

# Intensificarea Cercetărilor și a Pregătirii Cadrelor Științifice în Domeniul Tehnologiei Informației și Comunicațiilor – Un Imperativ al Timpului

Ion Holban

Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare al  
Republicii Moldova  
Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale  
Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii  
„Dumitru Ghițu”  
ion.holban@cnaa.gov.md

Cristina Petrov (Cotun)

Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale  
cristina.cotun@idsi.md

**Abstract – Research Enhancement and a Better Scientific Staff Training in the Field of Information and Communication Technologies – a necessity in today’s times. The purpose of this article is to draw attention of the scientific community of the Republic of Moldova to the necessity of intensifying the research in the field of ICT and related areas, as well as to the training of a university degree personnel, including scientific staff, through doctorate and post doctorate, in the field of ICT, since this is a priority area, with deep implications for the development of science and of economy. Certain examples of the ICT development in the USA are brought. Science and innovation organizations and appropriate human resources are identified, which could be mobilized for that purpose in the Republic of Moldova. Systematic solutions for improving the situation have been proposed.**

**Termeni cheie – tehnologia informației și comunicațiilor, informatică, știința și ingineria calculatoarelor, comunicare, societate informațională, nomenclator.**

**Acronime utilizate:** TIC – tehnologia informației și comunicațiilor; IDSI – Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale; CNAA - Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare; IOD - instituție organizatoare de doctorat; SUA – Statele Unite ale Americii; UE – Uniunea Europeană; BNS – Biroul Național de Statistică.

## I. DEZVOLTAREA ARMONIOASĂ A DOMENIILOR ȘTIINȚEI ȘI DOMENIILE PRIORITARE

Țările lumii au ajuns la stadiul de dezvoltare bazat pe cunoștințe și inovații. Acest lucru impune colaborarea intensă a oamenilor de știință din țară cu cei din străinătate, dezvoltarea intensă a învățământului superior la toate cele trei trepte ale sale, licență, masterat și doctorat. Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare al RM urmărește cu atenție procesul de dezvoltare a științei și cel de pregătire a cadrelor științifice în Republica Moldova, atât sub aspectul de dezvoltare armonioasă a tuturor domeniilor științei, cât și sub aspectul reproducerii potențialului uman de cercetare a fiecărei ramuri luate în parte, reieșind, în primul rând, din interesele și posibilitățile țării, omologând totodată acest proces cu cele care decurg în țările înalt dezvoltate [1- 2].

Dar ramurile științelor nu se dezvoltă uniform, în dezvoltarea sa, în anumite perioade de timp, știința dă prioritate unor domenii aparte, domenii lider, care cunosc o dezvoltare mai intensă și care stimulează în dezvoltarea lor

celelalte domenii. Exemplu bun în această privință este fizica, care chiar de la începuturile ei s-a înfrățit cu matematica, acest lucru permițându-i să facă cele mai răsunătoare descoperiri și să se afle de multe ori în rol de știință lider. Ulterior și alte domenii au știut să facă prietenie cu matematica și astfel au cunoscut și ele o dezvoltare furtunoasă. Totuși, fizica a fost și prima știință care a înțeles că omul este capabil să schimbe lumea la nivel cosmic, să ne amintim în această privință de pârgăria lui Arhimede. La mijlocul secolului trecut drept vârf de lance al fizicii a fost fizica nucleară, substituită mai apoi de fizica corpului solid (al semiconductorilor), branșe care au revoluționat și alte domenii, ultima dând naștere științei și ingineriei calculatoarelor, domeniul cel mai dinamic al științei și tehnicii contemporane, domeniu lider.

## II. TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI ȘI COMUNICAȚIILOR – DOMENIU PRIORITAR

Tehnologia informației și comunicațiilor (TIC) cunoaște astăzi o dezvoltare furtunoasă și ocupă cu desăvârșire cele mai rămase în urmă piețe de desfacere, lucru semnalat de oamenii de știință de pe toate meridianele. În domeniul TIC azi se înregistrează în lume cel mai înalt nivel de angajare a absolvenților instituțiilor de învățământ superior. La sfârșitul deceniului trecut, de exemplu, în lume se prevedea crearea pe parcursul anilor **2011 – 2015** a **2 200 000** de locuri de muncă de înaltă calificare în această ramură a științei și tehnicii, **900 000** dintre care în SUA, **600 000** – în Japonia, **400 000** – în UE, **200 000** - în alte țări ale Asiei și **100 000** – în celelalte țări ale lumii [3]. Cifrele vorbesc de la sine. Ele mai divulgă și secretul spre care țări va avea loc exodul de specialiști din domeniul TIC. Totodată, aceste date indică motivul pentru care multe țări ale lumii, atunci când își proiectează activitatea pe viitor, se orientează la SUA și la țările cu cele mai dinamice dezvoltări ale științei și cele mai prospere economii.

