

Managementul sistemului national de cercetare-dezvoltare în contextul proceselor de globalizare* (The management of the national R&D system in the context of globalization processes)

GHEORGHE CUCIUREANU

*Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale al Academiei de Științe a Moldovei, str. Academiei 5A
Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare, bd. Ștefan cel Mare 180, Chișinău, Republica Moldova*

The paper represents the summary of the habilitate thesis. The purpose of the study was to substantiate and develop ways to improve the management of the national research and development (R&D) of the Republic of Moldova. This system is influenced by globalization processes, the European integration and the transition to the knowledge economy, by the socialist past and by the small size of the scientific community. In the paper we determine the influence of globalization on national R&D systems; we evaluate the R&D system of the Republic of Moldova and the level of integration in the international scientific circuit; we identify solutions to improve the management of the system and we develop the practical recommendations of science policy.

Keywords: Research and development, Globalization, International cooperation, Science policy, Bibliometric analysis, Innovation system, UE objectives, Evaluation, International recognition

Articolul reprezintă rezumatul autoreferatului tezei de doctor habilitat, cu același titlu. Actualitatea temei abordate este determinată de faptul că, în prezent, cunoștințele, a căror sursă principală este sistemul de cercetare-dezvoltare, a devenit componentă de bază a creșterii bunăstării și a competitivității pe plan global. În aceste condiții, cercetarea-dezvoltarea devine element important al strategiilor naționale și sectoriale. În cazul Republicii Moldova, există o serie de aspecte specifice, determinate de procesele socioeconomice și politice, care reclamă studii în domeniu. Totodată, având în vedere obiectivul strategic al Republicii Moldova de integrare europeană, este necesară armonizarea cu mecanismele și practicile europene în domeniul științei.

Analiza literaturii de specialitate (peste 500 surse bibliografice/webografice) a arătat că există un număr și o varietate foarte mare de cercetări, în special la nivel internațional. În Republica Moldova de asemenea, au fost studiate diferite aspecte/elemente ale unui sistem de cercetare-dezvoltare, cu predominarea lucrărilor ce tratează știința ca element al dezvoltării economice și sociale a Republicii Moldova. În ultimii ani, se atestă un interes sporit la subiectul cercetat, fiind susținute o

serie de teze de doctorat ce se referă la diferite aspecte (evaluarea organizațiilor științifice; comunicarea științifică, dreptul științei, suportul informațional al evaluării științei ș.a.). Cu toate acestea, în opinia noastră, se impunea un studiu complex asupra sistemului național de cercetare-dezvoltare (CD), pentru a putea lua decizii mai bine fundamentate.

Aceste circumstanțe au determinat conturarea **design-ului studiului** și stabilirea **scopului** acestuia: **fundamentarea și elaborarea căilor de perfecționare a managementului sistemului național de cercetare-dezvoltare influențat complex de procesele de globalizare, integrare europeană și trecere la economia bazată pe cunoaștere, de trecutul socialist și de dimensiunea mică a comunității științifice.**

Primul obiectiv urmărit a fost de a analiza **abordările teoretico-metodologice** privind organizarea activităților de CD în contextul intensificării proceselor de internaționalizare a științei, astfel încât măsurile propuse de perfecționare a sistemului să nu fie în contradicție cu natura cercetării. În baza analizei lucrărilor atât ale adeptilor concepției academice privind știința (de ex., [1; 2; 3]), cât și ale acelor ai concepției sociale (de ex., [4; 5; 6]), a fost

* Rezumat al autoreferatului tezei de doctor habilitat ce a fost susținută la 29 mai 2015 în cadrul Institutului Național de Cercetări Economice din Chișinău

sintetizat specificul CD, ca un obiect complex al managementului și particularităților elaborării și realizării măsurilor de reglementare ale diferitor elemente ale sistemului. Se evidențiază complexitatea managementului CD, determinat atât de particularitățile activității științifice ce se referă la procesul de investigații și la rezultatele obținute (incertitudinea descoperirilor, necesitatea schimbărilor și a libertății de creație, efect în timp de la rezultate etc.), cât și de așteptările tot mai ridicate ale societății față de știință, legate de capacitatea CD de a contribui la soluționarea problemelor sociale, creșterea bunăstării și a altor forme de utilitate. În plus, la nivel național, CD are toate caracteristicile unui sistem de autoorganizare: structuri neuniforme, trăsături nelineare și asimetrice, sistem deschis și departe de echilibru. Astfel, particularitățile CD impun ca prin măsuri de planificare, organizare, motivare, evaluare și control să creăm, pe de o parte, condiții propice de muncă pentru cercetători, care presupun libertate de creație și autoorganizarea activităților științifice, iar pe de altă parte, să adaptăm și să orientăm activitățile cercetătorilor spre nevoile sociale și economice. O altă concluzie a acestei analize este că CD poate să joace un rol important în dezvoltarea socioeconomică doar atunci când sistemul este organizat adecvat, iar pentru aceasta trebuie să dezvoltăm o bază științifică pentru luarea deciziilor.

