

RESURSELE ȘTIINȚIFICE UMANE – FACTORUL-CHEIE PENTRU SCIENTIFICAREA ȚĂRII

Doctor habilitat în științe fizico-matematice **Ion HOLBAN** (1, 2, 3)

Cristina PETROV (COTUN) (2)

1. Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare al Republicii Moldova
2. Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale al AȘM
3. Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „Dumitru Ghițu” al AȘM

HUMAN RESOURCES IN SCIENCE – A KEY FACTOR FOR THE SCIENTIFICATION OF THE COUNTRY

Summary. By example learned from the US, the EU and other advanced countries, arguments were brought forward concerning the need for a further development of the Republic of Moldova on a scientific basis. The actual condition of the two basic pillars of a sustainable development, which are the field of science and innovation and the field of education of a high-skilled scientific personnel has been compared with that of highly developed countries. Data have been presented regarding the scientific personnel education in the period between 1993 and 2014. The strong and the weak side of this state of things have been highlighted. Solutions to improve the situation in this area have been proposed.

Keywords: human resources in science, scientification of the country, doctoral studies, scientific personnel, scientific fields, development of science.

Rezumat. Prin exemplul SUA, UE și al altor țări avansate se aduc argumente în privința necesității de dezvoltare a Republicii Moldova pe baze științifice. Starea reală de lucruri a celor doi piloni de dezvoltare durabilă: sfera științei și inovării și cea a pregătirii cadrelor științifice de calificare înaltă este omologată cu cea a țărilor înalt dezvoltate. Sunt aduse date privind pregătirea cadrelor științifice în Republica Moldova în toate domeniile pe durata anilor 1993 – 2014, se evidențiază partea puternică și partea slabă a realității, sunt propuse soluții pentru ameliorarea situației în domeniu.

Cuvinte-cheie: resurse științifice umane, scientificarea societății, studii doctorale, deținători de grade științifice, domeniul științifice, dezvoltarea științei.

Prezenta cercetare a fost realizată în cadrul proiectului „Platforma pilot pentru asigurarea evaluării calității și vizualizarea conținutului științific digital din Republica Moldova”(2015 – 2018), cod 15.817.06.13.A, link către proiect <http://idsi.md/sciform>.

Acronime utilizate: CNAA – Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare; CSȘDT – Consiliul Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică; IDSI – Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale; BNS – Biroul Național de Statistică; UE – Uniunea Europeană; SUA – Statele Unite ale Americii; CSI – Comunitatea Statelor Independente, RU – Resurse Umane.

PISCURILE DEZVOLTĂRII DURABILE

Concepția care domină azi lumea civilizată este formarea unei societăți bazate pe cunoaștere, în care să prevaleze spiritul și metodele științifice, angajarea plenară a științei la soluționarea problemelor economice și sociale ale țării, organizarea și gestionarea științifică a muncii, studiul științific și optimizarea fiecărei operații, utilizarea pe larg a tehnologiilor informaționale, transferul operativ de cunoștințe de la un domeniu la altul. În acest context, factorul-cheie care asigură progresul societății (țării), dezvoltarea ei dura-

bilă, îl reprezintă resursele umane științifice de o înaltă calificare – persoanele creative, capabile să folosească la maximum cunoștințele acumulate de umanitate, să evidențieze și formuleze problemele majore ale societății și să găsească soluțiile optime ale acestora.

Asigurarea însă a țării cu un potențial de resurse umane de înaltă calificare este condiționată de nivelul de educație al cetățenilor, de performanța sistemului de învățământ. Contează în aceste circumstanțe creșterea de la an la an a numărului de persoane care urcă tot mai sus pe scara ierarhică a învățământului superior, stabilirea unui raport judicios dintre numărul de studenți, masteranzi și doctoranzi pentru fiecare domeniu în parte, precum și concordarea acestora cu numărul de cercetători științifici activi în domeniul corespunzător. Este importantă, desigur, și asigurarea calității pregătirii cadrelor. În cele ce urmează ne vom concentra atenția asupra problemelor nominalizate.

După cum am menționat în două studii anterioare [1, 2], la începutul secolului XX, țările europene și SUA au conștientizat printre primele faptul că fără o știință modernă nu pot prospera. Ne-am oprit atenția asupra acestor două comunități de state și din motivul că ele au contribuit cel mai mult la dezvoltarea științei și a progresului tehnic în lume. Mărturie este numă-

Repartiția numărului de laureați ai Premiului Nobel pe domenii de cercetare și țări (situația la 01.01.2015)

Numărul de laureați ai Premiului Nobel repartizați pe domenii științifice și țări									
Domeniul științei	Toate țările lumii	SUA+UE	SUA	UE	Regatul Unit	Germania	Franța	Celelalte țări ale UE	Celelalte țări ale lumii
Fizică (%)	199 (100)	176 (88,44)	87 (43,72)	89 (44,72)	22 (11,06)	25 (12,56)	14 (7,04)	28 (14,07)	23 (11,56)
Chimie (%)	169 (100)	150 (88,76)	66 (39,05)	84 (49,70)	26 (15,38)	30 (17,75)	8 (4,73)	20 (11,83)	19 (11,24)
Fiziologie + medicină (%)	207 (100)	194 (93,72)	98 (47,34)	96 (46,38)	31 (14,98)	15 (7,25)	10 (4,83)	40 (19,32)	13 (6,28)
Economie (%)	75 (100)	69 (92,00)	51 (68,00)	18 (24,00)	7 (9,33)	1 (1,33)	2 (2,67)	8 (10,67)	6 (8,00)
Toate domeniile științei (%)	650 (100)	589 (90,62)	302 (46,46)	287 (44,15)	86 (13,23)	71 (10,92)	34 (5,23)	96 (14,77)	61 (9,38)
Literatură (%)	111 (100)	86 (77,48)	9 (8,11)	77 (69,37)	9 (8,11)	9 (8,11)	14 (12,61)	45 (40,54)	25 (22,52)

rul de persoane din țările respective, ale căror descoperiri elaborate în laboratoarele științifice sau la catedrele universitare au fost distinse cu Premiul Nobel (tabelul 1, figura 1), indicatori net superiori celor ale altor țări ale lumii [3]. Indiferent care sunt opiniile unor sau altor savanți asupra modului de acordare a Premiului Nobel, nimeni însă nu contestă valoarea supremă a cercetărilor menționate cu acest premiu.

Din numărul total de 650 de persoane, menționate cu Premiul Nobel în domeniul științelor pe parcursul anilor 1901 – 2014 (tabelul 1, figura 1), 589 și-au efectuat cercetările în mari centre științifice din SUA și UE și doar 61 – în instituțiile de cercetare din alte țări ale lumii. Iar din cei 287 de laureați ai Premiului Nobel din Uniunea Europeană, 86 activează în Regatul Unit, 71 – în Germania, 34 – în Franța și 96 – în alte țări europene. Important în ultimul caz este și faptul că în Uniunea Europeană oamenii pot să se realizeze (afirme) profesional, creativ, la cel mai înalt nivel, practic în fiecare țară membră a comunității, nu numai în cele mai mari. Acest exemplu este foarte instructiv pentru Republica Moldova. Deja mai multe țări ale lumii au înțeles un adevăr axiomatic: dacă dorești să scapi de exodul de creiere, trebuie să le crezi cercetătorilor condiții adecvate de lucru, ca aceștia să se poată afirma profesional, creativ, în propria lor țară.