Dezvoltarea științelor pe parcursul aproape a **3 000** de ani a demonstrat un adevăr axiomatic, științele naturii și tehnologiile sunt locomotiva care mișcă înaintea societățile. În ultimele decenii în țările avansate se observă o creștere permanentă a numărului de cadre științifice de calificare înaltă pregătite anual în domeniul științei și ingineriei calculatoarelor, de asemenea, în domeniul matematicii, fizicii,

exemplul SUA fiind cel mai concludent, fig. 1 (realizată în baza datelor [4]). Numărul de persoane care au obținut grad științific în domeniile menționate, inclusiv a celor ce țin nemijlocit de TIC, practic s-au dublat în ultimii 10 ani, fapt care dovedește că SUA acordă o însemnătate deosebită sectorului TIC și celor înrudite cu acesta, considerându-le hotărâtoare pentru progresul societății. Din păcate, nu suntem în stare a prezenta asemenea date și pentru Republica Moldova, dat fiind lipsei acestora la nivel de subdomenii, fapt ce demonstrează existența unor lacune în sistemul de colectare a datelor (mai mult, este necesară elaborarea unei politici riguroase de colectare a datelor și de selectare a indicatorilor relevanți), de asemenea, existența unei neconcordanțe dintre nomenclatoarele specializărilor la cele trei trepte de studii superioare.

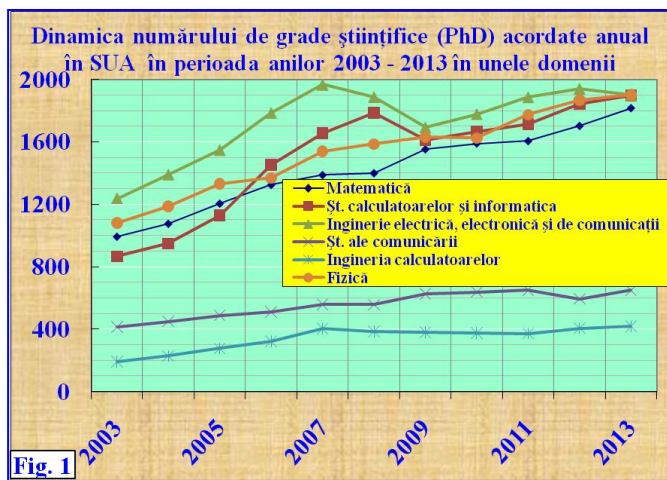


Fig. 1. Dinamica numărului de grade științifice.

### III. ORIENTAREA LA ȚĂRILE AVANSATE

În prezenta lucrare autorii încearcă să parcurgă hățișul problemelor TIC, să-și facă o imagine cât de cât clară a situației în domeniul dat în RM, să stabilească locul acestui sector în salba domeniilor științelor, provocările pe care acesta le generează. Faptul că TIC trebuie să fie un domeniu prioritar la etapa dată, comunitatea științifică din Republica Moldova la conștientizat demult, încă de la începutul formării Consiliului Național pentru Acreditare și Atestare, drept dovadă servind includerea în programul de studii prin doctorat a examenului de doctorat la informatică. Dacă la început, din cauza lipsei de calculatoare, instituțiile organizatoare de doctorat se opuneau includerii acestui examen, apoi astăzi se vorbește cu satisfacție despre dotarea bună a instituțiilor de învățământ superior și a celor de cercetare cu tehnică de calcul și cu echipament științific asistat de calculatoare. Crearea Institutului de Dezvoltare a Societății Informaționale este o dovadă în plus a disponibilității științei moldovenești de a contribui la edificarea societății informaționale (e-știință).