Strâns legat de specificul CD este **rolul statului în managementul activităților științifice**, determinarea rolului acestuia la etapa modernă fiind un alt obiectiv al lucrării. A fost urmărită evoluția politicilor statului și principalele instrumente utilizate de-a lungul timpului și s-a constatat că rolul statului a fost și este important (chiar dacă s-a manifestat diferit), acest fapt fiind determinat de următorii factori:

1) particularitățile produsului științific în calitate de marfă: imposibilitatea măsurării cantitative exacte a efectului acestuia în momentul implementării; existența doar a unor deosebiri calitative între analoage; include cunoștințe originale și, deci, este specific și irepetabil; orice cunoștință științifică nu are sens să fie produsă mai mult de o singură dată, iar potențialul utilizării ei este variat și nelimitat în timp;

2) disfuncțiile pieței în domeniul CD: ineficiența concurenței; bunuri de consum public; piețe incomplete ș.a.

3) funcțiile științei într-o societate: majoritatea actorilor unui sistem CD sunt interesați de funcția economică a științei, însă celelalte funcții (de cunoaștere, de instruire, de prestigiu, de expertiză ș.a.) sunt, de asemenea, importante și trebuie asigurate de stat.

Astfel, mecanismele pieței nu sunt capabile, de sinestătător, să asigure susținerea activităților CD la un nivel suficient pentru dezvoltarea economică și socială. În aceste condiții, statul are sarcina de a crea un cadru favorabil pentru investirea mijloacelor la toate etapele de creare și utilizare a cunoștințelor, de a facilita activitățile CD și a asigura interacțiunea între diferiți actori ai procesului de producție a cunoștințelor, ceea ce necesită un management inteligent al interacțiunilor.

Analiza experienței internaționale a arătat că în prezent, principalele acțiuni ale statelor în modernizarea sistemelor naționale CD sunt următoarele [7]:

- trecerea de la abordarea separată a managementului CD la abordarea în cadrul politicilor inovaționale;
- stabilirea unor priorități CD și identificarea unui echilibru în utilizarea resurselor disponibile;
- implicarea tuturor actorilor sociali în formularea și implementarea politicilor științei;
- separarea funcțiilor de stabilire a priorităților și de executare a cercetărilor;
- reformarea sectorului public al CD, care vizează creșterea autonomiei instituțiilor; extinderea cercetării spre sistemul universitar; scheme de stimulare a transferului de cunoștințe pentru a crește beneficiile sociale și economice; introducerea unor modele de finanțare mai competitive; creșterea controlului extern al calității cercetărilor efectuate de către organizațiile publice de cercetare;
- stimularea creării firmelor start-ups, a firmelor bazate tehnologic și a incubatoarelor; diversificarea măsurilor de mobilizare a resurselor financiare pentru inovare, capital de risc, scheme financiare de tip "seed", numeroase măsuri fiscale ca instrument de încurajare a investițiilor private în CD.

În contextul în care un rol important al statului în managementul CD este să faciliteze interacțiunea între diferiți actori ai producției cunoștințelor, iar CD este tot mai mult privită într-un cadru mai larg, cel al inovării, a fost analizată succint și **relația între știință și dezvoltarea economică și socială**.

Chiar dacă în prezent este recunoscut caracterul endogen al CD în modelul creșterii economice și există diferite construcții teoretice care explică modul prin care știința contribuie la dezvoltarea socio-economică (concepția Sistemului Național de Inovare, modelul triplei elice (3H), modelul NPK (the New Production of Knowledge) ș.a.), este mai dificilă stabilirea exactă a aportului CD. Există anumite cercetări cantitative, însă, din analiza literaturii putem conchide că demonstrarea științifică a cauzalității între investițiile de CD și creșterea economică rămâne dificilă. Cu toate acestea,

concluzia este cât se poate de clară: nu te poți aștepta la efecte economice și sociale importante doar investind (mai ales modest, cum este cazul Republicii Moldova) în sistemul CD (chiar dacă acesta ar fi organizat adecvat), dacă nu există o bună funcționare a celorlalte elemente a unui sistem de inovare și o interacțiune între ele (de ex., dacă nu există o funcționare a statului de drept și combatere a corupției).

Întrucât știința este prin natura sa internațională și impactul proceselor globale se răsfrânge inevitabil și asupra sistemului național CD, următorul obiectiv al lucrării a fost analiza și evidențierea principalelor caracteristici ale **interacțiunii globalizare-știință** și a influenței acesteia asupra funcționării sistemelor naționale de CD. Studiul a arătat că relația globalizare-știință este complexă și reciprocă. Mai mult decât atât, după părerea noastră, rolul major al CD este elementul care deosebește globalizarea de celelalte etape ale internaționalizării. Acest rol-cheie a CD în progresul civilizației moderne stă la baza constituirii unei noi economii (numită și economie postindustrială), cu caracteristici deosebite (factor primar – cunoștințele; rolul deosebit al valorilor intangibile; economie de rețea, virtuală, digitală, într-o schimbare rapidă).