Dar datele prezentate în tabelul 1 și figura 1 încă nu spun totul. După cum se poate de observat din tabelul 2 și figura 2, în țările menționate, UE și SUA, activează și cei mai mulți cercetători din lume, pe deasupra, aceștia sunt susținuți și financiar cel mai bine (a se vedea datele statistice prezentate în [2]). Mai mult, ele nu sunt mulțumite de performanțele obținute. La începutul acestui deceniu, Uniunea Europeană a planificat să creeze până în 2020 un milion de noi locuri de muncă în domeniul cercetării [4], ca să se apropie de nivelul SUA.

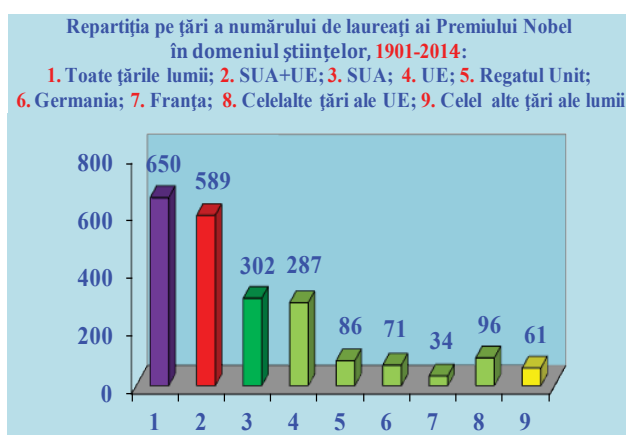


Figura 1. Repartiția pe țări a numărului de laureați ai Premiului Nobel în domeniul științelor.

Tabelul 2

Numărul de persoane angajate nemijlocit în cercetare (fără personalul auxiliar) în câteva țări/regiuni avansate ale lumii și capitalul financiar anual pus la dispoziția acestora

Țara / regiunea	Numărul de locuitori [Wikipedia]	Numărul de cercetători științifici	PIB (milioane de \$ SUA)	Parte de PIB (%) destinat C&D	Finanțe pentru C&D (milioane de \$ SUA)
Toate țările			71 707 302		
UE28	504 361 856	1 672 014	16 641 111	2,03	337 777,794
SUA	315 712 000	1 412 639	15 684 750	2,77	434 467,575
China	1 350 695 000	1 152 311	8 227 037	1,84	151 377,481
Japonia	127 799 000	889 341	5 963 969	3,26	194 425,389
CSI	279 256 333	528 606	2 635 655	0,95	25 106,948
Coreea de Sud	50 004 441	345 912	1 155 872	3,74	43 229,613

SUA, la rândul lor, au planificat să sporească numărul angajaților cu grad științific /profesional de 4 002 400, cu diplome de masterat de 2 432 200 și cu diplome de licență de 26 033 000, ce activau în 2012, corespunzător până la 4 640 800, 2 880 700 și 29 176 700, în 2022 [5], ceea ce înseamnă o creștere esențială a pregătirii cadrelor la toate treptele de învățământ superior. Țările care, aidoma SUA și UE, au urmat același curs de științificare a societății, precum Japonia, China, Coreea de Sud și altele, au atins și ele rezultate performante la capitolul dezvoltare [2] (tabelul 2, figura 2).

SUA – exemplu elocvent de dezvoltare a unei societăți bazate pe știință

Cursul spre dezvoltarea societății bazate pe cunoaștere poate fi cel mai bine urmărit în cazul Stateelor Unite ale Americii, țară cu cel mai mare potențial științific și economic din lume, urmată fidel în această privință de comunitatea țărilor Uniunii Europene. În figura 3 este prezentată dinamica pregătirii cadrelor

științifice (cu grad științific, PhD) în SUA, începând cu anul 1910 și terminând cu anul 2013 (calculele și graficele sunt făcute în baza datelor statistice [6-12] (până în anul 1949 s-a folosit media anuală pe 10 ani [6]), căci, după cum am menționat anterior, cheia succesului se află în resursele științifice umane capabile să formuleze și să soluționeze problemele științifice și economice majore ale țării.

După cum se poate observa din figura 3, în cazul SUA avem de a face cu o dezvoltare seculară dinamică, progresivă, sigură, bazată atât pe dezvoltarea științei, cât și pe cea a întregii societăți. Aceste date sunt prezentate în scopul de a omologa datele similare ce se referă la Republica Moldova. În figura 4 este prezentat numărul mediu de teze de doctorat (PhD) susținute anual per 100 000 de locuitori în SUA, în perioada anilor 1910 – 2013 (calcule făcute în baza datelor [6-12]), și în Republica Moldova, în perioada anilor 1993 – 2014, de când aceasta dispune de un sistem propriu de pregătire și atestare a cadrelor științifice (date CNA).

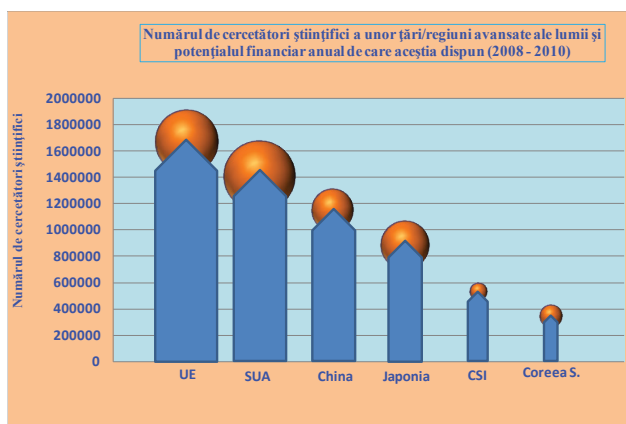


Figura 2. Numărul de cercetători științifici (săgețile din imagine) și resursele financiare cu care aceștia sunt înzestrați (sferele din imagine) a câtorva țări / regiuni avansate ale lumii.

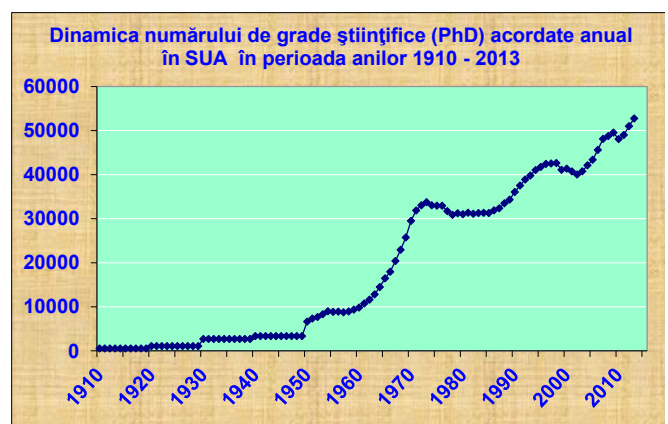


Figura 3. Dinamica numărului de grade științifice (PhD) acordate anual în SUA în perioada anilor 1910 – 2013.

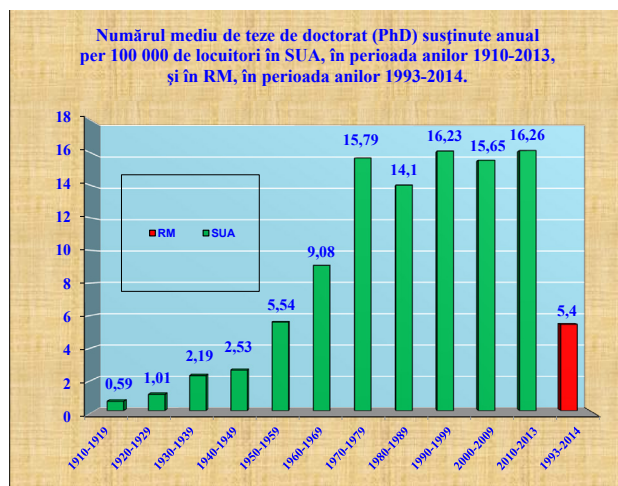


Figura 4. Numărul mediu de teze de doctorat (PhD) susținute anual per 100 000 de locuitori în SUA, în perioada anilor 1910 – 2013, și în Republica Moldova, în perioada anilor 1993 – 2014.