Fără calculatoare, fără aceste instrumente tehnice astăzi este greu să-ți închipui oricare activitate umană, cu atât mai mult să-ți imaginezi excelență în cercetare și în educație. Tehnologiile informaționale au facilitat, ca nici un alt domeniu, circulația ideilor, dispărarea cunoștințelor, validarea

operativă a rezultatelor cercetărilor. Important de menționat este și faptul, că dezvoltarea sectorului TIC permite țărilor cu posibilități financiare reduse să efectueze cu cheltuieli minime (prin intermediul calculatoarelor) cercetări de vârf: studii teoretice fundamentale, modelări, analize statistice și comparative a celor mai diverse procese ce au loc în natură, de asemenea, să-i învețe, să-i motiveze în timp cât mai scurt pe studenți, masteranzi, doctoranzi (din toate domeniile) să fie creativi. Existența calculatoarelor permite instituțiilor de cercetare și a celor de învățământ să fie cât mai eficiente, să urmărească cerințele pieții, să găsească operativ domeniile în care rezultatele obținute să cunoască o aplicare adecvată. Nu mai puțin însemnat este și faptul că cunoașterea calculatorului permite absolvenților să îmbrățișeze mai multe profesii de pe piața muncii.

Informatizarea societății contribuie azi cel mai mult la intelectualizarea societății. De laudă în această privință sunt SUA, care au grija să sporească numărul cetățenilor cu studii superioare la toate cele trei trepte: licență, masterat și doctorat, fig. 2 (realizată în baza datelor [5]). Între numărul de persoane ce obțin anual în această țară diplome de licență (L), masterat (M) și doctorat (D) stabilindu-se pe parcursul ultimilor zece ani rapoarte practic constante (100:50:12), fig. 3 (realizată în baza datelor [5]). Pentru Republica Moldova acest raport pentru anul 2012 este de (100:33:1). Semnalăm existența unei discrepante în pregătirea cadrelor la cele trei trepte ale învățământului superior. Pentru a oferi continuitate în studiile superioare este necesar de schimbat raportul existent, nu mai puțin importantă este, am spus-o deja, și armonizarea nomenclatoarelor la cele trei trepte ale învățământului superior.



Fig. 2. Dinamica numărului de diplome în perioada 1970-2012.

Pentru a ne apropia de performanțele SUA este necesar de a promova o politică de stat sinceră și transparentă, o abordare strategică a problemelor, care să urmărească consecvent stimularea dezvoltării sectorului TIC și, prin aceasta, promovarea RM pe o poziție avansată pe piața regională și globală în domeniul dat. Acest lucru subînțelege, în primul rând, asigurarea cadrului legislativ și normativ necesar, comunicarea mai strânsă a factorilor de decizie cu mediul academic, stimularea participării sectorului particular la

dezvoltarea TIC, adopția pe scară largă a tehnologiilor informației și comunicației, sensibilizarea agenților economici, a mediului academic, organizațiilor neguvernamentale, mass-media, a cetățenilor privind noile instrumente de e-învățare (instruirea piloților și a astronautilor fiind două exemple de vârf), e-cultură, e-guvernare, e-comerț, e-banking, e-sănătate și multe alte servicii de genul acesta, și, nu în ultimul rând, investirea în educație, îmbunătățirea procesului educațional, promovarea TIC ca domeniu de carieră, sporirea înmatriculărilor, a numărului de specialiști certificați, facilitarea recalificării, susținerea învățării pe parcursul vieții. În această privință la momentul oportun au fost luate două Hotărâri de Guvern strategice, privind „Strategia Națională de Edificare a Societății Informaționale – „Moldova Electronică” [6] și cea a „Strategiei Naționale de Dezvoltare a Republicii Moldova 2012 – 2020 [7].

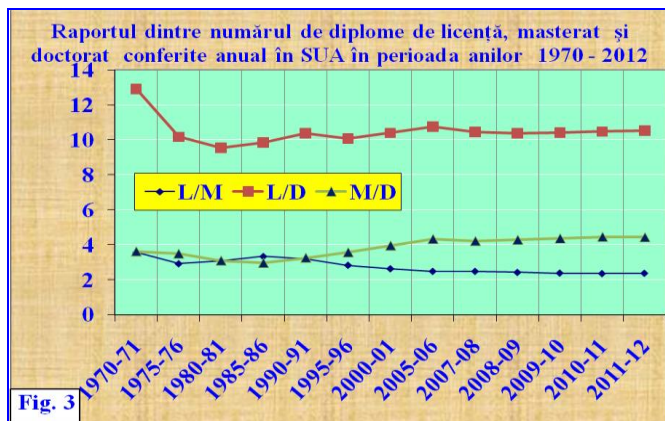


Fig. 3. Raportul numărului de diplome conferite în perioada 1970-2012.