Principalele trăsături ale globalizării se manifestă și în CD, iar **peisajul științific modern** reflectă, în mare parte, impactul proceselor de globalizare. Printre tendințele importante în domeniu se numără creșterea investițiilor în știință și tehnologii, sporirea rezultatelor științifice obținute, repartizarea spațială neuniformă a capacităților științifice și tehnologice, diversificarea spațială a peisajului științific global, ultima ca rezultat al implementării unor politici pro-științifice de către guvernele unor țări mai slab dezvoltate, schimbări în organizarea cercetărilor științifice, datorate orientării tot mai pronunțate a cercetărilor spre mediul economic și social, dar și creșterii multidisciplinarității cercetărilor. Baza tehnologică a noii economii o constituie dezvoltarea tehnologiilor interdisciplinare și convergente.

În aceste condiții, pentru a beneficia de procesele de globalizare, țările încearcă, prin intermediul sistemelor naționale CD, să aibă acces, să adapteze și să exploateze noi cunoștințe și tehnologii. Utilizarea maximă a avantajelor globalizării și minimizarea efectelor negative ale acesteia de către Republica Moldova va depinde de modul de asimilare a legităților dezvoltării societăților postindustriale și informaționale, ceea ce presupune trecerea la calea inovațională de dezvoltare.

În domeniul CD, cea mai importantă trăsătură și consecință a proceselor de globalizare este **internacionalizarea științei**. În literatura de specialitate,

cel mai des se disting 3 modalități mai importante de internaționalizare a CD: exploatarea internațională a tehnologiilor produse la nivel național, cooperarea științifică și tehnologică internațională și generarea internațională de cunoștințe și inovații [8]. Având în vedere amploarea fenomenului de mobilitate și cariera individuală a persoanelor ca motiv de acțiune, considerăm că putem distinge o grupă aparte de internaționalizare a CD – mobilitatea internațională.

Concluzia care rezultă din analiza motivelor, formelor, tendințelor și caracteristicilor în internaționalizarea CD în sectorul public și globalizarea activităților de către companiile transnaționale (inclusiv ISD, externalizare, efectele de „spillover” și „spin-off”), este că procesul de internaționalizare a științei creează oportunități și pentru țările mai puțin dezvoltate de a-și dezvolta sistemele naționale CD, dar este foarte importantă stabilirea unor priorități și focusarea pe segmente, în care ele ar avea avantaje comparative sau competitive. Totodată, pentru a beneficia, în urma proceselor, Republica Moldova ar trebui să-și orienteze propriul sistem CD spre cooperare internațională. Calea pentru întărirea capacității științifice naționale, la etapa actuală, rămâne cooperarea științifică internațională, în primul rând Programele Cadru ale UE.

Cea mai mare parte a lucrării este dedicată analizei ample a sistemului de CD din Republica Moldova și a fost necesară pentru a putea evidenția direcțiile de acțiune în perfecționarea managementului sistemului și integrarea acestuia în comunitatea internațională. Primul obiectiv fixat a constat în cercetarea **evoluției managementului și a performanțelor** sistemului CD din Republica Moldova. Pornind de la stabilirea trăsăturilor modelului sovietic de organizare a științei și a influenței acestuia asupra sistemului național de CD, am evidențiat 3 perioade majore în politica științei din Republica Moldova: 1991-1998; 1998-2004 și 2004-2014. Clasificarea în aceste perioade s-a făcut în baza analizei documentelor de politici și actelor normative; a sistemului de instituții și a mecanismelor de coordonare a științei; a dinamicii indicatorilor de resurse și rezultate. Concluzia este că politicile aplicate pentru reformarea sistemului național CD, pe parcursul a peste 25 ani, se caracterizează prin inconsecvență, contradicții; schimbări în direcția acestora, lipsa unei abordări sistematice și a unei baze analitice, iar definirea rolului Academiei de Științe a Moldovei (AȘM) a fost elementul-cheie al oricăror reformări și activități conceptuale. Această analiză ne sugerează că este necesară implementarea reformelor într-o manieră sistemică, în baza unui document de politici argumentat științific, detaliat, elaborat cu participarea tuturor actorilor importanți din sistem,

luând în considerație influența reciprocă a elementelor din interiorul sistemului, cât și a legăturilor lui cu educația și economia.

Urmare a evoluției sistemului, în prezent, s-a constituit un **model de tip centralizat** de reglementare a activităților științifice, cu concentrarea majorității funcțiilor la AȘM [9]. Acest model are unele trăsături nefavorabile dezvoltării sistemului CD, cum ar fi lipsa separării funcțiilor de elaborare a politicii, de executare și de evaluare, inclusiv dificultatea de a evita conflictele de interese; slaba consultare a tuturor actorilor sociali și coordonarea cu alte politici ale statului, tratarea diferențiată a organizațiilor științifice, în funcție de subordonare și mecanisme imperfecte de finanțare a cercetării, în special cea instituțională.