Calea cea dreaptă de dezvoltare a Republicii Moldova – calea științifică

După obținerea independenței, comunitatea științifică a Republicii Moldova a conștientizat faptul că, fără o dezvoltare a societății pe baze științifice, țara nu are perspective istorice. În atingerea scopului scontat, a fost elaborat întregul set de acte normative ce se referă la activitatea organizațiilor din sfera științei și inovării și a celor de pregătire a cadrelor științifice, a fost creat un sistem de acreditare a organizațiilor din sfera științei și inovării, de abilitare a acestora ca instituții organizatoare de doctorat, de asemenea un sistem de atestare a cadrelor științifice [13-16], care funcționează din 1993, orientate la standardele UE [16]. După cum se poate de văzut din figura 5 (datele CNAA, culese de unul dintre autori de la începutul activității instituției nominalizate [17]), pregătirea cadrelor științifice în Republica Moldova decurge într-un ritm mai puțin sau mai mult stabil. În medie se acordă anual grade științifice de doctor și de doctor habilitat la circa 192 de persoane, fluctuațiile ce se observă sunt inerente în cazul unor date statistice nu prea mari și a unor influențe, încă existente, a politicii de cadre a instituției.

Numărul mediu de persoane care obțin anual un grad științific per 100 000 de locuitori în Republica Moldova (de 5,4) a fost deja prezentat în figura 4. Lesne este de observat că la acest indicator țara noastră se află la nivelul SUA din anii '50 ai secolului trecut. Ar fi ingrat să începem a ne turna cenușa pe cap sau să forțăm lucrurile pentru atingerea nivelului SUA de azi (de 16,3, fără doctoratul profesional), dezvoltarea unei societăți are mersul ei firesc, aidoma creșterii unui copil, vorba lui Eminescu. Foarte multe țări eu-

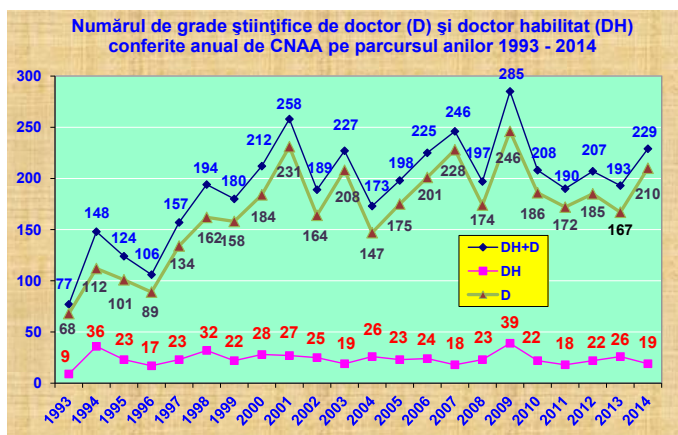


Figura 5. Numărul de grade științifice de doctor (D) și doctor habilitat în științe (DH) acordate anual în Republica Moldova pe parcursul anilor 1993 – 2014.

ropene, impulsionate în dezvoltarea lor de către SUA, au indicatori și mai mari decât această țară, cum ar fi, de exemplu Germania (de 31,3 în 2010, calculat în baza datelor [18]), dar aceste rezultate performante au fost obținute prin eforturi sporite pe parcursul unui șir întreg de ani și prin aplicarea unor politici chibzuite și consecvente de dezvoltare. În cele ce urmează vom scoate în evidență părțile bune și părțile slabe ale sistemului de cercetare și de pregătire a cadrelor științifice din Republica Moldova.

Părțile tari ale sistemului de pregătire a cadrelor științifice din Republica Moldova

În primul rând, comunitatea științifică autohtonă a înțeles că trebuie să acționeze ca o societate deschisă, să coopereze tot mai intens cu comunitatea științifică internațională. În această privință semnificativă este aderarea Republicii Moldova la Procesul de la Bologna [19], orientarea la standardele europene [20-21], încadrarea cercetătorilor în programele europene PC7, Orizont 2020 [22-23]. În al doilea rând, și-a dat seama că temele de cercetare (inclusiv cele ce țin de doctorat) trebuie să fie orientate atât spre soluționarea unor probleme științifice fundamentale, cât și spre soluționarea multiplelor probleme naționale, regionale, locale, legate de sănătate, infrastructură, mediu, valorificarea resurselor naturale ș.a., probleme ce reies din contextul economic și social concret al republicii.

Datorită rezultatelor obținute și publicării acestora tot mai frecvent în reviste de circulație internațională [24], comunitatea științifică moldovenească obține vizibilitate internațională, care este în creștere [25]. De exemplu, pe parcursul anilor de existență a Consiliului Național pentru Acreditare și Atestare (1993 – 2014)

au fost elaborate și susținute în Republica Moldova teze de doctorat (/dintre care de doctor habilitat) de către 588/14 de cetățeni din 41 de țări ale lumii: Afganistan (1), Azerbaidjan (2), Angola (2), Belarus (3/2), Belgia (1/1), Bulgaria (3), Camerun (1), China (1), Columbia (1), Danemarca (2), Egipt (1), Rusia (2/1), Franța (1), Germania (6), Guineea (4), India (1), Iordania (54), Irak (1), Iran (2), Israel (6), Iugoslavia (1), Laos (1), Liban (1), Libia (1), Mali (2), Nepal (2), Palestina (3), Peru (1), Polonia (1/1), România (396/3), Siria (21), Sri-Lanka (1), SUA (5), Sudan (1), Suedia (2), Turcia (7), Turkmenistan (1/1), Ucraina (14/4), Vietnam (13/1), Yemen (17), Zimbabwe (2).

Concomitent, pe parcursul aceleiași perioade, 578/80 de cetățeni ai Republicii Moldova au obținut grad științific (/dintre care de doctor habilitat) în centre științifice (de învățământ superior) din 17 țări ale lumii: Azerbaidjan (2), Belarus (5/1), Bulgaria (12), Cehia (1), China (1), Rusia (173/67), Franța (15), Germania (6), Italia (1), Polonia (1), România (317), Spania (2), SUA (3), Suedia (1), Turcia (1), Ucraina (36/12), Ungaria (1). Aceste date vorbesc despre faptul că în fond, în republică sunt create toate premisele de a pregăti cadre științifice la orice specialitate se dorește prin intermediul colaborării cu alte instituții de învățământ superior sau de cercetare din lume.

Nu mai puțin important este și faptul că CNAA folosește chiar de la începutul activității sale practica de expertizare parțială a tezelor de doctorat de către specialiști în domeniu din străinătate. Bunăoară, începând cu anul 2007 (de când această practică a început să fie folosită pe o scară tot mai largă, precum și dusă evidența) până în 2014, la expertizare au participat specialiști din domeniile respective din 16 țări, 337 în calitate de membri ai consiliilor științifice specializate și (/) 590 în calitate de referenți oficiali: Austria (0/1), Belarus (3/12), Bulgaria (2/3), Cehia (0/1), Rusia (11/32), Franța (2/2), Georgia (0/1), Germania (1/3), Italia (1/0), Polonia (2/5); România (269/464), Regatul Unit (0/1), Slovenia (0/1), SUA (0/3), Ucraina (45/61), Ungaria (1/0). Acest fapt contribuie la creșterea treptată a calității tezelor de doctorat elaborate și susținute în Republica Moldova, precum și la acumularea de noi experiențe de muncă în domeniul pregătirii cadrelor științifice.