Desigur, că promovarea procedurilor și principiilor avansate pentru garantarea calității cercetărilor și studiilor trebuie să se facă nu numai pentru sectorul menționat, ci și pentru celelalte domenii ale științelor. Important este aici ca toate domeniile științei să fie suplimentate cu cunoștințe din domeniul matematicii și tehnologiilor informaționale.

#### IV. INSTITUȚIILE ORGANIZATOARE DE DOCTORAT CARE AU CAPACITATEA DE A EFECTUA CERCETĂRI ȘI A PREGĂTI CADRE ȘTIINȚIFICE ÎN DOMENIUL TIC

Dintre cele 52 de instituții de învățământ superior și de cercetare abilitate în Republica Moldova cu dreptul de a pregăti cadre științifice de înaltă calificare prin doctorat și postdoctorat, numai 5 au dreptul de a pregăti cadre științifice la unele dintre specialitățile de bază ce țin de TIC, acestea fiind: Universitatea Tehnică a Moldovei; Universitatea de Stat din Moldova; Academia de Studii Economice a Moldovei și Institutul de Matematică și Informatică al AȘM. În ultimul timp s-a inclus în această activitate și Academia Militară a Forțelor Armate „Alexandru cel Bun”, la o specialitate ce ține de securitatea informațională. În ceea ce privește pregătirea cadrelor la primele două trepte universitare în afară de cele patru universități enumerate, se mai adaugă Universitatea Liberă Internațională din Moldova, Universitatea de Stat din Tiraspol, Universitatea de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți și încă câteva instituții de învățământ superior.

#### V. POTENȚIALUL DE RESURSE UMANE DE CARE DISPUNE REPUBLICA MOLDOVA ÎN DOMENIUL PREGĂTIRII CADRELOR DE ÎNALTĂ CALIFICARE ÎN DOMENIUL TIC

Datele statistice [8] vorbesc că în 2012 în sectorul TIC activau cca 22 000 de persoane și că anual circa 2000 de persoane obțin diplome de licență și masterat în domeniul TIC. Sunt cifre încurajatoare. Totodată, reieșind din faptul că în RM reforma învățământului încă are loc, în aceste cifre nu ne putem încrede pe deplin, din motivul că la multe specializări volumul de ore de însușire a informaticii nu este îndestulător.

În cele ce urmează vom încerca să evaluăm potențialul uman de care dispune Republica Moldova în vederea pregătirii cadrelor științifice în domeniul TIC. (Dat fiind faptul că în 2013 s-a trecut la un nou Nomenclator al specialităților evaluarea este destul de anevoioasă.) Ne vom referi aici doar la persoanele cu grade științifice (potențiali conducători de doctorat) care au lucrări științifice de valoare la specialitățile principale ale TIC. În baza de date a CNAA sunt înregistrate persoane cu grade științifice (dintre care de doctor habilitat) în domenii sau specialități ce țin de TIC, după cum urmează: informatică - 36 (9); calculatoare și sisteme automatizate - 80 (7); radiotehnică și telecomunicații - 8 (0); electronică 25 (3), jurnalism și științe ale comunicării 14 (1). Aici am mai putea adăuga și specialitatea cibernetică matematică și cercetări operaționale 49 (9), în care se găsesc multe elemente de informatică, astfel că o parte din acești specialiști ar putea fi antrenați în dezvoltarea TIC. Același lucru putem spune și despre specialitatea fizică și ingineria semiconducătorilor cu 234 (33) de persoane cu grade științifice. Și cu aceste date trebuie să operăm cu mare prudență, dat fiind că ele sunt niște cifre maxime, nu spun dacă persoanele înregistrate în baza de date activează în acest domeniu sau au altă ocupație ori au plecat din țară etc. Cu toate deficiențele datelor prezentate, totuși un lucru poate fi spus cu certitudine: Republica Moldova dispune de masa critică de resurse umane necesară pentru a declanșa un proces intens de pregătire a specialiștilor de calificare înaltă prin doctorat și postdoctorat în domeniul TIC (care să corespundă standardelor internaționale), cu atât mai mult pentru pregătirea cadrelor prin intermediul studiilor prin licență și masterat.