Un alt obiectiv al lucrării a constat în evidențierea trăsăturilor principale ale sistemului național CD și a nivelului de integrare pe plan internațional sub aspectul rezultatelor și al mecanismelor aplicate. Compararea valorii și evoluției **indicatorilor-cheie** ai sistemului național CD cu cei din Uniunea Europeană (UE) atestă decalaje importante ce țin de resursele investite. Numărul cercetătorilor la 1 mil. locuitori este de peste 4,5 ori mai redus decât în UE și, mai degrabă, se poate adânci având în vedere emigrarea tinerilor talentați și atractivitatea redusă a carierei științifice. Numărul populației cu studii superioare este relativ înalt, însă numărul celor care obțin titluri științifice este de peste 5 ori mai redus decât media UE. Volumul finanțelor investite raportat la PIB este de aproximativ 5 ori mai mic decât media UE.

Resursele umane și financiare limitate investite au repercusiuni asupra calității **producției științifice**, fapt relevat de către analiza bibliometrică efectuată. După numărul articolelor în reviste din fluxul științific internațional, care este principalul măsurător al performanței științifice, în special, în cercetarea fundamentală, raportat la populație, ocupăm poziții modeste (cu valori de peste 15 ori mai mici decât media europeană), în plan regional, depășind doar unele state mici din Balcani și Asia centrală. Republica Moldova se află într-o descreștere continuă în clasamentele internaționale după numărul publicațiilor, conform SCOPUS, coborând de pe locul 90, în 2001, pe locul 110, în 2013 [10]. Această poziție se datorează, în primul rând, resurselor insuficiente (la un articol publicat de către autorii moldoveni se investesc de 10-15 ori mai puține finanțe decât pentru unul din Uniunea Europeană), dar există și alte cauze, inclusiv influența modelului de dezvoltare a științei sovietice (de exemplu izolarea cercetătorilor), faptul că revistele de la noi nu sunt în bazele de date internaționale (doar una în ISI-

Thomson și trei în SCOPUS). Situația este asemănătoare și în cazul brevetelor, un important indicator al performanței în științele aplicative. Și efectul economic al acestor rezultate este, mai degrabă, modest, exporturile de înaltă tehnologie constituind doar 6% din exporturile de produse. Este interesant faptul că o mare parte din articole (între 2/3 și ¾) sunt publicate în comun cu autori din alte țări, acesta fiind cel mai înalt indicator din CSI, ceea ce ne indică importanța cooperării internaționale pentru a obține rezultate recunoscute internațional [11]. Analiza și a altor indicatori ai internaționalizării științei din Republica Moldova, cum ar fi acordurile de colaborare, proiectele comune de cercetare, contractele de externalizare, ne-a permis stabilirea principalelor trăsături și oportunități de cooperare internațională.

Analiza structurală a indicatorilor de „input” și „output” a fost efectuată pe instituții, sectoare, programe etc. În ceea ce privește **finanțarea**, se constată următoarele caracteristici: predominarea netă a finanțării publice, distribuită în cea mai mare parte pentru cercetări aplicative, principalul beneficiar fiind institutele AȘM. Cel mai important instrument de alocare a resurselor financiare rămâne finanțarea instituțională, care este o schemă semicompetitivă. Programele competitive constituie în jur de 15% din totalul finanțării proiectelor CD, cu o tendință de descreștere (programele de stat care sunt forma principală de promovare a politicii de stat în domeniu au ajuns la mai puțin de 4% din finanțarea publică). Majoritatea instrumentelor utilizate pentru finanțare sunt generice, iar procedurile de finanțare, evaluare, monitorizare și raportare sunt identice.

În domeniul **resurselor umane**, cele mai importante probleme sunt cele legate de structura pe grupe de vârste (îmbătrânirea personalului), structura după domenii (de ex., reducerea drastică a cercetătorilor din științele tehnice – de la fiecare al doilea, în 1990, la fiecare al 7, în 2013), precum și cele ce țin de atragerea cercetătorilor în anumite domenii. Problemele asigurării cu resurse umane sunt determinate și de particularitățile **pregătirii cadrelor științifice prin doctorat**. Se înregistrează un număr redus de doctoranzi și, respectiv, de titluri științifice conferite, printre ultimele locuri în Europa, din cauza asigurării financiare insuficiente, procedurilor anevoioase de susținere, lipsei unor perspective economice atrăgătoare etc. Dar chiar și acestui număr redus de doctoranzi și titluri conferite le este caracteristică o slabă corespundere structurii existente a cercetătorilor; necesităților economice și sociale (ex., în agricultură, care generează aproximativ 50% a veniturilor din export se susțin anual teze numărate);

competitivității domeniilor (de ex. în cele mai competitive 4 domenii, însumând 71,8% din toate articolele publicate de către cercetătorii moldoveni, sunt conferite doar 21,1% din totalul de titluri științifice). Totodată, unei instituții organizatoare de doctorat din Republica Moldova îi revine circa 32 doctoranzi, inclusiv doar 9 (!) în anul I [12], ceea ce face dificilă atingerea masei critice și respectarea principiilor Zalsburg și altor standarde relevante.

