



Retrospectiva și  
perspectivele cercetărilor  
fizice și inginerie ti în  
Republica Moldova  
Acad. Valeriu Caner

Tematica științelor tehnice, terestre și fizice apare printre direcțiile de cercetare a primei unități academice de cercetare din Moldova - *Baza Moldovenească de Cercetări Științifice a URSS, creată în 1946*. Ea cuprindea la început: studierea structurii geologice a teritoriului RSSM, depistarea și studierea mineralelor utile și elaborarea problemelor de hidrologie pentru necesitățile economiei naționale a republicii; studierea resurselor acvatice și altor resurse energetice ale republicii și elaborarea metodelor naționale de utilizare a lor, cercetări desfășurate în cadrul Sectoarelor de Geologie și de Energetică.

În anul 1950 îndată după schimbarea statului Bazei Moldovenești în Filiala Moldovenească a URSS a fost organizat Laboratorul de analiză cu raze X a materialelor, în care sub îndrumarea viitorului **academician T. Malinovski** demarează primele studii experimentale a stării solide. Desfășurarea cercetărilor din domeniul științelor inginerie ti, terestre și fizice din Moldova la sfârșitul anilor patruzeci-începutul anilor cincizeci coincidea cu "erupția" investigațiilor în lume în aceste domenii în perioada postbelică. Dezvoltarea în ritm accelerat a investigațiilor și extinderea tematicilor de cercetare în lume avea să își pună amprenta și în evoluția științelor fizice și inginerie ti din Moldova. Astfel în domeniul fizicii teoretice a stării solide **m.c. Iu.Perlin** și **E.Pocotilov** dezvoltă cu succes fizica polaronilor, **academicianii S.Moscalenco** și **V.Moscalenco** își înscriu primele pagini remarcabile de cercetare respectiv în fizica excitonilor (lansând și analizând o cvaziparticulă nouă – biexcitonul) și în supraconductivitate (la un an de la descoperirea epocală a mecanismului supraconductivității în 1957 propunând primul model al supraconductorilor cu mai multe benzi de energie).

În anii 50 ai secolului trecut în lume începe dezvoltarea fizicii semiconductorilor după descoperirea epocală în 1947 a efectului tranzistor. Cercetări originale în domeniul dat se inițiază în RM de **academicianul S.R. Duda** unde ele sunt legate de tehnologia și studiul compușilor semiconductorilor binari și multinari. La USM cercetările de pionerat ale **profesorului M.Kot** în domeniul heterostructurilor semiconductorilor sunt continuate de **academicianul A.Sima chevici**, **profesorul L.Panasiuc**. Prin eforturile **m.c. V.Sobolev** demarează cercetările legate de proprietățile optice ale materialelor, iar prin ale profesoarei **Iu.Boiarskaia** – studiul proprietăților mecanice ale cristalelor prin metoda identității. La USM cercetările de pionerat ale profesorului M.Kot în domeniul *heterostructurilor semiconductorilor* sunt continuate de **academicianul A.Sima chevici**, **profesorul L.Panasiuc**. La Institutul Pedagogic din Tiraspol sub îndrumarea profesorilor **M. Cozlovchi** și **I. Burdian** se dezvoltă cercetările semiconductorilor, iar la Institutul de la Bălți sunt inițiate cercetările în domeniul radiofizicii de către **membrul de onoare al A.Ș.M. N.Filip**.

O filă nouă în dezvoltarea cercetărilor fizice și ingineriești se deschide odată cu crearea în anul 1961 a Academiei de Științe a Moldovei și a Institutului Politehnic în 1964. Printre primele Secții din cadrul A.M. se înființează și Secția de Științe Naturale și Tehnice cu institutele afiliate ei: Institutul de Fizică și Matematică (director - acad. V. Andrunachievici), Institutul de Chimie (director - acad. G. Lazurievski), Institutul de Geologie și Minerale Utile (director - doctorul habilitat V. Slodkevici), Institutul de Energetică și Automatică (director - acad. B. Lazarenco). Primii membri titulari ai Secției au fost: A. Ablov (chimia anorganică), V. Andrunachievici (matematica), B. Lazarenco (prelucrarea materialelor prin scintei electrice), Gh. Lazurievski (chimia compușilor naturali); iar ca membri corespondenți au devenit: G. Cealii (energetică, automatică), Iu. Lealicov (chimia analitică), Iu. Petrov (mecanizarea agriculturii).

