

CZU: 33:004.896

ROBOTOTEHNICA: REFLECȚII, SUGESTII*Silvestru MAXIMILIAN, Margareta BRADU, Corina-Elena STEGĂROIU***Universitatea de Stat din Moldova***Universitatea „Constantin Brâncuși” din Târgu-Jiu (România)*

Este argumentată necesitatea reorientării eforturilor educaționale către un domeniu relativ nou de o mare perspectivă – către ROBOTOTEHNICĂ. În secolul XXI omenirea va trece de la multiplicarea forței fizice a omului la multiplicarea forței intelectuale. În lucrare sunt aduse și modalități matematice pentru utilizarea optimă a roboților în profilul ramurilor economiei naționale, sunt formulate concluzii, înaintate recomandări care ar putea contribui la dezvoltarea robototehnicii în Republica Moldova.

Cuvinte-cheie: robototehnică, optimizare, potențial, maximum, minimum, eficiență, program, soft, muncă, șomeri, intelect.

ROBOTICS: REFLECTIONS, SUGGESTIONS

It is proven the necessity of re-orienting of the educational efforts towards a relatively new domain of a great perspective – towards ROBOTICS. Humanity in the 21-st century will turn from the multiplication of the physical force of the man to the multiplication of the intellectual force. In the work there are also outlined mathematical modalities for the optimal use of the robots in the profile of the national economy branches; there are also exposed conclusions and recommendations that would contribute to the development of the robotics in the Republic of Moldova.

Keywords: Robotics, optimization, potential, maximum, minimum, efficacy, programme, soft, work, unemployed, intellect.

Introducere

Pe parcursul existenței sale omul în permanență s-a străduit să-și „multiplice” capacitățile musculaturii, a creat cele mai diverse tehnici, utilaje, macarale, autovehicule etc. Altfel spus, omul și-a dotat musculatura, a devenit mai „voinic”, mai „rapid”, mai „rezistent”, mai „productiv”. Însă, „musculatura intelectuală” mult timp a fost „umbrită” de lipsa ideilor, tehnologiilor informaționale. În ultimii ani, progresul tehnico-științific, apariția robototehnicii sunt susceptibile să schimbe cardinal aspectele socioeconomice ale societății umane. Actualmente, numărul roboților este relativ mic, însă creșterea lui este exponențială.

Necesitatea dezvoltării în Republica Moldova a ROBOTOTEHNICII este indiscutabilă. *Problema:* Cum de organizat în Republica Moldova dezvoltarea unei astfel de ramuri? Un răspuns ar putea fi preluat din experiența Franței, care pe parcursul istoriei a devenit cea mai „matematizată” țară. Dacă, imaginar, am exclude matematicienii francezi din istoria matematicii, apoi am rămânea cu „copertele” acestui studiu. În Franța, admiterile la facultățile de matematică n-au fost limitate: la facultate sunt admiși (din contul statului) toți doritorii; absolvenții pot deveni doar studenții dotați cu capacități de a studia matematica. Suplimentar, guvernul Franței organizează CONCURSURI, COMPETIȚII MATEMATICE PUBLICE. La competiție, fiecare doritor vine cu problemele sale pe care le propune altor competitori. Câștigă acel matematician care reușește să-i pună în situații „dificile” pe toți competitorii; liderul însă se „isprăvește” de minune cu problemele adresate lui pentru a le soluționa. Stimulentele financiare erau atât de consistente, încât cu teorema lui Ferma, de exemplu, se ocupau și toți soldații din armata franceză, toată populația. Participanții „victorioși” deveneau în Franța eroi, cunoscuți și stimați de toată populația, inclusiv se alegeau cu stimulente financiare și sociale din partea guvernului.

Să revenim la problema ROBOTOTEHNICII în Republica Moldova. Firesc e să fie elaborate programe de studii de pregătire a tehnicienilor, analiștilor, practicienilor în ROBOTOTEHNICA; în școlile respective să fie admiși TOȚI doritorii, însă vor absolvi instituțiile respective doar elevii, studenții dotați cu capacități intelectuale; sunt necesare concursuri publice, competiții ale roboților din contul statului; sunt necesare CERCURI facultative (fără plată) de asamblare, dezasamblare a roboților, de elaborare a softurilor (a programelor) pentru roboții asamblați; sunt necesare stimulente economice, sociale pentru elevii, studenții, participanții din domeniul

ROBOTOTEHNICII; din contul statului, în profil teritorial, în toate instituțiile de educație urmează a fi create condițiile necesare (infrastructura) pentru activitățile robototehnice, de programare, de experimentare, de implementare, de proiectare a celor mai diferiți roboți; este necesară crearea CLUSTERELOR locale, regionale.