La nivelul **performanțelor științifice**, de asemenea, se observă decalaje importante între instituții și cercetători. Majoritatea publicațiilor recunoscute internațional provin de la Institutul de Fizică Aplicată, Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii, Universitatea de Stat din Moldova, Universitatea Tehnică a Moldovei și Institutul de Chimie (aproape 80% din total); iar în același timp, doar circa 14% din cercetătorii moldoveni au articole ISI și doar 3% au publicat minim un articol pe an [13]. Având în vedere că rezultatele cercetării moldovenești pe plan extern sunt modeste, a fost interesant să vedem cum sunt recunoscute, la nivel național, aceste performanțe. Se constată că doar 15% din directorii de proiecte au publicații ISI; precum și faptul că la 4 instituții au fost alocate mai puțin de 100 mii de lei (finanțare instituțională pentru cercetări fundamentale) raportat la un articol ISI, iar 8 instituții cu finanțare în domeniu nu au deloc astfel de publicații. Efectuarea și a altor analize asemănătoare (corelare brevete-finanțare aplicativă, articole ISI-premii AȘM ș.a.) demonstrează că performanțele recunoscute internațional sunt insuficient stimulate și recompensate. Este evident că nici nu ar trebui să existe o corelare liniară între finanțare și rezultate, deoarece există o serie de particularități ce țin de domeniul științei, tipul activității ș.a.; totuși, aceste corelări atestă anumite trăsături și trebuie să fie utilizate, complementar cu alți indicatori, în luarea deciziilor.

Soluționarea problemelor structurale identificate depinde, în mare parte, de utilizarea oportunităților oferite de procesele de globalizare și integrare europeană. Având în vedere acest lucru, ne-am propus să analizăm cum se raportează Republica Moldova la **obiectivele paneuropene** (cele mai importante pentru CD fiind cele ale Spațiului European de Cercetare – ERA și a Uniunii Inovării – IU) și care sunt progresele înregistrate, mai ales că, în documentele strategice europene, este menționat că țările asociate sunt așteptate să contribuie la realizarea acestora. Analiza acțiunilor întreprinse sugerează că lipsește o viziune unică și o politică unitară pentru implementarea priorităților UE, precum și un mecanism de evaluare internă a progreselor înregistrate [14] Progresul național spre

angajamentele IU este foarte modest, cel mai mare obstacol în realizarea acestora fiind lipsa unui sistem inovațional eficient, care ar integra organic CD [15]. Considerăm însă că aceste inițiative comunitare prezintă o oportunitate pentru reformarea sistemului național CD, prin stimularea unui proces de specializare inteligentă, deoarece UE își asumă angajamentul să sprijine aceste demersuri naționale.

Studierea sistemului național CD a fost finalizată cu o analiză SWOT și cu identificarea a cinci **provocări majore**, care rezultă din analizele efectuate: asigurarea insuficientă cu resurse umane calificate; investiții reduse în CD, în special, din partea sectorului privat, fără o prioritizare clară; legături slabe între institutele de cercetare, universități și sectorul antreprenorial; model ineficient de guvernare a inovării; sistem de evaluare și monitorizare slab dezvoltat. Analiza a demonstrat că măsurile de politică, fixate în documentele strategice (mai ales în Strategia CD și Strategia Inovării), sunt adecvate, în cea mai mare parte, pentru a face față provocărilor identificate. Dar, unele dintre ele au fost stabilite recent, altele poartă un caracter declarativ sau sunt generale, fără a fi transpuse în acțiuni concrete, potrivite și coordonate între ele [16].

Pentru a face față acestor provocări, a înțelege mai bine fenomenele recente și a formula politici adecvate de dezvoltare a sistemelor naționale CD, sunt necesare mecanisme noi/îmbunătățite de analiză, monitorizare și evaluare. De aceea, ne-am propus să analizăm unele **abordări și instrumente** inteligente de elaborare a politicilor științei și să examinăm posibilitatea implementării acestora în condițiile Republicii Moldova. Unul din acestea, **analiza bibliometrică** a devenit un instrument standard al managementului CD, în ultimele decenii, mai ales în domeniul evaluării performanțelor științifice. Utilizarea analizei bibliometrice în evaluare este limitată, din cauza neajunsurilor sale, și nu poate substitui metodele calitative de evaluare. Cu toate dezavantajele sale, metoda bibliometrică este folosită pe larg ca fiind mai puțin subiectivă, fiind utilă acolo unde expertiza colegială are un grad înalt de subiectivism. În ultima perioadă, se dezvoltă rapid (datorită orientării științei spre producerea unor rezultate relevante pentru societate) și metode altmetrice de măsurare a producției științifice, care caută să pună în evidență aspecte care prin evaluările clasice nu sunt suficient de bine luate în seamă [17]. Analiza indicatorilor bibliometrici și a utilizării lor în lume arată că ei ar avea relevanță pentru sistemul național CD, dacă se vor lua în calcul rezultatele științifice recunoscute internațional și că analiza bibliometrică s-ar putea constitui într-o componentă importantă a evaluării corecte și imparțiale a științei

naționale, asanarea mediului academic prin ierarhizarea adecvată a valorilor.