O etapă importantă în dezvoltarea cercetărilor fizice cu extinderea lor în domeniul aplicativ și de transfer tehnologic îl constituie fondarea la mijlocul anilor aptezeci a *Biroului Specializat de Construcție și Tehnologie*, condus în anii 1976-1997 de **dr. hab. T. Donica**, iar mai apoi de **acad. D. Ghiu**. Odată cu întemeierea acestui centru se poate vorbi și de constituirea electronicii corpului solid ca domeniu profesional de cercetare științifică și implementare.

Cercetările din domeniul științelor fizice cunosc o dezvoltare spectaculoasă **in anii optzeci** ai secolului trecut, când se deschid laboratoare noi și aproape se dublează numărul cercetătorilor cu grad științific, când se modernizează esențial baza de cercetare experimentală și tehnologică. *În acești ani aproape la fiecare fază de decernare a Premiilor de Stat a Moldovei unul din ele le revine grupurilor de fizicieni.*

În primii ani ai perioadei după anul 1991 cercetările fizice se caracterizează printr-o derutare de scurtă durată, legată de destrămarea sistemului, în care s-au constituit și dezvoltat. Însă peste scurt timp o bună parte din colectivele de cercetare fundamentală se orientează spre integrarea în cercetarea științifică globală, spre colaborări extinse cu centre științifice din România. Colectivele de cercetare se antrenează tot mai activ în diferite Programe internaționale *INTAS, CRDF-MRDA, SCOPES, NATO* etc cu un număr de proiecte originale. Ca ilustrare se poate menționa că numai în anul 2005 cercetătorii Secției de Științe Fizice și Ingineriești au fost încadrați în realizarea a peste 50 de proiecte. O latură importantă în evoluția atât a cercetărilor fizice, cât și a celor ingineriești, în această perioadă este utilizarea pe larg în procesul de cercetare a calculatoarelor și a tehnologiilor informaționale. De la mijlocul anilor 90 tot mai accentuat se folosesc oportunitățile rețelei globale a INTERNET-ului.

Dar concomitent are loc și exodul în străinătate a unor specialiști mai ales din generația mai tânără, care împreună cu plecările unor cercetători în alte sfere de activitate duce la o reducere de 2 ori și mai mult a cercetătorilor din domeniul investigațiilor fundamentale la IFA și Centrele afiliate, la Universități. Această reducere pe profilurile de cercetare aplicativă la BSCT și în institutele de cercetare-proiectare a depășit cote de peste 5 ori.

Începutul cercetărilor ingineriești în cadrul IFA au la bază elaborările de pionerat în domeniul *metodelor electrice de prelucrare a materialelor propuse* de **academicianul Boris Lazarenco**. Una din direcțiile inițiale a fost cercetarea naturii fizice și legăturile de bază ale proceselor de prelucrare dimensională și de aliere a materialelor metalice prin electroeroziune, completat prin a doua - alierea suprafețelor metalice prin depunerea straturilor cu diverse proprietăți. În baza acestor prime elaborări la mijlocul anilor 60 ai sec. XX la Uzina experimentală a Institutului de Fizică Aplicată, creat în aceiași perioadă, se începe fabricarea instalațiilor de prelucrare electrofizică a materialelor, utilizate pe larg în diferite ramuri ale economiei.

Altă arie de elaborări, care s-a dezvoltat a fost tratamentul metalelor prin încalzirea anodic în electroliți. S-au elaborat diverse variante ale tehnologiei de durificare și de recondiționare a pieselor de mașini, care cu un ordin reduce durata ciclului tehnologic tradițional, avantajează efectuarea durificării locale.

