceste

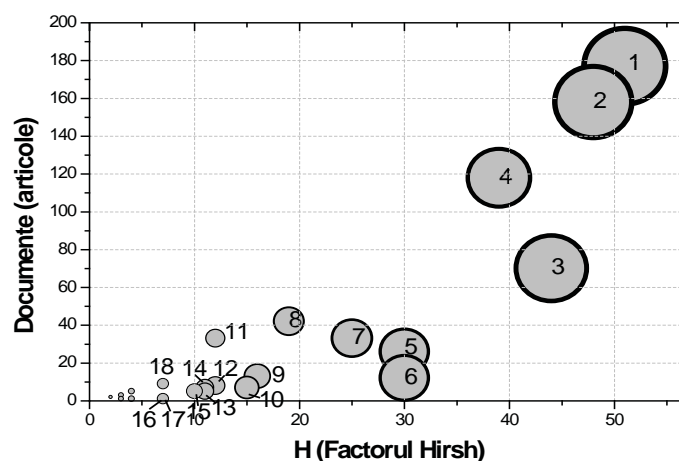


Fig. 1. Harta-diagramă a nivelului de dezvoltare a diferitor domenii științifice în Republica Moldova în anii 2011-2012 (care determină aportul acestor domenii în procesul informațional mondial [http://www.scimagojr.com/mapgen.php?country=MD&year=2011&un=a&maptype=](http://www.scimagojr.com/mapgen.php?country=MD&year=2011&un=a&maptype=bc&x=h&z=item&area=0&y=item)

bc&x=h&z=item&area=0&y=item) reprezentată ca numărul articolelor publicate în surse de informație științifică cu vizibilitate internațională în funcție de factorul Hirsh (H). Fiecare cerc numerotat corespunde unui anumit domeniu conform Tabelului 1, iar aria lui – numărului de publicații în perioada indicată.

Tabelul 1

Numărul de articole ale cercetătorilor Republicii Moldova în diverse domenii ale cunoașterii și valorile respective ale factorului Hirsh publicate în anii 2011 – 2012 (vezi Fig. 1)

#	Domeniul	Documente	H
1	Fizica și Astronomie ( <i>Physics and Astronomy</i> )	177	51
2	Știința Materialelor ( <i>Materials Science</i> )	158	48
3	Chimia ( <i>Chemistry</i> )	70	44
4	Ingineria ( <i>Engineering</i> )	118	39
5	Biochimia, Genetica și Biologia moleculară ( <i>Biochemistry, Genetics and Molecular Biology</i> )	26	30
6	Ingineria Chimică ( <i>Chemical Engineering</i> )	12	30
7	Medicina ( <i>Medicine</i> )	33	25
8	Matematica ( <i>Mathematics</i> )	42	19
9	Agricultura și Științele Biologice ( <i>Agricultural and Biological Sciences</i> )	13	16
10	Farmacologia, Toxicologia și Farmaceutica ( <i>Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics</i> )	7	15
11	Știința Claculatoarelor ( <i>Computer Science</i> )	33	12
12	Știința Mediului ( <i>Environmental Science</i> )	8	12
13	Științele Pământului și Planetare ( <i>Earth and Planetary Sciences</i> )	7	11
14	Energetica ( <i>Energetics</i> )	5	11
15	Imunologia și Microbiologia ( <i>Immunology and Microbiology</i> )	5	10
16	Științele de decizie ( <i>Decision Sciences</i> )	1	7
17	Neuroștiințele ( <i>Neuroscience</i> )	1	7
18	Științele Sociale ( <i>Social Sciences</i> )	9	7
19	Arte și Umaniste ( <i>Arts and Humanities</i> )	5	4
20	Economie, Econometrie și Finanțe ( <i>Economics, Econometrics and Finance</i> )	1	4
21	Profesiile de Sănătate ( <i>Health Professions</i> )	3	3
22	Psihologia ( <i>Psychology</i> )	1	3
23	Business, Management și Contabilitate ( <i>Business, Management and Accounting</i> )	2	2
24	Nursing ( <i>Asistență medicală</i> )	2	2

secții, revista este inclusă în categoria a doua (din patru) a revistelor din toată lumea (www.shimago). Altfel vorbind, revista a obținut un status real de ediție internațională, în care se publică rezultatele științifice ale cercetătorilor din diferite țări – de la SUA și UE, precum și China, India, Iran, Africa de Sud, până la țările Europei de Est și CSI.