La etapa dată de dezvoltare, Republica Moldova încă nu se confruntă cu problema surplusului de cadre în raport cu locurile de muncă existente în sfera cercetării-dezvoltării, așa cum se întâmplă în cazul țărilor avansate [26]. Pe parcursul anilor 1993 – 2014, CNAA a conferit 521 de diplome de doctor habilitat. Tot în această perioadă a eliberat 457 de atestate de profesor universitar și 52 de atestate de profesor cer-

cetător. Prin urmare, în proporție de $(457+52) / 521 = 97,70\%$ dintre deținătorii gradului științific de doctor habilitat obțin titlul științifico-didactic râvnit, de profesor universitar/ cercetător. În aceeași perioadă de timp, 1993 – 2014, 3702 persoane au obținut gradul științific de doctor în științe, 2061 au obținut titlul științifico-didactic de conferențiar universitar și 736 cel de conferențiar cercetător. Rezultă că în proporție de $(2061+736) / 3702 = 75,55\%$ dintre deținătorii gradului științific de doctor obțin titlul științifico-didactic la care au dreptul să pretindă, de conferențiar universitar/cercetător. Aceasta înseamnă că la etapa actuală de dezvoltare, Republica Moldova practic nu se confruntă cu problema lipsei de funcții pentru posesorii de grade științifice. Ce-i drept, în țările avansate, care se confruntă cu problema respectivă, există alte salarii. Bunăoară, în SUA în 2009 salariul mediu anual al unui profesor universitar era de 109 000 \$ [27], aceasta de acum e o altă problemă. În SUA și UE, pentru a soluționa problema dată, persoanelor care susțin tezele de doctorat li se oferă pentru a-și aprofunda cercetările o bursă de postdoctorand. Acest lucru deschide posibilitatea de a-i menține în activitate științifică, la momentul oportun, pe cei mai activi cercetători [27].

Părțile slabe ale sistemului de pregătire a cadrelor științifice din Republica Moldova

Vom începe să vorbim despre părțile slabe, cu o constatare tot pozitivă. Experiența noastră ne permite să spunem că în comparație cu birourile naționale de statistică ale multor țări ale CSI, cel din Republica Moldova e mult mai reformat. Totodată ne vedem nevoiți să recunoaștem că și în cazul Biroului Național de Statistică (BNS) al Republicii Moldova rămâne încă multe de făcut.

Ne referim, în primul rând, la procesul de acumulare, păstrare și prelucrare a datelor, care încă nu corespunde exigențelor unei societăți bazate pe cunoaștere. Acest proces trebuie să fie modernizat, datele acumulate trebuie să aibă siguranța veridicității, să fie complete și actualizate continuu (la timp), online [28]. De exemplu, datele actuale ce se referă la studiile prin doctorat nu iau în considerare persoanele care elaborează tezele de sine stătător.

În al doilea rând, ne referim la relevanța indicatorilor. Nu totdeauna indicatorii incluși în baza de date comportă informații valoroase. Bunăoară, BNS prezintă anual numărul de absolvenți ai studiilor de doctorat (postdoctorat). Dar acest indicator nu este relevant. Studiile prin doctorat au ca scop să pregătească *cadre științifice capabile să formuleze și să rezolve probleme științifice, economice și culturale majore, să aducă contribuții proprii în cunoștințe* [8]. Dacă o

persoană a absolvit studiile doctorale, dar n-a susținut teza de doctorat, aceasta înseamnă că persoana dată nu corespunde rigorilor profesionale, nu este încă un cadru științific veritabil, nu știe să formuleze și să rezolve probleme, să producă cunoștințe noi. Același lucru se referă și la absolvenții postdoctoratului care nu susțin tezele de doctor habilitat.

În al treilea rând, e vorba de discordanța care există între nomenclatoarele specializărilor aflate azi în vigoare în Republica Moldova la cele trei trepte ale studiilor superioare: I – licență; II – masterat și III – doctorat. În genere, problema nomenclatoarelor este una aparte, care trebuie discutată pe larg de către comunitatea științifică. Datele acumulate de BNS trebuie să dea tabloul real atât din domeniul științei și inovării, cât și din cel al pregătirii cadrelor științifice, astfel ca la timp să se facă corecțiile necesare în politica priorităților.

Aici mai există și problema definirii neunivoce a unor termeni, care deseori generează confuzii. De exemplu, termenul „profil” are un sens în cazul profilurilor liceelor, altul în cazul profilurilor de cercetare la care se acreditează organizațiile din sfera științei și inovării și cu totul altul în cazul profilurilor indicate în *Nomenclatorul specialităților științifice*.

O problemă spinoasă este eficiența studiilor. Conform datelor BNS, în Republica Moldova susțin tezele de doctorat în termen circa 2-10% din absolvenții studiilor de doctorat (figura 6), un indicator la ziua de azi nesatisfăcător [29-30]. Cu toate acestea, pe parcursul a cinci și mai mulți ani (a se compara figura 6 cu figura 5) cam 40% din cei care și-au făcut studiile prin doctorat susțin totuși tezele.

Aici iarăși iese la iveală problema privind modul de colectare a datelor statistice. În Republica Moldova a existat până azi o formă de elaborare a tezelor de doctorat prin așa-zisa competitivă. Deși aspiranții la grade științifice din categoria dată sunt supuși aceluiași rigori, în afară de cheltuielile ce și le asumă instituția organizatoare de doctorat, ei nu figurează în datele statistice privind persoanele admise în doctorat și ale celor care au absolvit doctoratul. Referitor la întrebarea, cam câte dintre persoanele admise își finalizează studiile de doctorat cu susținerea tezei pe parcursul a mai multor ani decât cele prevăzute în actele normative, nu există un răspuns exhaustiv. În SUA se vorbește de circa 57% în cazul științelor exacte și 49% în cel al științelor umaniste pe parcursul a 10 ani de la admiterea în doctorat [27]. În Republica Moldova, după cum reiese din figura 5 și figura 6, acest indicator este în jur de 40%.

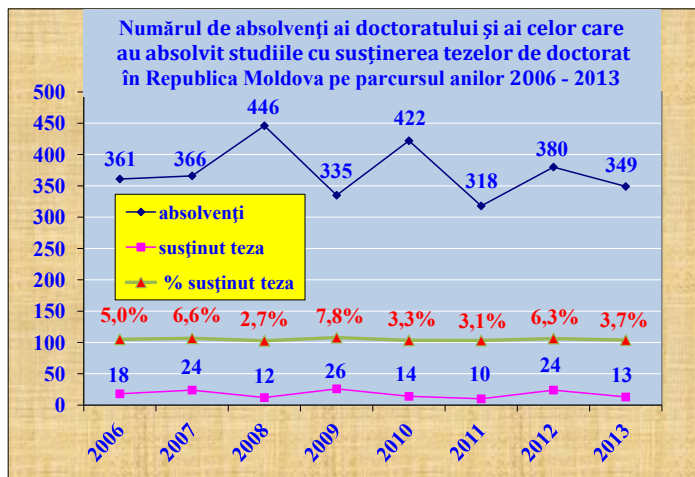


Figura 6. Rata absolvenților studiilor prin doctorat din Republica Moldova care au susținut tezele de doctorat în termen.