Elaborarea metodelor electrochimice de prelucrare în IFA la Universitatea Agrară este legată de numele academicianului **Iurie Petrov**. Au fost elaborate electroliți și regimuri de electroliză, ce permit o amplificare esențială a posibilităților electrodepunerii cu scopul de dirijare a proprietăților funcționale ale suprafețelor, majorării durabilității și fiabilității pieselor pentru mașini, de creare a acoperirilor compoziționale noi. În ultimele decenii a început elaborarea metodelor de descriere și de dirijare a proceselor electrochimice de înaltă intensitate. Metodele elaborate permit de a dirija cu procesele de prelucrare electrochimică la nivel nanometric și de a obține nanocompozite din diferite combinații de materiale (inclusiv cu semiconductorii), care posedă proprietăți chimice și fizice unice.

Domeniul electrotehnologiilor orientate spre soluționarea problemelor de transfer de căldură și masă, bazate pe influența câmpurilor electrice au fost inițiate și dezvoltate în cadrul IFA sub îndrumarea **academicianului Mircea Bologa**, care a fondat o direcție nouă în electrofizică termofizică – cercetarea interacțiunii lichidelor neomogene termice cu o conductibilitate joasă, a gazelor și sistemelor disperse cu câmpuri electrice de tensiune înaltă. Au fost desfășurate ample investigații legate de schimbul de căldură convectiv în gaze, lichide, sisteme disperse lichide și lichido-gazoase, a aerosolilor la mișcarea naturală și forțată în câmpuri electrice continue și alternative cu frecvență și gradul neomogenității diferite; de transferul de masă și căldură la trecerile de fază – la fierbere și condensare – în câmpurile electrice omogene și neomogene cu tensiune diferită; de particularitățile manifestării și posibilității utilizării lichefierii magnetice, particularitățile hidrodinamice în curgeri cavitaționale, structura lor și conexiunea cu intensitatea transferului de căldură. În ultima perioadă se dezvoltă studiul efectelor cavitaționale hidrodinamice și acustice și acțiunea lor asupra proceselor fizico-chimice ce se petrec la interfața fazelor lichid-lichid-gaz, lichid-solid-gaz în scopul intensificării, elaborării proceselor tehnologice și utilajului pentru realizarea lor.

Cercetarea științifică este o componentă indispensabilă în învățământul universitar ingineresc. De la momentul fondării în anul 1964 a Institutului Politehnic, care s-a transformat în anul 1992 în Universitatea Tehnică a Moldovei (UTM), sub conducerea primului rector-fondator academicianul **S.R. Duan** au început să se dezvolte vertiginos ample cercetări științifice în domeniul științelor ingineresti.

Dup inven ia la începutul anilor 60 ai sec. XX a primului circuit integrat i evolu ia vertiginoas în lume a cercet rilor din microelectronic se încep vaste cercet rii în domeniul dat i în Moldova în cadrul IFA, UTM , precum i într-un ir de unit i de proiectare a tehnicii electronice. Se înfiin ez a una din cele mai mari fabrici de circuite integrate din fosta URSS-fabrica „Mezon”, care pe parcursul a aproape 3 decenii a asimilat din elabor rile microelectronicii dezvoltate la IFA i UTM. În particular, se poate men iona contribu ia valoroas a **m.c. T. i ianu**, care a dezvoltat i implementat metodele de tratament fonic în procesele microelectronice.

Un domeniu prioritar de cercetare inginereasc dezvoltat din primii ani de activitate ai UTM ine de construc ia de ma ini. **Acad I. Bostan**, fondând o coal tiin ific , de mai bine de trei decenii dezvolt investiga ii de pionerat „transmisia planetar precesional ”. În ultimii ani se dezvolt direc ia legat de elaborarea sistemelor de conversiune a energiilor regenerabile. S-au desf urat cercet ri axate pe: fiabilitatea i tribologia sistemelor mecanice, inclusiv utilajului tehnologic industrial; sinteza structurii dimensionale a proceselor tehnologice de prelucrare mecanic în condi iile macroopera iilor realizate pe ma ini unelte de tip „centru de prelucrare”.