Nivelul înalt al rezultatelor cercetărilor și elaboremărilor IFA în mare măsură este datorat colaborării internaționale active, efectuate atât de grupuri de cercetători aparte, cât și de institut în general. Antrenarea savanților institutului în proiecte și programe internaționale ca ISF, CRDF/MRDA, INTAS, FP-6, FP-7, SCOPES, NASA/GFSC, STCU, HORIZON-2020 ș. a., precum și în proiecte bilaterale cu diverse țări europene și din CSI, este oportună nu numai pentru încadrarea științei autohtone în cea europeană și mondială, dar și în general pentru dezvoltarea cercetării și inovării din țară, asigurând posibilități vaste pentru perfecționarea nivelului profesional al angajaților.

Același scop îl urmărește și participarea continuă a fizicienilor la lucrările celor mai reprezentative foruri științifice internaționale de specialitate. Însuși Institutul pe parcursul existenței sale de repetate ori a organizat simpozioane și conferințe unionale și internaționale în domeniile metodelor electrofizice de prelucrare a materialelor, fizicii și științei materialelor semiconductoare, supraconductibilității, electronicii cuantice și opticii neliniare. Începând cu 2001, Institutul a desfășurat 7 ediții biennale ale conferinței internaționale MSCMP (Materials Science and Condensed Matter Physics), nivelul științific al căreia a câștigat o înaltă apreciere din partea fizicienilor atât din țară, cât și de peste hotarele ei.

În întreaga perioadă de activitate, Institutul a avut o colaborare strânsă cu întreprinderile industriale și din sectorul agrar ale Moldovei și ale ex-URSS, iar ulterior – ale unor țări de peste hotare. Uzina Experimentală a institutului elaborează și fabrică instalații și aparate pentru cercetări științifice, asigură producerea mostrelor principale și a partidelor industriale experimentale, contribuind activ la implementarea lor. În anii '70-'80 ai secolului trecut uzina era producătorul principal din URSS al utilajelor pentru prelucrarea prin electroeroziune a metalelor, utilaje elaborate de IFA și exportate, inclusiv în multe țări de peste hotare. De o înaltă popularitate se bucurau instalațiile pentru durificarea electrochimicotermică a metalelor și aparatele de

tip „Plazmoliz”, care, datorită acțiunii electrofizice, permiteau utilizarea mai eficientă a materiei prime vegetale și biologice. Ultimele utilaje și tehnologiile conexe au constituit subiectul vânzărilor de licență în unele țări avansate tehnologic.

În perioada post-sovietică, cu toate că Biroul Special Tehnologic de Construcție al institutului devenise unitate de cercetare autonomă, transformându-se ulterior în Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii ce poartă numele academicianului Dumitru Ghițu, iar Uzina Experimentală și-a sistat activitatea, orientarea spre o cooperare strânsă cu întreprinderile industriale din republică continuă să fie una din activitățile prioritare ale institutului. Dezvoltarea cercetărilor efectuate în institut în domeniul prelucrării electrochimice dimensionale a metalelor au servit drept bază pentru profilarea funcționării uzinei „TOPAZ” din Chișinău (holdingul moldo-rus „Салют”) în domeniul producerii utilajelor și tehnologiilor de prelucrare electrochimică dimensională a paletelor motoarelor cu turbine de gaz. La ora actuală astfel de utilaje și tehnologii se vând industriei aviatice a Rusiei, precum și întreprinderilor companiei „Газпром”. În vederea perfecționării de mai departe a interacțiunii științei cu industria în baza uzinei „TOPAZ”, a fost creat clusterul tehnico-științific „Elchim-Moldova”, unul dintre co-fondatorii căruia este Institutul de Fizică Aplicată. Actualmente are loc o colaborare intensă prin contracte directe între laboratoarele Institutului și firme /întreprinderi din republică cu scopul elaborării tehnologiilor eficiente de prelucrare a materialelor, precum și a metodelor fizice de control al calității produselor, care ar asigura substituirea importurilor.

Fenomenul IFA – al unui institut academic orientat spre dezvoltarea fizicii moderne, spre obținerea rezultatelor științifice de nivel european și mondial, în combinație cu elaborarea de noi tehnologii și utilizarea lor la întreprinderi din Moldova și de peste hotarele ei, spre educarea unei noi generații de cercetători tineri, nu s-ar fi realizat dacă pe parcursul celor 50 de ani de activitate în institut nu domina o atmosferă favorabilă creației.

Angajații institutului consemnează aniversarea cu un optimism rezervat. Evoluția oricărei societăți sau colectiv este determinată de capacitatea de a reacționa și a se adapta la schimbările împrejurărilor istorice. Sperăm că potențialul de creație al Institutului de Fizică Aplicată se va dovedi suficient pentru a asigura răspunsuri adecvate noilor provocări.