Una din cauzele principale de nesusținere a tezelor de doctorat în termen este selecția necorespunzătoare a celor ce urmează să-și continue studiile prin doctorat. A doua – neasigurarea cercetărilor cu materialele necesare și a treia – starea materială precară a multor doctoranzi. O confirmare a justetei acestor cauze este rata mare de susținere a tezelor de doctorat de către beneficiarii burselor de excelență ale Guvernului și ale celor nominale. CNAA a urmărit reușita acestor doctoranzi de la primul an de acordare a burselor (2004) până la ziua de azi (câte 27 de bursieri anual, cu excepția anilor 2004 și 2005, cu 13 și 15 bursieri). Tabloul este prezentat în figura 7. Este lesne de observat, că pe parcursul a 7-10 ani de la obținerea bursei, peste 80% dintre beneficiarii acestora susțin tezele de doctorat, cu alte cuvinte, devin specialiști veritabili, care pot formula și rezolva probleme științifice, economice și culturale majore.

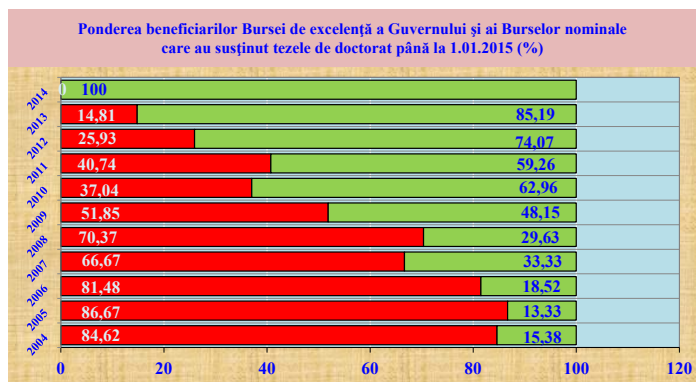


Figura 7. Ponderele beneficiarilor burselor de excelență ale Guvernului și ai burselor nominale (clasați după anii de obținere a burselor) care au susținut tezele de doctorat până la data de 01.01.2015).

Alte probleme pe care dorim să le semnalăm țin de stabilirea priorităților domeniilor științifice, reproducerea cadrelor științifice, schimbarea la timp a gărzilor de vârstă, probleme aflate demult în vizorul CNAA [31]. În figura 8 este prezentat tabloul reproducerii cadrelor științifice, pe domenii, în perioada anilor 1993 – 2014 (pe parcursul perioadei de când există CNAA), comparativ cu numărul de doctori și doctori habilitați existenți în domeniile respective în 1995 [17], anul în care CNAA a efectuat un recensământ riguros al persoanelor care dețineau grad științific (doctor și doctor habilitat). Din păcate, nu beneficiem de date veridice referitoare la numărul de persoane cu grad

științific de care dispune Republica Moldova în prezent (în principiu, acestea sunt persoanele care în mare măsură determină nivelul intelectual al țării).

Din figura 8 se vede clar că reproducerea cadrelor științifice după domenii (conform Nomenclatorului în vigoare până în 2013), este neuniformă, în unele cazuri se observă chiar „explozii demografice”, care ar putea fi explicate și prin calitatea scăzută a tezelor. Este cam greu de înțeles, de exemplu, cum 4 gradați științifici în politologie „au dat naștere” la alți 99 de gradați, la fel cum 59 de gradați științifici în domeniul dreptului au produs 445 de gradați în drept. Dar aceasta e o altă temă.

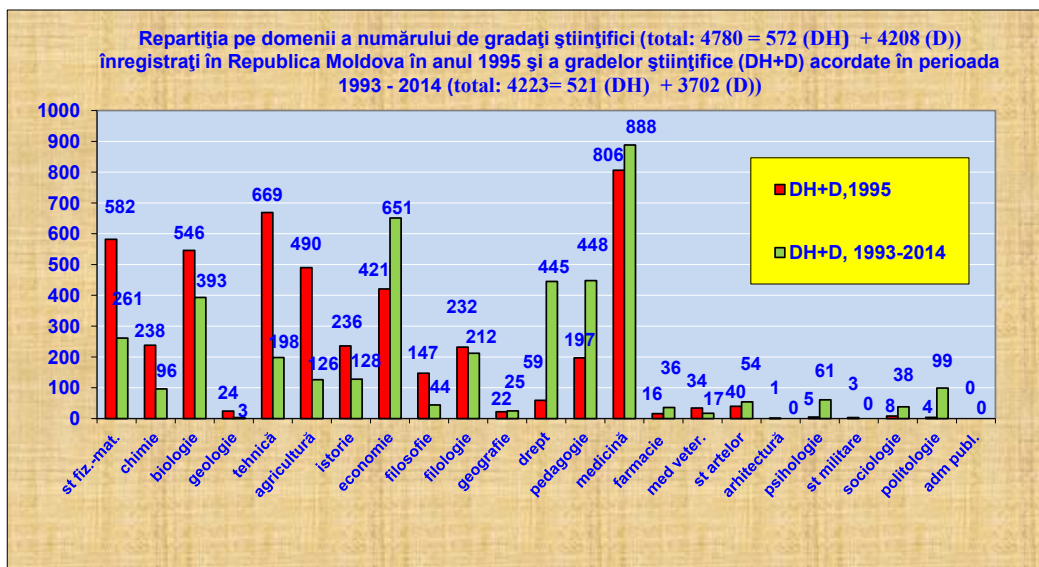


Figura 8. Tabloul reproducerii cadrelor științifice pe domenii în perioada anilor 1993 – 2014 în raport cu numărul de persoane cu grad științific existent în Republica Moldova în 1995.

Din datele recensământului desfășurat în Australia [32] reiese că în 2011 în această țară 0,52% din populație deținea grade științifice. Dacă aplicăm acest indicator la Republica Moldova, în dorința de a fi în rând cu această țară, ar reieși că trebuie să avem cel puțin 18 000 de persoane cu grad științific. La 01.01.2015, în baza de date a CNAA erau înregistrate 8 973 de persoane, dintre care 1 135 cu gradul științific de doctor habilitat, 7 722 cu gradul științific de doctor în științe și 116 cu titluri științifico-didactice, însă fără grade științifice. Dar aceste date cuprind și persoane care nu mai activează în sfera de cercetare-dezvoltare, au emigrat sau au decedat, astfel că numărul real al persoanelor cu grade științifice existente în Republica Moldova este cu mult mai mic decât cifrele relatate.

Am încercat și altfel să stabilim locul real pe care îl ocupă Republica Moldova în lume la numărul de persoane cu grade științifice, comparând numărul de

persoane care au obținut grade științifice în Republica Moldova pe parcursul a 22 de ani, 1993 – 2014, 4 223 raportat la numărul de locuitori (0,11%), cu datele similare ce se referă la SUA. Pe parcursul unei perioade identice de timp, 1992 – 2013 [6-12], în SUA au fost pregătiți 890 000 de specialiști cu grad științific. Raportând această cifră la numărul de locuitori, obținem 0,29%, de aproximativ 3 ori mai mare decât în Republica Moldova. Aceasta fără a lua în considerare că populația SUA crește intensiv de la an la an, aici emigrând și multe persoane cu grad științific care nu s-au putut realiza profesional în țările lor de baștină.