Investiga ii inginere ti de amploare s-au desf urat la UTM în domeniul tehnologiilor, materialelor i echipamentelor tehnice în construc ii. S-au efectuat studii extinse privind procesele i tehnologiile de fabricare a betonului, s-au elaborat tehnologii cu consum redus de resurse i folosirea pe larg a materialelor locale în construc ia structurilor rutiere, s-au dezvoltat principii noi în proiectarea i optimizarea parametrilor constructivi i tehnologici ai ma inilor de amestecat, s-a dezvoltat direc ia model rii matematice a comport rii materialelor microneomogene i duratei de via a elementelor de construc ie în func ie de structur lor i istoria ac iunii exterioare.

Începând cu anul 1964 demareaz cercet ri extinse, privind dezvoltarea ra ional a sistemului energetic republican (**V. Juravliov**), utilizarea frecven ei ridicate în economie (**Gh. Cialai**) i majorarea eficacit ii de func ionare a sistemelor automatizate de dirijare (**O. Bazilenco**). Aceste direc ii au devenit de baz în tematica Institutului de Energetic pentru mai mul i ani. Cercet rile teoretice realizate în diverse domenii ale energeticii, electrotehnicii i ciberneticii tehnice constituie o contribu ie esen ial la dezvoltarea teoriei transportului energiei electrice, la optimizarea regimurilor de func ionare ale sistemelor energetice i ale elementelor acestora: centrale electrice i re ele electrice, condensatoare electrice.

În baza cercetărilor efectuate sub îndrumarea m.c. V.Postolati s-au elaborat și realizat linii noi electrice dirijate cu compensație la tensiunile 10-110 kV de transport a energiei, care s-au implementat în republică. A fost elaborat un set de algoritmi și programe de înaltă eficacitate privind optimizarea regimurilor sistemelor energetice. Au fost propuse metode și procedee de înaltă eficacitate privind formarea, stabilizarea și reglementarea tensiunii de alimentare și protecția convertoarelor energiei electrice, s-a dezvoltat teoria regimurilor optime staționare și tranzitive. S-a propus sistemul de sinteză automată a motoarelor asincronice cu putere până la 100kW cu frecvență standard și ridicată, cu destinație generală și specială.

Pentru a spori componenta fundamentală în aria cercetărilor geologice și a le îmbina cu studiile legate de seismologie în anul 1967 în baza Institutului de Geologie și Minerale Utile și a stației seismice de bază „Chișinău” în cadrul A.M., a fost organizat Institutul de Geofizică și Geologie. Atenție deosebită s-a acordat studierii focarelor seismice ale zonei seismice Carpatiene. Au fost obținute rezultate performante referitoare la frecvența de manifestare a focarelor seismice, la mecanismul și energia lor, intensitatea efectului seismic la suprafață, precum și pronosticarea pericolului seismic al teritoriului. Au fost efectuate cercetări seismice în vederea studierii structurii interne a scoarței terestre, precum și pentru stabilirea și explicarea legăturii fenomenelor seismice și geologice de la suprafața terestră cu procesele din interiorul pământului și structura internă a acestuia. La interfața anilor 60-70 demarează studii în domeniul seismologiei inginerești. Pe baza datelor seismice a cutremurelor de pământ din anii 1977 și 1986 au fost analizate parametrii epicentrului cutremurelor de pământ, mecanismul și parametrii dinamici ai focarului și investigat regimul seismic al regiunii de focar, s-au studiat comparativ efectele macroseismice la suprafața terestră, precum și deformațiile remanente în solurile saturate cu apă etc. Analiza comparativă a rezultatelor microzonării seismice cu datele intensității microseismice a cutremurelor menționate a demonstrat că în ansamblu evaluările prognostic referitoare la pericolul seismic s-au confirmat. Rezultatele științifice obținute de IGG au fost menționate în anul 1977 cu Premiul de Stat al Moldovei.