Dezvoltarea *indicatorilor statistici* rezultă din necesitatea înțelegerii performanțelor și tendințelor sistemului CD și a asigurării compatibilității și comparabilității internaționale. Din aceste considerente, a fost stabilită corespunderea indicatorilor calculați în Republica Moldova manualelor OECD, în primul rând, Manualului Frascati, compatibilitatea statisticii științei din Republica Moldova și UE. În baza acestei analize, a fost elaborată o formă statistică cu includerea indicatorilor relevanți lipsă, care a fost testată în instituții din toate cele 4 sectoare. Studiul demonstrează utilitatea indicatorilor noi introduși (personal în echivalent normă întreagă, cheltuieli de CD după sectoare și după obiective socioeconomice ș.a.), a utilizării unor coeficienți, efectuarea unor sondaje regulate. Totodată, în baza analizei, recomandăm ajustarea termenilor utilizați în Codul Științei și Inovării/alte acte din domeniu la definițiile formulate în Manualul Frascati și alte manuale metodologice OECD, de ex., termenul de dezvoltare experimentală.

Analiza *prevederii tehnologice* (Foresight) a demonstrat că ea ar permite o identificare a priorităților de cercetare mai apropiată de necesitățile Republicii Moldova, ar crea o bază pentru interacțiunea actorilor sistemului național de CD și a unor rețele naționale sau clustere pe segmente ale cercetării și inovării. *Abordarea specializării inteligente și politica de inovare axată pe cerere* ar ajuta la orientarea sistemului CD spre necesitățile economice și sociale, stabilirea nișelor competitive pe care să se axeze cercetarea științifică (argumentat, nu imitativ și conservator), asigurând masa critică și deschiderea cooperării cu sectorul antreprenorial, dar și la armonizarea cu tehnicile și procedurile utilizate la nivel european.

Rezultatele cercetărilor efectuate au fost sintetizate în ultima parte a studiului, în vederea realizării obiectivului de identificare a soluțiilor pentru perfecționarea managementului sistemului național CD și de elaborare a recomandărilor. Ele au fost precedate de sistematizarea acțiunilor de politică a științei luate la nivel european și de către unele țări aparte, deoarece am considerat că la baza propunerilor noastre trebuie să stea bunele practici internaționale. Această analiză a experienței internaționale, sistematizată în câteva anexe, vizează, practic, toate elementele managementului unui sistem CD (organizare, finanțare, evaluare etc.).

Una din propunerile care rezultă din aceste analize este **modelul de organizare a managementului sistemului național CD**, în 4 nivele interconectate, cu funcții clare pentru fiecare, care,

după părerea noastră, poate să asigure un echilibru între autonomia individuală și controlul organizațional. *La baza sistemului propus de management* ar trebui să stea libertatea individuală a cercetătorului, adică un grad maxim de libertate permise de cerințele organizaționale și necesitatea atestării calității cercetărilor. *Organizațiile/unitățile științifice* (mai bine-zis partea administrativă a acestora) la următorul nivel au sarcina să creeze condiții și mediu propice pentru autogovernarea cercetătorilor (inclusiv în baza cunoașterii și diseminării Cartei Europene a Cercetătorului), să susțină logistic toate aspectele activității științifice și de efectuare a formalităților administrative, iar printr-un management inteligent să influențeze și să modeleze, indirect, activitățile cercetătorilor individuali, astfel încât cunoștințele, experiența și activitățile curente să fie orientate spre atingerea scopurilor generale ale instituției. *La următorul nivel al managementului sistemului național CD* trebuie să existe autorități naționale, care să realizeze politica statului (implementarea adecvată a principiilor și mecanismelor prevăzute în documente de politici) și să creeze o atmosferă ce ar stimula performanța (reglementări clare, principii corecte de evaluare și finanțare etc.), asigurând astfel condițiile nemijlocite pentru auto-organizarea activităților științifice și tehnologice. La acest nivel, ar trebui să funcționeze structuri care să asigure separarea activităților conceptuală, executivă și de expertiză. *Cel mai general nivel al managementului sistemului național CD* ține de stabilirea strategiei dezvoltării CD la nivel național, coordonarea acesteia cu alte politici ale statului și incorporarea acesteia într-un sistem de inovare puternic, identificarea priorităților științifice naționale și asigurarea că știința își îndeplinește toate funcțiile. Un astfel de model al managementului sistemului național CD nu înseamnă o abordare liniară a managementului, deoarece delimitarea nivelelor este convențională, iar influența actorilor este reciprocă.

Din acest model rezultă astfel de recomandări practice ca: crearea unui organ consultativ care ar reuni reprezentanți ai tuturor actorilor sistemului CDI, condus de președinte sau prim-ministru; distribuirea funcțiilor executate în prezent de către AȘM diferitelor structuri: autoritate publică centrală – pentru politici, agenție executivă – pentru distribuirea finanțelor, efectuarea cercetărilor – unități cu autonomie suficientă, fără subordonare directă unității executive; simplificare proceduri, facilitare și debirocratizare pentru cercetători pentru ca să-și poată dedica, mai mult timp, activităților de cercetare [18].