Am găsit și câteva date de recensământ: în SUA, în 2009, 0,77% din populație avea grad științific [33]; în Germania procentul de persoane care au grad științific e și mai mare – 1,1% [34]. Dacă dorim să ne raliem la SUA, la toate cele trei trepte de învățământ, țară care în 2009 avea 35 494 367 de deținători de diplomă de licență, 14 579 118 de deținători de diplomă de maste-

rat și 2 348 318 de persoane cu grad științific [5], atunci ar trebui să avem 411 618 de deținători de diplomă de licență, 168 987 de deținători de diplomă de masterat și 27 393 de deținători de grade științifice. În aceste date bănuim că nu s-au inclus segmente întregi din doctoratul profesional. În lucrarea [33], de exemplu, se stipulează că în 2012 în SUA erau angajate în muncă 4 002 400 de persoane cu grad științific sau profesional, 2 432 200 de persoane cu diplomă de masterat, 26 033 000 de persoane cu diplome de licență. Dacă se ține cont de faptul că în 1970 în SUA își făceau studiile circa $\frac{1}{3}$ din toți studenții lumii și aproximativ $\frac{1}{2}$ din cei care obțineau grad științific [27], se vede clar că avem încă mult de muncă ca să creăm o piață a muncii asemănătoare cu cea din SUA, prea mari sunt decalajele în dezvoltarea republicii în raport cu țările avansate. Dacă în această direcție nu se vor produce ameliorări substanțiale, apoi nu există nicio șansă de a scăpa de exodul de creiere.

Acum să trecem în revistă structura după domeniul a resurselor științifice umane existente în Republica Moldova. În tabelul 3 este prezentată repartiția pe domenii științifice: I, II) a numărului de cercetători (I) și de cercetători cu grad științific (DH+D) (II) ce activau în cercetare în Republica Moldova în 2013 [35]; III) a numărului de cadre cu grad științific (DH+D) pregătite în perioada anilor 1993 – 2014; IV) a numărului deținătorilor de grad științific (DH+D) existent în Republica Moldova în anul 1995 [17]; V) a gradului de reproducere a deținătorilor de grad științific (DH+D) în perioada anilor 1993 – 2014 în raport cu anul 1995.

Prin noțiunea de domenii se subînțeleg cele cuprinse în *Nomenclatorul specialităților științifice* aflat astăzi în vigoare: 1. Științe ale naturii; 2. Științe inginerești și tehnologii; 3. Științe medicale; 4. Științe agricole; 5. Științe sociale și economice; 6. Științe umaniste.

Tabelul 3

Structura după domenii a resurselor științifice umane din Republica Moldova*

	Total	1. Șt. ale naturii	2. Șt. ing. și tehnol.	3. Șt. medicale	4. Șt. agricole	5. Șt. soc. și econom.	6. Șt. umaniste
I.	3250	1168	448	457	401	411	365
	100%	34,02%	14,62%	14,15%	14,52%	10,82%	11,83%
II.	375+1333	150+515	24+97	74+195	31+123	42+215	54+188
	1708	685	121	269	154	257	242
	100%	40,11%	7,08%	15,75%	9,02%	15,05%	14,17%
III.	521+3702	121+657	39+159	127+797	25+118	135+1607	74+364
	4223	778	198	924	143	1742	438
	100%	18,42%	4,69%	21,88%	3,39%	41,25%	10,37%
III a. Germ.	25629	8092	2561	7287	1019	3534	3136
	100%	31,57	9,99%	28,43%	3,98%	13,79%	12,24%
IV.	572+4208	167+1245	58+612	153+669	72+452	41+656	81+574
	4780	1412	670	822	524	697	655
	100%	29,54%	14,02%	17,20%	10,96%	14,58%	13,70%
V.	4223/ 780	778/1412	198/670	924/822	143/524	1742/697	438/655
	83,64%	49,00%	25,82%	105,35%	22,85%	247,35%	64,27%

* Pentru comparație am inclus rândul III a, cu date ce se referă la repartiția pe grupuri de domenii a numărului de persoane care au obținut grade științifice în Republica Federală Germania în 2010, calculate în baza datelor prezentate în [18].

Din tabelul 3 se vede clar că există o neconcordanță dintre datele prezentate în rândurile (I-V). Această neconcordanță apare și mai evident în figura 9, în care este prezentată evoluția procesului de pregătire a cadrelor științifice prin doctorat în SUA pe parcursul a 30 de ani, 1983 – 2013 (calculată în baza datelor [10]), din cinci în cinci ani (coloanele 1-7), în șapte grupuri

de domenii științifice: 1. Științele vieții (medicina, farmacia, biologia, agricultura, medicina veterinară); 2. Științele fizice (fizica, astronomia, chimia, geologia, matematica, informatica, geografia); 3. Științele sociale (economia, dreptul, psihologia, sociologia, politologia, administrarea publică); 4. Ingineria (tehnica, arhitectura); 5. Educația (pedagogia); 6. Științele umaniste

(istoria, filologia, filosofia, studiul artelor); 7. Alte științe.

Din coloanele 1-7 ale figurii 9 se vede clar că procesul de pregătire a cadrelor științifice în SUA după grupuri de domenii științifice decurge ritmic, fără abateri esențiale de la direcțiile generale de dezvoltare. În cazul Republicii Moldova, din păcate, se observă o nepotrivire între ponderea grupurilor de domenii în cazul numărului de persoane cu grad științific ce existau în 1995 [17] (coloana a 8-a), cel al doctoranzilor ce își făceau studiile în 2012 (coloana a 9-a, calculele efectuate în baza datelor [36]) și cel al persoanelor care au obținut grade științifice (de doctor și doctor habilitat) pe parcursul anilor 1993 – 2014 (coloana a 10-a).

Aceste discrepanțe vorbesc de lipsa unor strategii bine cântărite în privința dezvoltării științei în Republica Moldova.

După cum urmează din tabelul 3, cele mai multe cadre științifice în perioada 1993 – 2014 au fost pregătite în domeniul științelor sociale și politice, lucrurile stau normal în domeniul medicinei, mai slab în domeniul științelor naturale, mult mai slab în domeniul științelor inginerești și tehnologii și slab de tot în domeniul agriculturii. Astfel, pentru aplicarea noului model de dezvoltare economică este necesară corectarea politicii în domeniul pregătirii cadrelor pentru sfera CDI.