În baza generalizării datelor geologice și a analizei celor geofizice a fost executată zonarea tectonică a teritoriului republicii. Prin contribuția de bază a academicianului A. Drumea s-a constituit coala științifică în seismologie. În ultima perioadă *in domeniul seismologiei* a fost elaborat un model nou al seismicității de adâncime a zonei focale Vrancea, elaborată metodologia evaluării parametrilor de bază a regimului seismic în baza teoriei proceselor Marcov. În baza unor date noi a fost modificat Normativul antiseismic, au elaborate hărți de microzonare seismică a mun. Chișinău, altor terenuri de importanță deosebită.

Cercetări importante a desfășurat Institutul în domeniul geologiei. A fost stabilit vârsta arhaic-proterozoică a fundamentelor cristaline, alcătuită schema subdiviziunilor acestuia și determinată vârsta rifei-vendiană a complexului sedimentar-vulcanogen. S-au dezvoltat cercetările mineralogice petrografice legate de studiul mineralelor coloidale disperse din rocile argiloase și argilo-nisipoase.

Lucrările de cercetare geologică în vederea evidențierii zăcămintelor de substanțe minerale utile s-au realizat în trei direcții: prospecțiunea zăcămintelor de petrol și gaze naturale, a materialelor de construcție și a apelor subterane. Au fost alcătuită harta zăcămintelor minerale a Moldovei. În partea de nord și cea de sud-vest a Moldovei au fost evidențiate zăcămintele de argile bentonitice de calitate superioară. În ultimii ani în baza concepțiilor științifice contemporane, a fost reinterpretată istoria evoluției geologice a teritoriului RM, a fost întocmită harta tectonică, au fost stabiliți indicatori noi geomorfologici și de landafte.

În domeniul cercetărilor hidrogeologice s-au dezvoltat investigațiile legite de răspândirea apelor arteziene și celor freatice, condițiilor de formare și cantonare ale acestora, dinamicii și compozițiilor lor chimice, alcătuirea hărților privind raionarea hidrogeologică a teritoriului Moldovei pentru asigurarea alimentării cu apă a populației și a irigațiilor solului. Încă din anii 50 au fost inițiate cercetările hidrogeochimice ale apelor arteziene și subterane. Etapă importantă în cercetarea hidrogeologică a fost evaluarea resurselor naturale și cele de exploatare ale apelor subterane din republică. Au fost descoperite ape termale în depozitele paleozoice, mezozoice și cainozoice din depresiunea Predobrogeană. Rezultatele investigațiilor hidrogeologice din ultimii ani cuprind: cartografierea hidrogeologică a teritoriului RM, inclusiv pentru editarea hărții hidrogeologice a Europei, evoluția proceselor de formare a calității apelor potabile, modele cartografice digitale a distribuției elementelor chimice majore (macrocomponenți) și minore (microelemente) în 5 straturi acvifere ale râii, care sunt sursa alimentării cu apă potabilă.

*Cu prilejul aniversării de 60 ani a primelor instituții academice accentuând succint unele file valoroase din istoria cercetărilor fizice și ingineriești din Moldova este foarte important în condițiile noi de activitate a sferei de cercetare, stabilite prin Codul științific și Inovare și alte documente, de a arunca o privire spre viitor, conturând unele perspective de dezvoltare.*

Salturile tehnologice și tehnice gigantice ale civilizației în sec. XX la rând cu progresul rapid au generat și un șir de probleme locale și globale. În primul rând creșterea exponențială a utilizării resurselor naturale duce la epuizarea lor și în acest context a fost lansat paradigma dezvoltării durabile a societății bazate pe cunoaștere. Prin modalitatea de abordare, metodele și arsenalul de instrumente dezvoltate comunitatea fizicienilor și inginerilor va juca un rol crucial în continuare în soluționarea problemelor globale și locale ale societății, care se clasifică în 4 arii prioritare:

- Dezvoltarea Economică Durabilă ;
- Asigurarea energetică ;
- Protecția Mediului Înconjurător;
- Sănătatea publică .