Dat fiind neconcordanței existente între nomenclatoarele specializărilor la cele trei trepte universitare și neclarității care dintre specialități țin cu certitudine de sectorul TIC, este greu de adus date sumare precise și definitive. Totuși, pentru a ne face o imagine cât de cât reală de amploarea activității în sectorul dat, vom prezenta datele ce se referă la numărul de persoane ce își fac studiile prin licență (L), masterat (M) și doctorat (D) la trei universități mai reprezentative în această privință: Universitatea Tehnică a Moldovei: 2287 (L), 228 (M), 34 (D); Universitatea de Stat din Moldova: 550 (L), 140 (M), 16 (D); Academia de Studii Economice a Moldovei: 400 (L), 88 (M), 8 (D). Aceste date vorbesc despre faptul că instituțiile de învățământ superior și cele de cercetare din Republica Moldova au conștientizat pe deplin necesitatea de a

pregăti cadre înalt calificate, inclusiv științifice, în domeniul TIC, capabile să asimileze teoriile și tehnologii de vârf ale științei și tehnicii calculatoarelor, știință lider azi.

#### VI. NOMENCLATORUL SPECIALITĂȚILOR ȘTIINȚIFICE ȘI PERSPECTIVA PREGĂTIRII CADRELOR ȘTIINȚIFICE ÎN DOMENIUL TIC

După cum am menționat mai înainte, CNAA în permanență are în vizorul său problemele majore ale republicii și tendințele mondiale în dezvoltarea științei, inclusiv cele ce țin de TIC. Acest lucru și-a găsit reflectare într-o măsură mare în *Nomenclatorul specialităților științifice* elaborat în baza celui al Uniunii Europene (Frascati) și aprobat în 2013 [9]. În Republica Moldova în prezent sunt pregătite cadre prin doctorat și postdoctorat la **204** specialități, din cele **399** cuprinse în *Nomenclatorul* nominalizat.

În acest *Nomenclator* au fost identificate de autori **84** de specializări științifice, care mai mult sau mai puțin au atribuție sau tangență la tehnologia informației și comunicațiilor, fie că se referă la partea teoretică sau tehnică a domeniului, la fizica proceselor sau la aplicarea, programarea, algoritmizarea anumitor operațiuni, pe care le-am grupat după cum urmează.

**Specializări care țin de dezvoltarea cunoștințelor teoretice în ramură:** 121.01. Bazele teoretice ale informaticii; 134.04. Bazele fizice ale informaticii.

Ce-i mai mulți specialiști în informatică din RM sunt din aceste branșe ale științei.

**Domenii de unde se așteaptă idei noi:** 111.03. Logică matematică, algebră și teoria numerelor; 112.01. matematică de calcul; Logică matematică, algebră și teoria numerelor; 112. 02. Teoria algoritmilor și matematică discretă; 112. 03. Cibernetică matematică și cercetări operaționale; 113.01 Teoria probabilităților și statistică matematică; 131.02. Fizică cuantică și teoria câmpurilor; 132.03. Fizica nanoparticulelor și clusterelor; 133.01. Procese fizice în gaze și plasmă; 133.04. Fizica stării solide; 133.05. Fizica proceselor cooperative; 134.05. Fizică chimică; 134.06. Fizică biologică și medicală; 162.04. Bioinformatică; 167.01. Biotehnologie, bionanotehnologie; 281.01. Bioinginerie; 281.02. Biomateriale și bioderivate; 312.02. Neuroștiințe (inclusiv psihofiziologie); 631.03. Logică.

Oamenii de știință învață de la tot și de la toate. Pentru a dezvolta domeniul TIC ei învață multe lucruri din alte domenii, inclusiv din domeniul biologiei. De exemplu, în SUA au susținut tezele de doctorat în **2013** în bioinformatică **160** de persoane, în biologia computațională **115**, în științe neurologice și neurobiologie – **1017** persoane [4].

**Specializări de unde se așteaptă metode noi de calcul, de operare:** 112. 01. Matematică de calcul; 121. 02. Calcul natural; 121. 03. Programarea calculatoarelor; 122.01. Organizarea și programarea proceselor de calcul; 122.03. Modelare, metode matematice, produse program; 131.04. Fizică computațională și modelarea proceselor; 144.05. Chimie cuantică și modelare matematică.

**Domenii științifice de la care se așteaptă dezvoltarea tehnicii de calcul:** 122.02. Sisteme informatic; 133.04. Fizica stării solide; 133.06. Optică fonică și fizica laserelor; 134.02. Fizica și ingineria dispozitivelor; 231.01. Sisteme

optoelectronice în comunicații electronice; 231.02. Ingeria și tehnologia comunicațiilor electronice; 232.01. Sisteme de conducere, calculatoare și rețele informaționale; 232.02. Tehnologii, produse și sisteme informaționale; 233.01. Nano-microelectronică și opto-electronică; 233.02. Echipamente și sisteme electronice; 233.03. Tehnologii și componente electronice.