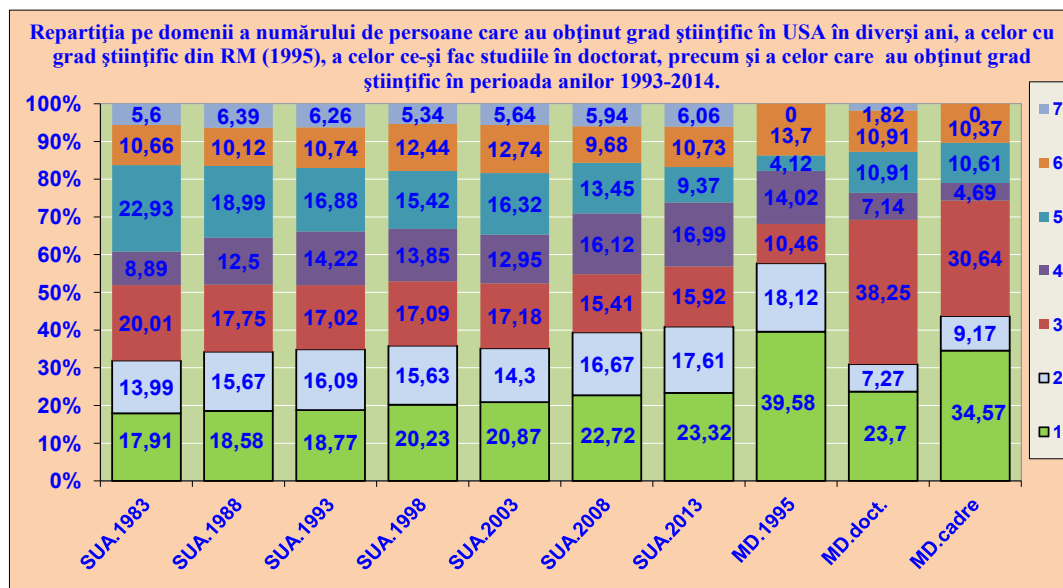


Figura 9. Dinamica ponderii grupurilor de domenii științifice (1-7) în pregătirea cadrelor științifice în SUA pe parcursul anilor 1983 – 2013 și ponderea aceluiași grupuri de domenii în Republica Moldova sub diferite aspecte: 1. (coloana a 8-a) numărul de persoane deținătoare de grade științifice (de doctor și doctor habilitat) în 1995; 2. (coloana a 9-a) numărul de doctoranzi care își făceau studiile în anul 2012; 3. (coloana a 10-a) numărul de persoane care au obținut grade științifice (de doctor și doctor habilitat) în perioada anilor 1993 – 2014.

CONCLUZII

La începutul secolului XX țările europene și SUA și-au dat seama că o dezvoltare durabilă a societății poate fi asigurată doar în baza cunoștințelor științifice și au pășit ferm pe acest făgaș. Că este o cale de dezvoltare corectă, o demonstrează numărul mare de savanți din aceste țări cărora li s-au acordat Premiului Nobel pentru descoperirile făcute. Țările care au urmat calea SUA și UE au înregistrat și ele progrese, dovadă servind numărul mare de resurse umane științifice de care dispun, precum și gradul înalt de înzestrare a cercetătorilor cu echipament științific și resursele financiare substanțiale pe care le au la dispoziție.

Și în Republica Moldova s-a conștientizat necesitatea edificării unei societăți bazate pe cunoaștere, de a urma calea de dezvoltare a SUA și UE. Dar, întrucât țara noastră se poziționează pe un loc retras în comparație cu țările avansate, s-a ajuns la concluzia că situația poate fi ameliorată esențial printr-o colaborare internațională mai strânsă, fapt care a determinat Republica Moldova să aleagă vectorul european de dezvoltare, de integrare în UE. În acest scop s-au făcut pași concreți: a fost elaborat întregul set de acte normative privind activitatea sferei cercetare-dezvoltare și a celei de pregătire și atestare a cadrelor științifice; a fost formată o rețea de organizații din sfera științei și inovării cu program clar de cercetare și creat

un sistem de pregătire și atestare a cadrelor științifice. Actualmente, în Republica Moldova sunt pregătite cadre științifice pe un spectru larg de specialități, peste 200, în același timp sunt pregătite cadre științifice la specialități netradiționale, prin cotelă sau prin studii doctorale cu destinație specială, în 17 țări ale lumii. Grație rețelei de instituții organizatoare de doctorat și a colaborării științifice internaționale, Republica Moldova are astăzi posibilitatea să pregătească cadre științifice la toate specialitățile de care are nevoie.

Încă un lucru de mare importanță: la expertizarea tezelor de doctorat, în calitate de membri ai consiliilor științifice specializate și de referenți oficiali participă experți din 16 țări ale lumii. Acest lucru sporește calitatea cercetărilor și a tezelor de doctorat și conferă sistemului de pregătire și atestare a cadrelor științifice din Republica Moldova vizibilitate internațională. În Republica Moldova vin să elaboreze și să susțină teze de doctorat persoane din 41 de țări ale lumii.

Cu toate acestea, sunt încă multe de făcut. În primul rând, se cere elaborarea unor strategii de cercetare și de pregătire a cadrelor științifice coerente, pe termen mediu și lung, formularea clară a criteriilor de finanțare a instituțiilor de cercetare, diversificarea formelor de finanțare prin participarea la proiecte de cercetare, inclusiv internaționale, crearea unui sistem de remunerare în funcție de rezultatele obținute, de performanța acestora, stimulând astfel cercetătorii să realizeze cercetări și tehnologii avansate la nivel internațional. Prin atribuirea doctoranzilor statutului de cercetător științific se va putea stabili situația lor, spori interesul tineretului pentru cariera de cercetător, făcând posibilă schimbarea gărzii de vârstă la timp, fără convulsii în sistem.

BIBLIOGRAFIE

1. Holban I., Cotun Cristina. Dezvoltarea durabilă a societății – problema fundamentală a științei Republicii Moldova (probleme, principii, criterii, standarde, date statistice, analize, omologări, opinii). În: *Intellectus*, 2014, nr. 1, p. 57-72; *Intellectus*, 2014, 2, 60-73; *Intellectus*, 2014, 3, 81-92.
2. Holban I. Vectorul european de dezvoltare a Republicii Moldova. Conștientizare și alegere. Biblioteca IDIS „Vii-torul”, 2014, 19 p.; *Meridian ingineresc*, 2014, nr. 1, p. 11-18; *Fizica și tehnologiile moderne*, v. 11, nr. 3-4, p. 5-8, 2013.
3. http://wikipedia.org/wiki/Lista_laureați_ai_Premiul_Nobel 11.11.2013; http://wikipedia.org/wiki/Laureați_ai_Premiul_Nobel_după_țară 11.11.2013; http://wikipedia.org/wiki/Premiul_Nobel_pentru_Fizică 11.11.2013; http://wikipedia.org/wiki/Premiul_Nobel_pentru_Chimie 11.11.2013; http://wikipedia.org/wiki/Premiul_Nobel_pentru_Fiziologie_sau_Medicină 11.11.2013; http://wikipedia.org/wiki/Premiul_Nobel_pentru_Științe_Economice 11.11.2013; http://wikipedia.org/wiki/Premiul_Nobel_pentru_literatură 13.11.2013; <http://timpul.md/articol/>

Urmează să se găsească pârghii care să înlesnească transferarea rezultatelor investigațiilor științifice în economie și societate, astfel ca ele să aducă beneficii directe societății. Pentru aceasta este nevoie de o intensificare a colaborării cercetătorilor cu factorii economici, de o interacțiune mai eficientă a sferei CDI cu sectorul privat – inovarea bazată pe rezultate științifice adaugă valoare sinergetică cercetării. Nu mai puțin important este de a elimina discrepanța existentă între repartiția pe domenii a numărului de persoane ce activează în cercetare-dezvoltare și cea a numărului de cadre științifice pregătite prin doctorat. În al doilea rând, este necesar de reformat sistemul de acumulare a datelor statistice (îndeosebi cele ce țin de resursele științifice umane), astfel ca acest sistem să asigure veridicitatea și relevanța datelor, completarea bazelor de date la timp, online. Dacă datele statistice nu reflectă realitatea, organele de decizie nu pot avea o înțelegere clară a ceea ce se întâmplă în domeniu. Se impune elaborarea unor mecanisme de vizualizare rapidă și eficientă în baza datelor acumulate a performanțelor și a rezultatelor slabe în cercetare și în pregătirea cadrelor științifice, pentru a putea redresa situația la timp, a identifica operativ persoanele active în știință și potențialii parteneri de colaborare. Nu de mai puțină importanță este necesitatea de a exclude din actele normative termenii cu definiție neunivocă, care nu arareori generează confuzii, de asemenea, se cere armonizarea specializărilor (nomenclatoarelor) la toate treptele de învățământ: liceu – licență – masterat – doctorat. Pentru soluționarea multor din problemele enunțate se cere doar voință politică.