*Unele ilustrări concludente ale antrenării cercetării fizice și ingineriei în dezvoltarea economică a R.Moldova sunt legate de:*

- dezvoltarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale (TIC), care în prezent se transferă tot mai mult din țările dezvoltate în centrele de elaborări mai ieftine din țările în dezvoltare, unde se cere nivelul și competența științific local corespunzătoare;
- evoluția vertiginoasă a domeniilor nanoștiințelor și nanotehnologiilor, care pe de o parte solicită resurse și materie primă limitate, iar pe de altă parte devin baza economiei cunoscute;
- dezvoltarea tehnologiei și materialelor construcțiilor, sistemelor de transport, infrastructurii etc., unde fizica și ingineria pot găsi soluții moderne pentru problemele dificile;
- modernizarea tehnică a agriculturii și industriei prelucrătoare, care ținând cont de specificul țării vor fi și pe viitor o parte importantă a sectorului real al țării.

Prin dezvoltarea TIC se pun bazele economiei cunoscute și prin ele se obține efectul sinergetic al diferitelor sectoare ale economiei. Aceste tehnologii asigură amplificarea cu mult a eforturilor de modernizare tehnologică a economiilor în dezvoltare, cum este cea a Moldovei. La baza acestor TIC stau calculatoarele și dispozitivele electronice, elementele caracterizate prin dimensiuni tot mai aproape de cel al moleculelor. În acest caz se manifestă tot mai pregnant regimurile cuantice de comportare, care au scos la suprafață problema calculatorului cuantic, prin construirea căruia se pot menține ritmurile de evoluție a TIC. În baza fizicii și opticii cuantice se dezvoltă baza de viitor a sistemelor de comunicații cuantice, care deja devin ultimă alternativă viabilă în asigurarea securității informaționale.

Scara dimensiunilor nanotehnologiilor este acel nivel unde se formează proprietățile de bază ale lumii materiale din natură și prin ele se deschid cele mai vaste posibilități de organizare și structurare nouă a materialelor și elementelor cu proprietăți și funcții necesare, inclusiv multifuncționale și inteligente. Impactul nanotehnologiilor asupra economiei și altor sectoare de activitate în sec. al XXI-lea va fi probabil nu mai puțin spectaculos decât cel combinat al antibioticilor, circuitelor integrate și polimerilor.

*Astăzi suntem în primele faze ale "revoluției a doua cuantice",* când se deschid posibilitățile de control și manipulare dirijată la nivel atomic și molecular și când se face conexiunea dintre fizica stării condensate și fizica moleculară. Fizicienii, inclusiv și cei din R.Moldova, tot mai mult intră în posesia unor oportunități noi de a reconfigura materialele și procesele fizice, dezvoltând împreună cu inginerii microdispozitive și microsisteme cu funcționalități absolut noi. Materialele cu indice de refracție negativ (sau materialele de stînga), fiind un produs al tehnologiilor oferind posibilități dramatice, de exemplu în microscopia optică aducând rezoluția dimensională pînă la nivelul nanometric, adică cu cîteva ordine de mărime sub lungimea de undă, ceea ce pînă acum era principial imposibil pînă nu demult.

*În necesitatea de dezvoltare a surselor noi de energie pură și concomitent de a nu afecta mediul ambiant iar și sunt o listă întreagă de probleme pentru științele fizice și inginerie.* Dezvoltarea nanotehnologiilor pentru celulele solare, celulele de combustibil, sistemele de generare și stocare a hidrogenului pe baza materialelor nanostructurate straturilor flexibile nanoconfigurate etc. este o cale foarte promițătoare în promovarea tehnologiilor de producere a energiei regenerabile. Dispozitivele nanofotovoltaice bazate pe materiale cu dotări cuantice și straturi subiri ultrasubiri duc la o reducere substanțială a costului celulelor de tip nou față de cele clasice.

Electricitatea regenerabilă se poate produce mult mai ieftin în baza unor sisteme noi propuse de proteine convertitoare de energie, încorporate în matrici de polimer. Se dezvoltă noi tipuri de surse de lumină eficiente și ieftine pe baza dispozitivelor cu diode generatoare de lumină organice pe baza nanosferelor semiconductoare.