Cercetările efectuate au arătat că pentru cercetarea din Republica Moldova **dimensiunea internațională** are o importanță deosebită. Necesitatea cooperării internaționale rezultă din **caracterul global** al cercetării (specializare îngustă, multidisciplinaritate, complementaritate, activitate de rețea), **complexitatea cercetărilor** (resurse și condiții pentru asigurarea masei critice, infrastructură voluminoasă și complexă ș.a.) și pentru a asigura un **caracter obiectiv cercetării și managementului** (veridicitate mai înaltă). Poate cel mai important efect al cooperării internaționale constă în faptul că ea implică o schimbare de mentalitate și, ca și consecință, schimbarea stilurilor de management și a modului de lucru. Reieșind din necesități și avantaje, cooperarea internațională ar trebui utilizată ca **instrument strategic și proactiv de management** în procesul de reformare și modernizare a sistemului național CD, adică stimularea cooperării științifice internaționale în procesul de elaborare și planificare a politicilor; modernizarea sistemului național prin promovarea cooperării internaționale, inclusiv ce ține de cultura efectuării și evaluării cercetărilor, creșterea factorului reputațional etc., orientarea cooperării internaționale spre necesitățile Republicii Moldova.

Strâns legat de abordarea cooperării internaționale, ca instrument al managementului, este principiul propus de prioritizare a rezultatelor științifice recunoscute internațional, care prevede că recunoașterea internațională reprezintă **o garanție a calității și valorii rezultatului**, iar acestea trebuie stimulate și prioritizate la toate etapele/nivelurile în procesul de management al sistemului național CD. Motivația acestui principiu derivă din faptul că, în condițiile unei comunități științifice mici, cu reminiscențe din moștenirea sovietico-socialistă, cu lipsa delimitării funcțiilor în sistem, luarea deciziilor în managementul CD are un grad ridicat de subiectivism, iar evaluarea colegială nu reflectă fidel valoarea științifică. Din recomandările practice ce rezultă din aceste concluzii, menționăm stimularea cooperării științifice internaționale și a rezultatelor recunoscute internațional în procesul de evaluare a organizațiilor, a propunerilor de proiecte, la distribuirea finanțelor pentru cercetări, în cariera cercetătorilor; dezvoltarea unei metodologii și stabilirea unui sistem de monitorizare și evaluare a măsurilor de politici orientate spre internaționalizarea sistemului național CD; încurajarea financiară a cercetătorilor care publică în reviste recunoscute internațional; abonarea la cele mai importante baze de date internaționale.

O serie de alte propuneri de măsuri de politică a științei au fost înaintate în urma studiului, inclusiv un

set de **principii** sintetizate pentru **asigurarea unei evaluări obiective**, din care menționăm:

- evaluarea sistematică, periodică a întregului spectru de elemente CDI (politici, sistem, organizații, programe, proiecte, cercetători) și corelarea acestora cu politicile în domeniu;
- utilizarea predominantă a indicatorilor cantitativi recunoscuți pe plan internațional;
- combinarea indicatorilor cantitativi cu informațiile calitative de la experți, astfel încât să fie evaluați „peer-review” doar candidații care au atins un prag minim al recunoașterii internaționale;
- recunoașterea diferențelor importante între diferite specialități/domenii științifice și tipuri de CD;
- recunoașterea variatelor dimensiuni ale CD, cum ar fi resursele, procesul, ieșirile și rezultatul;
- acceptarea diversității ieșirilor prin care rezultatele sunt transmise și diseminate;
- luarea în considerație a impactului social, economic, cultural și de mediu al CD;
- utilizarea unor date veridice și verificabile, în primul rând, din bazele de date (ex., ISI-Thomson și SCOPUS – la nivel internațional, Expert online și IBN – la nivel național);
- acceptarea noilor metode și indicatori care captează noi dimensiuni ale impactului cercetărilor științifice;
- excluderea criteriilor nonștiințifice la efectuarea evaluării (ex., vârstă, titluri onorifice);
- compatibilitatea cu sistemele de evaluare internaționale și atragerea experților de peste hotare, mai ales atunci când nu este posibilă evaluarea, conform unor indicatori cantitativi.

În domeniul **resurselor umane** este necesară creșterea numărului cercetătorilor, prin sporirea asigurării financiare, introducerea unor criterii obiective ale excelenței științifice, implicarea diasporei științifice, stimularea tinerilor cercetători, dar și prin îmbunătățirea pregătirii prin doctorat. În acest sens, propunerile noastre le-am sintetizat într-o concepție de asigurare a masei critice în studiile doctorale, care propune organizarea în parteneriat a școlilor doctorale mari, aderarea la școli doctorale internaționale; susținerea mobilității internaționale a doctoranzilor și a pregătirii acestora prin cotelă internațională; utilizarea tehnologiilor moderne (cursuri online); finanțarea diferențiată a pregătirii pe domenii ș.a.

Succesul acțiunilor de reformare și creștere a competitivității sistemului CD depinde, în mare măsură, de asigurarea **suportului analitico-informațional** pentru luarea deciziilor în domeniu. Concepția noastră pentru acest suport include 3 elemente:

1. utilizarea unor instrumente și abordări adaptate la condițiile Republicii Moldova (noi indicatori statistici, indicatori bibliometrici, „foresight”, politici de inovare axate pe cerere, specializare inteligentă);

2. informatizarea proceselor de administrare a CD și dezvoltarea unor soluții software pentru asigurarea cu date veridice și suficiente și facilitarea procesului de gestionare a proiectelor și de raportare;

3. fundamentarea deciziilor în domeniul politicilor și managementului prin efectuarea studiilor științifice, inclusiv crearea unui centru de cercetări științifice în domeniu.