<http://timpul.md/articol/premiul-nobel-pentru-chimie-castigat-de-un...08.10.2014>; <http://gandul.info/international/premiul-nobel-pentru-medicina...07.10.2014>; <http://jurnal.md/ro/news/premiul-nobel-pentru-economie-ca-tigat-de...13.10.2014>; <http://hotnews.md/articles/view.hot?id=2782009.10.2014>.

4. The Changing PhD – Turning aut Millions of Doctorates. <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20130403...05.03.2015>.

5. Employment by summary education and training assignment, 2012 and projected 2022; http://www.bls.gov/emp/ep_table-education_summary.htm 25.03.2015.

6. Barry R. Chiswick, Nicholas Larsen, Paul Pieper. The Production of PhDs in the United States and Canada. IZA DP No. 5367, December 2010. *Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit Institute for the Study of Labor*.

7. Mark K. Feigener. Number of U.S. Doctorates Awarded rise for Six, but Growth Slower. *Brief National Center for Science and Engineering Statistics*, November 2009, NSF 10-308; <http://www.nsf.gov/statistics/intbrief/nsf10308/03.03.2015>.

8. Mark K. Feigener. Number of Doctorates Awarded in the United States Declined in 2010. Info Brief National Center for Science and Engineering Statistics, November 2011, NSF 12-303; <http://www.nsf.gov/statistics/>
9. Mark K. Feigener. (NCSES) Science and Engineering Doctorates. Doctorate Recipients from U.S. Colleges and Universities <http://www.nsf.gov/statistics/sed/2013/datatables.cfm>.
10. <http://www.nsf.gov/statistics/sed/2013/data/tab14.pdf>
11. <http://www.nsf.gov/statistics/sed/2013/data/tab54.pdf>
12. The Modern Language Association of America. Report on the Survey of Earned Doctorates, 2010-11 and 2011-12. Report NSF 13-301. Office of Research, June 2014.
13. Cașner V., Holban I. Concepția Consiliului Național pentru Acreditare și Atestare privind reformarea sistemului de pregătire a cadrelor științifice prin doctorat și postdoctorat, din Republica Moldova. Materialele Conferinței științifice „Probleme actuale ale organizării și autoorganizării sistemului de cercetare-dezvoltare în Republica Moldova”, Chișinău, 2011, p. 94-104.
14. Cașner V., Holban I. Sistemul național de acreditare și atestare în evoluție și modernizare. În cartea: Evaluarea și Atestarea – chezașia calității în cercetare și învățământ superior. Chișinău, 2012, 298 p., p. 11-23.
15. Cașner V., Holban I. Pregătirea cadrelor științifice în Republica Moldova în perioada 1993 – 2011 în oglinda datelor statistice. Materialele Conferinței Internaționale Științifico-Practice „Creșterea economică în condițiile globalizării”. IEFS, Chișinău, 18 – 19 octombrie 2012, v. III, p. 213-228.
16. Cașner V., Holban I., Cuciureanu Gh. Studiile doctorale în Republica Moldova în contextul politicilor europene. Proceedings of the 37th Annual Congress of the American Romanian Academy of Arts and Sciences (ARA). June 04-09, 2013, p. 268-271.
17. Comisia Superioară de Atestare a Republicii Moldova (alcătuitori Ion Holban, Tatiana Lăsăi (Chirilă)). Chișinău, 2003, 12 p.
18. Federal Ministry of Education and Research (Germany). Education and Research in Figures 2012. www.dataportal.bmbf.de.
19. The European Higher Education Area. The Bologna Declaration of 19 June 1999.
20. Salzburg principles. Bologna seminar „Doctoral programmes for the European knowledge society. Salzburg, 3-5 February 2005 - http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/Salzburg_Report_final.1129817011146.pdf (vizitat 25.04.2013); Salzburg II Recommendations. European Universities' Achievements Since 2005 in Implementing the Salzburg Principles. EUA, 2010 - http://www.eua.be/Libraries/Publications_homepage_list/Salzburg_II_Recommendations.sflb.ashx 25.04.2013); www.eua.be.
21. Horizon 2020. The EU Framework Programme for Research and Innovation. <http://ec.europa.eu/research/horizon2020>; Comunicare a Comisiei Europa 2020 (o strategie europeană pentru o creștere inteligentă, ecologică și favorabilă incluziunii). Bruxelles, 03.03.2010. 38 p.
22. Strategia Națională de Dezvoltare 2020, particip.gov.md/categorylist.php?I=ro.
23. Moldova 2020. Strategia Națională de Dezvoltare a Republicii Moldova 2012 – 2020, www.gov.md/download.php?file..., 4.05.2012.
23. Moldovan Science towards European Research Area. Catalogue of Research Group from Moldova. Academy of Science of Moldova, 2013.
24. Дикусар А. Место исследователей Молдовы в мировом информационном процессе. Наукометрический анализ. În: Akademos, nr. 2, 2011, p. 28-35.
25. Study on the organisation of doctoral programmes in EU neighbouring countries: Moldova. Technopolis Group, December 2010 - http://ec.europa.eu/education/external-relation-programmes/doc/doctoral/moldova_en.pdf (vizitat - 30.04.2013). www.technopolis-group.com;
26. Scott J. Ph.D.s With and Without Jobs. <https://www.insidehighered.com/news/2013/12/09/data-show-mode...> 06.03.2015.
27. Doctoral Degrees. The Disposable Academic. <http://www.economist.com/node/17723223> 05.03.2015.
28. Cojocar I. Suportul informațional al evaluării cercetărilor științifice în Republica Moldova. Autoreferat al tezei de doctor în informatică. ASEM, 2013.
29. Anuarul statistic al Republicii Moldova 2013.
30. BNS. Activitatea de doctorat și postdoctorat în anul 2013. <http://www.statistica.md/newsview.php?l=ro&idc168&id=4383> 09.03.2015; 15.58.
31. Cașner V., Holban I. Doctoratul și reproducerea potențialului de cercetare. În: Intellectus, nr. 3, 2009, p. 75-85; Intellectus, nr. 4, 2009, p. 59-68; Intellectus, nr. 2, 2010, p. 66-74; Intellectus, nr. 3, 2010, p. 77-85; Intellectus, nr. 4, 2010, p. 72-78; Intellectus, nr. 1, 2011, p. 64-71.
32. Group of Eight. The Changing of PhD. March 2013. Attachment 2 (Australian Bureau of Statistics 2011 Census of Population and Housing),
33. Camille L. Ryan, Julie Siebens. Education Attainment in the United States: 2009. Current Population Reports. United States Census Bureau. Issued February 2012.
34. Educational attainment of the population in Germany. <https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/SocietyState/EducationResearchCulture/EducationalLevel/Tables/EducationalAttainmentPopulationGermany.html> 25.03.2015 11:14.
35. BNS. Activitatea de cercetare-dezvoltare în anul 2013. <http://www.statistica.md/newsview.php?l=ro&idc168&id=4384> 26.02.2015; 14.40
36. BNS. Activitatea instituțiilor de învățământ superior în anul de studii 2013/14. <http://www.statistica.md/newsview.php?l=ro&idc168&id=4257> 03.03.2015.