*Perspective absolut noi ale cercetărilor fizice și inginerie în domeniul protecției mediului.*

Dezvoltarea nanotuburilor carbonice – foaie de grafit configurat în tub la scară nanometrică, de exemplu, oferă posibilități unice în elaborarea structurilor de membrane ultrafine a sistemelor de epurare și filtrare a apei prin blocarea trecerii prin membrane a bacteriilor, virușilor, metalelor grele și altor poluanți nanoscopici. Prioritățile naționale ale R.Moldova sunt stipulate în diferite strategii și programe: SCERS, Politica industrială a Republicii Moldova, Strategia de utilizare a surselor regenerabile de energie etc. Corpul de fizicieni și ingineri ai comunității științifice din Moldova dispune de suficientă competență și potențial în a contribui eficient la:

- *Avansarea în cercetarea fundamentală pentru a dezvolta platforma științifică a creșterii economice calitative și sporirii calității vieții;*
- *Sporirea capacității intelectuale de cunoaștere și răspuns la provocările de mediu local și global;*
- *Integrarea în activitățile de parteneriat internațional și european, care extind frontierele științifice și care accelerează progresul în cercetarea globală;*
- *Generarea de inovații tehnologice și în genere în creșterea competitivității economice, în dezvoltarea antreprenoriatului și extinderea numărului de locuri de muncă;*
- *Asigurarea suportului științific și tehnic în dezvoltarea informațională și energetică a țării;*
- *Dezvoltarea de metode și echipamente tehnice pentru medicină, ecologie, agricultură;*
- *Pregătirea educației prin știință a potențialului uman calificat necesar dezvoltării țării;*
- *Antrenarea în misiunile de consultanță științifică și tehnologică.*

*Aspectele menționate în contextul perspectivei cercetărilor fizice și inginerie sunt legate de necesitățile societății și problemele globale și locale existente. Dar în același timp care sunt "provocările" venite din interiorul acestor științe? Ce probleme fundamentale noi și vechi își așteaptă soluționarea? Care sunt vectorii deplasării orizontului cunoașterii? Cu ce poate contribui cercetarea de la noi în găsirea unor răspunsuri la întrebările persistente, în identificarea de fenomene și procese noi?*



Preocupările comunității fizicienilor din Moldova se încriu în primele patru macropriorități ale fizicii fundamentale moderne din cele șase, identificate în rețeaua globală de cercetare:

- *Dezvoltarea Tehnologiilor și Proceselor Cuantice ale Stării Condensate;*
- *Crearea de Materiale, Procese și Produse Noi;*
- *Aplicarea Fizicii în Biologie și Biomedicină;*
- *Studiul Sistemelor Complexe; Descifrarea enigmatelor Universului;*
- *Unificarea Forțelor Fundamentale din Natură.*

Astfel perspectivele cercetării fundamentale fizice din republică se axează pe problematica: reconfigurării materialelor și structurilor; identificării de procese și efecte noi în starea condensată la nivel meso- și nano-dimensional; dezvoltării de principii și tehnologii cuantice, nanotehnologii; evidențierii de efecte și proprietăți ale materiei, atomilor în câmpuri de radiație laser. Relevanța practică a acestor cercetări se bazează în particular pe următoarele considerente:

- Materialele mesonanostructurate au un potențial imens în dezvoltarea de noi produse inteligente cu calități performante și multifuncționale;
- Fenomenele fundamentale din fizica proceselor la scară mesonano-dimensională, legate în particular de transferul electronilor și altor cuvasiparticule, au deja o conturare bine definită în dezvoltarea noilor generații de dispozitive, senzori, sisteme inteligente, în avansarea domeniilor noi ca electronica mesoscopică și nanoelectronica, comunicațiile optice cuantice etc;
- Cunoașterea proceselor fizice de formare a nanoparticulelor au un impact deosebit în problemele legate de mediul ambiant, inclusiv de atmosferă, de dezvoltarea unor tehnologii noi energetice.