**Branșe științifice care ar putea propune materiale noi, mai performante sau cu proprietăți noi pentru tehnica de calcul:** 133.02. Fizica lichidelor și materialelor moi; 134.01. Fizica și tehnologia materialelor; 134.03. Fizica nanosistemelor și nanotehnologii; 135.05. Biomecanică; 167.01. Biotehnologie, bionanotehnologie; 251.04. Ingeria materialelor electronice și fotonice; 251.07. Ingeria nanomaterialelor și nanoproduselor; 281.01. Bioinginerie; 281.02. Biomateriale și bioderivate.

În nomenclatorul SUA sunt evidențiate și specialități ca inginerie bioelectrică, bioinginerie, biomateriale, știința membranelor, cu scopul de a studia procesele ce au loc în obiectele biologice și a utiliza anumite proprietăți, idei sau materiale din domeniul respectiv pentru dezvoltarea TIC, se crede că domeniul biologiei ar putea aduce schimbări esențiale în ingineria computațională.

**Aplicarea tehnologiilor informaționale și de comunicații, comunicare:** 134.11. Radiofizică; 134.12. Fizică didactică; 136.01. Astrometrie și mecanică astrală; 136.02. Astrofizică și cosmologie; 144.06. Chimie computațională și design chimic; 153.06. Cartografie geografică și geoinformatică; 153.07. Teledetecție și fotointerpretare; 241.01. Geometrie și grafică inginerescă; 242.02. Automatizare și robotică; 262.01. Geodezie și tehnologii geoinformaționale; 324.01. Radiologie și imagistică medicală; 331.03. Medicină socială și management; 522.02. Contabilitate; audit; analiză economică; 523.01. Cibernetică și informatică economică; 523.02. Statistică economică; 531.02. Management educațional; 534.01 - Pedagogie specială; 532.02. Didactică școlară (informatică); 542.03. Managementul serviciilor de asistență socială; 554.04. Criminalistică, expertiză judiciară, investigații operative; 561.03. Management politic; 563.02. Organizarea și dirijarea în instituțiile publice; servicii publice; 563.03. Managementul public; 571.01 Jurnalism și procese mediatice; 571.02. Comunicare și relații publice; 572.02. Infodocumentare; biblioteconomie și știința informării; 582.02. Managementul apărării; 611.06. Documentologie și arhivistică; 621.01. Lingvistică generală; filosofia limbajului; psiholingvistică; lingvistică informatizată; 621.04. Lexicologie și lexicografie; 652. Design (de orice natură).

În nomenclatorul SUA, de rând cu geoinformatica este evidențiată și specialitatea științe geografice informatice. De fapt, totul în natură este purtător de informație (începând cu Big Bang), oamenii de știință se învață a o citi. Tot în nomenclatorul american figurează și specialitățile inteligența artificială și, atenție, știința deciziilor. Cazul cu prăbușirea de către un pilot a unui avion de pasageri în munții Alpi dă de gândit oamenilor de știință.

Computerizarea societății a dus la revoluționarea tuturor sferelor de activitate umană, în primul rând a celui de

producere: executarea automată a multor procese, controlul automat asupra proceselor tehnologice, proiectarea asistată de calculator, modelarea 3D, ca să nu vorbim cel de ducere a evidenții și contabilității în instituții, întreprinderi, evidența stării sănătății pacienților și a populației (e-sănătate), sistemul de acumulare, stocare și prelucrare a datelor de orice natură, de gestionare a băncilor de date, de administrare (e-guvernare), management, business (e-economie), comerț (e-comerț), bancar (e-banking), de arhivare a documentelor, sistemul bibliotecar (în țările avansate, oamenii au acces la documentele de arhivă și la literatura din biblioteci în forma lor digitală), sistemul de învățământ (e-educație, jocurile la calculator...), de prezentare a informațiilor (grafică, design-ul, web design-ul...). Au apărut redactori lingvistici digitali practic pentru toate limbile lumii, traducători electronici din cele în cele mai diverse limbi (traductologia). A apărut o branșă nouă - lingvistica computațională, apar studii asupra vorbirii, retoricii, recunoașterii vorbirii, în scopul depășirii patologiilor de vorbire, auz și văz, sisteme de descriere lingvistică a documentelor, de recunoaștere a scrisului de mână, de identificare a obiectelor, se creează multiple interfețe umane cu calculatorul în limbaj natural. Computerizarea societății a revoluționat și tehnologia comunicărilor (comunicarea prin rețele cu cablu și prin satelit), relațiile cu publicul, mass-media, filmul, radioul, televiziunea, comunicarea digitală, paginile web, publicitatea, a intensificat comunicarea internațională și interculturală a omului, influența socială și politică asupra lui. Toate acestea necesită crearea de diverse programe la calculator, noi limbaje de programare, diverși algoritmi, sisteme hardware și software, sisteme expert, strategii, tactici, jocuri, modelări a celor mai diverse situații, crearea de noi rețele de calculatoare și de telecomunicații, echipamente electronice periferice, suporturi de informații.