Strâns legată de asigurarea suportului analitico-informațional este și **optimizarea procedurilor administrative**, deoarece dezvoltarea unor sisteme informatice naționale, ce ține de procesul de depunere a proiectelor, expertiza on-line, monitorizarea și raportarea activităților științifice, publicarea și diseminarea rezultatelor, ar trebui să conducă la simplificarea sarcinilor pentru cercetători și la generarea automată a informațiilor necesare. Din alte propuneri, menționăm simplificarea raportărilor financiare și științifice și simplificarea procedurilor de achiziție a utilajului științific.

În domeniul **finanțării CD**, propunerile noastre practice se referă la:

- stabilirea unei ținte de investiții în CD de 1,5% din PIB pentru anul 2020, inclusiv 1/3 din sectorul privat;

- echilibru între diferite moduri/instrumente de finanțare, care să asigure atât o utilizare eficientă a fondurilor, cât și autonomia instituțiilor cu activități CD;

- creșterea finanțării cu adevărat competitive până la aproximativ 25-30% din total;

- alocarea finanțării instituționale în baza unei formule, care ar include numărul de cercetători ai instituției, infrastructura care trebuie gestionată și performanța instituțională (ultima bazată pe rezultatele evaluării și acreditării instituțiilor, cu prioritizarea rezultatelor recunoscute internațional).

În concluzie, două idei de bază se desprind în urma efectuării cercetării:

1. creșterea competitivității unui sistem național de cercetare-dezvoltare influențat complex de procesele de globalizare, tranziție economică, integrare europeană, trecere la economie bazată pe cunoștințe, dimensiune mică a comunității științifice, are loc doar atunci când managementul și politicile în domeniu sunt abordate multidimensional și sistemic;

2. în contextul proceselor de globalizare, țările mici își dezvoltă un sistem eficient de cercetare-dezvoltare și

pot asigura o masă critică doar atunci când există o deschidere internațională a științei naționale și sunt prioritizate în management mecanismele și rezultatele recunoscute internațional.

Referințe bibliografice / webografice

- [1] W. O. Hagstrom, *The Scientific Community*, New York: Basic Books Inc, 1965, 304 p.
- [2] B. Barber, *Science and the social order*. Glencoe, IL: Free Press, 1952, 288 p.
- [3] K. Popper, *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. London: Oxford University Press, 1974, 380 p.
- [4] S. Fuller, *The Governance of Science: Ideology and the Future of the Open Society*. Buckingham: Open University Press, 2000, 167 p.
- [5] M. Gibbons et al., *The New Production of Knowledge – The Dynamics of Science and Research in Contemporary Society*. London: Sage, 1994, 179 p.
- [6] H. Etzkowitz, L. Leydesdorff, *The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations*. In: *Research Policy*, 2000, V. 29, p. 109-123.
- [7] ERAWATCH - European web-based service on European, national and regional research and innovation systems, policies, and programmes – <http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/>
- [8] D. Archibugi, *European Innovation System*. In: *Knowledge, Complexity and Innovation Systems*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2002, p. 58-75.
- [9] Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova. Nr. 259 din 15.07.2004. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 30.07.2004, nr. 125-129 (1479-1483).
- [10] SCImago. *Journal & Country Rank*. Disponibil la <http://www.scimagojr.com/>
- [11] I. Cojocaru, G. Cuciureanu, *Prezența în cadrul științei mondiale moderne a cercetării din Republica Moldova*. În: *Intellectus*, nr. 2, 2013, p. 65-73.
- [12] Biroul Național de Statistică. *Statistica în domeniul științei*. Disponibil la <http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&id=326&id=2325>
- [13] Thomson ISI Web of Knowledge. Disponibil la <http://scientific.thompson.com>
- [14] G. Cuciureanu, *ERAWATCH Country Reports 2013: Moldova*. European Commission – Joint Research Centre – Institute for Prospective

Technological Studies. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014, 44 pp. EUR – Scientific and Technical Research series, doi:10.2791/98914

- [15] G. Cuciureanu, V. Minciună, Politica inovării în Republica Moldova în contextul angajamentelor Uniunii Inovării. În: Economie și Sociologie, 2014, nr. 4, p.104-110.
- [16] G. Cuciureanu, Cercetarea din Republica Moldova: de la conștientizarea problemelor la abordarea lor adecvată? În: Revista de Politica

Științei și Scientometrie, Vol. 3, No. 4, 2014, p. 290-297.

- [17] J. Priem, D. Taraborelli, P. Groth, C. Neylon, Altmetrics: a manifesto. Disponibil la <http://altmetrics.org/manifesto/>
- [18] G. Cuciureanu, Managementul sistemului național de cercetare-dezvoltare: între globalizare și provincializare. Chișinău: Proedit, 2011, 294 p.

Autor corespondent: gheorghe.cuciureanu@idsi.md