*Problemele dezvoltării tehnologiilor și ingineriei industriale sunt dintre cele mai importante pentru dezvoltarea economică a țării.* În contextul strategiilor, programelor economiei RM și având ca bază potențialul constituit perspectivele apropiate de dezvoltare a cercetărilor ingineriești din republică se încadrează magistral în direcțiile ingineriei și tehnologiilor electronice; electrotehnologiilor și metodelor de prelucrare a materialelor; tehnologiei, materialelor și produselor în construcția de mașini; echipamentelor și materialelor de construcție; energetica tradițională și sursele regenerabile de energie. În particular, întrucât economia RM va avea în continuare agricultura ca o ramură de bază elaborarea și proiectarea mașinilor agricole și a utilajului industrial pentru prelucrarea produselor agricole va fi printre prioritățile cercetării ingineriești, dar cu orientare spre minitehnica agricolă și a liniilor tehnologice mici de prelucrare. Numai ținând cont de avansarea investigațiilor și elaborărilor pe domeniu în lume cercetarea ingineriească trebuie să-și orienteze elaborările și proiectările concrete luând în considerație următoarele cerințe: adaptarea la evoluția rapidă a cercetărilor fundamentale și a necesităților societății; dezvoltarea de procese de fabricare nepoluante și consum mic de energie; dezvoltarea și promovarea rapidă a produsului, echipamentului sau tehnologiei; pondere inteligentă sporită; promovarea pe piață în condiții de concurență globală.

*În condițiile evoluției spre societatea informațională perspective mari de dezvoltare și sporirea ponderei în aria științelor inginerești* au elaborările demarate în ultimul deceniu ce înțeleg produsele de program, de sistemele de rețele, de tehnica digitală și alte aspecte din suportul electronic al calculatoarelor, precum și a diferitelor sisteme tehnice de procesare, stocare și transmitere a informației. Importante sunt cercetările în domeniile înregistrării, codificării și imaginerii informațiilor. În contextul formării mediului ambiant inteligent al omului, caracteristic pentru societatea informațională, oportunități bune de dezvoltare au elaborările din domeniul microdispozitivelor și microsistemelor, care includ: microtraductoare (senzori și elemente de acționare miniaturizate și integrate), microsisteme matrici inteligente (inclusiv senzori inteligenți și matrici de senzori), microsisteme de recunoaștere și respectiv de eliminare a agenților poluanți și multe altele.

*Oportunități mari există în RM pentru elaborări de metode noi, materiale și echipamente pentru diagnostic și tratament în medicină*, pentru monitorizarea stărilor sănătății. În această arie se înscriu: echipamente flexibile de endoscopie; un spectru larg de aparataj cu laser, cum ar fi cele de chirurgie gastrointestinală, neurochirurgie etc; dispozitive de diagnostic cu ultrasunet; dispozitive fizioterapeutice cu diferite tipuri de iradiere și altele. La acest subiect se referă de asemenea o gamă largă de microdispozitive și microsisteme de investigare biomedicală (microelectrozi, biosenzori, elemente demicrofluidică etc.), inclusiv pentru manipularea și studierea celulelor și a materialului genetic.

*Ținând cont de amplasarea RM într-o zonă seismică, de formarea sistemului global de preîntâmpinare a dezastrelor naturale și de specificul zonei resurselor naturale din țară* în perspectivă va rămâne solicitat suportul științific și tehnologic în valorificarea și utilizarea eficientă a resurselor naturale subterane, în monitorizarea seismică și elaborarea normelor metodologice în asigurarea securității seismice. Printre acestea se înscriu: studiul seismicității teritoriului Republicii Moldova în contextul evoluției proceselor geodinamice ale zonei Vrancea; perfecționarea metodelor probabilistice de zonare și microzonare seismică, de evaluare și minimizare a riscului seismic; analiza prin metodologii noi a formațiunilor și a zonelor de resurse minerale utile asociate cu acestea, precum și procesele geologice periculoase de pe teritoriul RM; studii privind evoluția calitatii și resurselor apelor subterane și a particularităților geochimice ale mediului geologic.