Din aceste exemple se vede clar, că TIC a devenit deja un centru de atracție puternic, care adună la aceeași masă savanți, ingineri, producători și utilizatori din toate domeniile de activitate umană.

**Istoria și filozofia domeniului:** 611.07. Istoria științei și tehnicii (informatica); 631.04. Filosofia științei și tehnicii (informatica);

**Soluționarea de noi probleme generate de însuși TIC:** 232.03. Tehnologii și sisteme în securitatea informațională; 552.05. Drept informațional; 554.04. Criminalistică, expertiză judiciară, investigații operative; 581.04. Sisteme informaționale militare; 582.03. Securitate informațională militară.

Odată cu computerizarea societății, lucrul cu informația digitală devine practic obiectul principal al activității tuturor instituțiilor, angajații cărora pot să se conecteze la rețeaua electronică a instituției atât de la serviciu, cât și de la distanță. Acest lucru pune la modul serios problema securității informaționale, confidențialitatea acesteia, excluderea accesului la informație a persoanelor neautorizate, protecția consumatorilor online, securizarea comunicărilor cu alți parteneri, protejarea datelor împotriva furtului, coruperii, contra virusilor, atacurilor asupra sistemelor și rețelelor informaționale, a tulburărilor de comunicare și de prestări de servicii, recuperarea datelor în cazul unor pene de curent, dezastre etc. [10]. Securitatea informațională cuprinde un

domeniu foarte vast și are conexiuni cu multe alte domenii ale științei. Bunăoară, autentificările utilizatorilor se fac astăzi nu numai prin metode clasice (user, parolă, certificate etc.), ci și prin amprente biometrice. E îmbucurător faptul că și în Republica Moldova instituții de învățământ superior și de cercetare se implică și în această activitate. Drept exemplu poate servi Academia de Studii Economice a Moldovei, care a înființat un laborator de securitate informațională și organizează conferințe la tema dată [11].

Demn de menționat, că specializările TIC și-au găsit o largă reflectare și în *Nomenclatorul domeniilor de formare profesională și al specialităților pentru pregătirea cadrelor în instituțiile de învățământ superior, ciclul I și II* [12]: 141.02. Informatică; 141.14. Educație tehnologică; 214. Design (de orice natură); 341.1. Jurnalism; 342.2. Științe ale comunicării; 343.3. Activitate editorială; 344.1. Biblioteconomie, asistență informațională și arhivistică; 361.1. Contabilitate; 362.1. Marketing și logistică; 363.1. Business și administrare; 363.3. Managementul proprietății intelectuale; 364.1. Finanțe și bănci; 367.1. Statistică și previziune economică; 368.1. Cibernetică și informatică economică; 443.2. Matematică aplicată; 443.3. Statistică; 444.1. Informatică; 444.2. Management informațional; 444.3. Informatică aplicată; 521.9. Inginerie inovațională și transfer tehnologic; 525.1. Electronică; 525.2. Sisteme optoelectronice; 525.3. Teleradio- comunicații; 526.1. Calculatoare; 526.2. Tehnologii informaționale; 526.3. Automatică și informatică; 543.4. Design și tehnologii poligrafice; 584.2. Geodezie, topografie și cartografie.

Prin urmare, pentru dezvoltarea sectorului TIC în Republica Moldova sunt prevăzute perspective largi.

#### CONTRIBUȚII

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

#### CONCLUZII

Din cele expuse mai sus conchidem:

**1.** În Republica Moldova există **5** instituții acreditate cu dreptul de a organiza cercetări și studii prin doctorat și postdoctorat la specialități ce țin de specialitățile de bază ale sectorului TIC, instituții care dispun de capacitățile tehnice și de potențialul uman necesare pentru a desfășura studii prin doctorat (postdoctorat) la nivelul cerințelor mondiale.

**2.** Un număr considerabil de instituții de învățământ superior instruesc deja un contingent relativ mare de studenți și masteranzi la specialități ce țin de TIC care pot asigura continuitatea studiilor la toate cele trei trepte de învățământ: licență, masterat, doctorat.

**3.** *Nomenclatorul specialităților științifice* în vigoare, elaborat în concordanță cu standardele și criteriile europene, precum și *Nomenclatorul domeniilor de formare profesională și al specialităților pentru pregătirea cadrelor în instituțiile de învățământ superior, ciclul I și II* permit pregătirea cadrelor științifice de înaltă calificare practic la întregul spectru de specialități ce se referă sau au tangență la TIC.

4. La etapa actuală procesul de pregătire a cadrelor științifice de înaltă calificare în domeniul TIC este unul în devenire, care urmează să se transforme în unul planificat și coordonat la scară națională și în deplină concordanță cu necesitățile economiei naționale și cu tendințele de dezvoltare ale științei și economiei mondiale.

#### BIBLIOGRAFIE

- [1] Canțer Valeriu, Holban Ion. Doctoratul și reproducerea potențialului de cercetare. I. Secvențe din experiența Mondială . *Intellectus*, 3, 2009, p. 75 - 85 (1), *Intellectus*, 4, 2009, p. 59 - 68 (2); II. Secvențe din experiența Republicii Moldova . *Intellectus*, 2, 2010, p. 66 – 75 (1), *Intellectus*, 3, 2010, p. 77 – 85 (2), *Intellectus*, 4, 2010, p. 72 – 78 (3), *Intellectus*, 1, 2011, p. 64 – 71 (4).
- [2] Canțer Valeriu, Holban Ion. Pregătirea cadrelor științifice în Republica Moldova în perioada anilor 1993 – 2011 în oglindă datelor statistice. Materialele conferinței internaționale științifico-practice Creșterea economică în condițiile globalizării. Rolul statisticii în societatea bazată pe cunoaștere, Chișinău, Institutul de Economie, Finanțe și Statistică al AȘM, 18–19 octombrie 2012, 16 p.
- [3] Виноградов Борис. 2009.06.26. Будут кадры, будут и инновации. <http://www.apn.ru/publications/article21760.htm>; 29.02.2012, 10:04
- [4] Doctorate recipients, by subfield of study: 2003-13, [www.nsf.gov/statistics/sed/2013/data/tab13.pdf](http://www.nsf.gov/statistics/sed/2013/data/tab13.pdf);
- [5] Bachelor’s, master’s, and doctor’s degrees conferred by postsecondary..., [https://nces.ed.gov/programs/digest/d13/tables/dt13\\_318.20.asp](https://nces.ed.gov/programs/digest/d13/tables/dt13_318.20.asp) 03.04.2015 8:24
- [6] Hotărârea Guvernului nr. 255 din 09.03.2005 privind „Strategia Națională de Edificare a Societății Informaționale – „Moldova Electronică”, <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=294638>
- [7] Strategia Națională de Dezvoltare 2020, [particip.gov.md/categorylist.php?I=ro](http://particip.gov.md/categorylist.php?I=ro); Moldova 2020. Strategia Națională de Dezvoltare a Republicii Moldova 2012 – 2020. [www.gov.md/download.php?file...](http://www.gov.md/download.php?file...), 4.05.2012.
- [8] Sectorul TIC în Moldova. Cartea Albă a politicilor, 2012.
- [9] Nomenclatorul specialităților științifice. HG nr.199 din 13 martie 2013. MO, nr. 60-63 (4378-4381) din 22 martie 2013, art. 253.
- [10] Canțer Valeriu, Perju Veaceslav, Holban Ion. Specialists Preparing for PhD and DSC Degrees in Information Security Proceedings of International Conference on Information Technologies and Security 2012. Chișinău, Republic of Moldova, 15-16 October 2012, p. 374 – 382.
- [11] <http://www.crime-research.org/news/10.02.2012/3890/> 12.10.2012, 15:12
- [12] Nomenclatorul domeniilor de formare profesională și al specialităților pentru pregătirea cadrelor în instituțiile de învățământ superior, ciclul I. Legea Nr.142-XVI adoptată de Parlament la 07.07.2005. Monitorul Oficial al R. Moldova nr.101-103/476 din 29.07.2005.