Abordare teoretică

Robototehnica este un mare progres al intelectului omenirii, reprezintă o „explozie” în domeniul activităților manuale, care pot fi substituite cu roboți, ceea ce radical va schimba aspectele economice și sociale ale omenirii. În scopul dezvoltării robototehnicii, în SUA, UE, Japonia, Coreea de Sud, China funcționează clustere care sunt bazate pe cooperări tehnice, analitice, științifice naționale, internaționale. Robototehnica își găsește implementare în cele mai diverse activități ale omului. Metaforic vorbind, robototehnica este un „plagiat”, un „imitator” al activităților umane. Actualmente, robototehnica constituie un domeniu, o ramură internațională unde, de regulă, sunt antrenate universitățile, academiile, instituțiile științifico-practice, marile companii din țările puternic dezvoltate industrial. Noțiunea „robototehnică” pentru diferiți autori nu întotdeauna are același conținut. În acest context, este necesară o definiție. Conform International Federation of Robotics, „robotul” este un mecanism funcțional, programat în câteva axe cu un anumit nivel de autonomie, capabil să se miște în limitele unui mediu determinat pentru efectuarea anumitor operații [1]. În bibliografia economică, socială, tehnică, filosofică etc. numărul definițiilor robotului sunt cele mai diverse, fiecare cu preciziile sale. În ce ne privește, în continuare ne vom conduce de definiția IFR. Robotul, spre deosebire de „automate”, posedă proprietatea de a se ADAPTA mediului în care funcționează pentru a efectua operațiunile programate; este un sistem complex care poate „funcționa” independent și poate adopta deciziile respective fără participarea omului. Deci, construcțiile ghidate de la distanță nu pot fi considerate și roboți. Acestea pot fi dotate cu un anumit soft în baza căruia devin „capabile” să adopte unele decizii și în asemenea cazuri construcțiile respective pot îndeplini și funcțiile robotului. De exemplu, un cioban dispune de o construcție zburătoare, ghidată de către el de la distanță. Apare o haită de „lupi”. Construcția zburătoare a ciobanului oricât și s-ar roti în jurul „lupilor”, aceștia nu reacționează. Ciobanul își dotează construcția cu un soft. În situațiile în care „lupii” nu reacționează, construcția ciobanului adoptă decizia să producă un zgomot, o lumină strălucitoare. În acest caz, construcția (ajutorul) ciobanului poate fi considerată și robot.

Analiza aplicării robototehnicii în economia contemporană

Este dificil a enumera domeniile unde roboții își găsesc ușor și își vor găsi tot mai multe aplicații, inclusiv în activitățile economice. Conform [2], în anul 2014 au fost puși în funcțiune roboți în valoare de 29 mld. dol. SUA, inclusiv costul softului infrastructură tehnică; au fost comercializați cca 230 000 de roboți. Lesne de înțeles că, în perspectivă, numărul roboților va crește exponențial. Producători-lideri în robototehnică: Asia (China, Coreea de Sud, Japonia); SUA. Robototehnica contribuie considerabil la creșterea productivității muncii, la reducerea costurilor, la creșterea calității producerii, la creșterea economică în economiile globalizate [3].

În anul 2014 roboții au prestat servicii în volum de 3,6 mld. dol. SUA [2]. Către anul 2021 serviciile roboților în domeniul intervențiilor chirurgicale vor constitui peste 20 mld. dol. SUA [4].

Conform [4], implementările robototehnicii vor contribui la creșterea volumului produselor finale cu peste 4,5 trln. dol. SUA, inclusiv 2,6 trln. dol. SUA în domeniul ocrotirii sănătății. Robototehnica va mai genera niște „efecte”, care actualmente sunt în „umbră”. Companiile din țările puternic dezvoltate industrial sistematic își „mută” tehnologiile, capitalul productiv din sistemul economic național în țările unde nivelul de remunerare a muncii este relativ mai redus (în China, India, Africa). Robototehnica asigură creșterea eficacității muncii, elimină necesitatea de „emigrare” a capitalului productiv. Deci, s-ar putea afirma că robototehnica va contribui la creșterea PIB în țările puternic dezvoltate industrial, la reducerea PIB în țările aflate în curs de dezvoltare. Robototehnica va modifica considerabil structura locurilor de muncă: vor fi reduse locurile de muncă unde nu sunt necesare studii speciale, vor fi reduse și unele locuri de muncă care necesită studii profesioniste; suplimentar, vor apărea locuri de muncă principial noi, fără de precedent în timp și în spațiu; universitățile își vor schimba considerabil structurile educaționale, programele de studii, tehnologiile educaționale. Priorități vor avea țările producătoare de robototehnică, ele își vor majora semnificativ PIB-ul nu doar prin creșterea productivității muncii, dar și prin creșterea exportului net. Producătorii de robototehnică, în profilul țărilor, sunt neomogeni (Tab.1).

Tabelul 1

Producătorii de robototehnică în anul 2015 (%)

SUA	Germania	Japonia	Marea Britanie	China	Canada	Franța	Coreea de Sud	Italia	Restul țărilor
40	8	5	5	5	4	4	3	3	22

Sursa: Forsait, 2016, nr.2, p.7-27 [5].

Robototehnica contribuie la creșterea productivității muncii intelectuale, nu au limită „ziua de muncă”, zilele „de odihnă”; schimbă aspectele juridice din Codul muncii. În acest context, devine importantă problema prognozării „invaziei” robototehnicii în activitățile umane. Procesul poate fi formalizat [6]. În acest scop notăm:

T – procentul tehnologiilor, activităților umane care potențial pot fi „înlocuite” cu robototehnică;

$\frac{dT}{dt}$ – viteza proceselor de „înlocuire”; în τ ani procentul eliminărilor tehnologiilor a constituit p , deci

au rămas tehnologii „tradiționale” neînlocuite $(T - p)$, inclusiv T_1 procente tehnologii tradiționale înlocuibile.

Viteza înlocuirii tehnologiilor tradiționale cu robototehnică este în dependență directă de numărul tehnologiilor potențial înlocuibile $(T - T_1)$, adică:

$$\frac{dT}{dt} = k(T - T_1), \quad (1)$$

unde k – coeficient de proporționalitate.

Expresia (1) – ecuație diferențială de ordinul întâi cu variabile separabile, deci

$$\frac{dT}{T - T_1} = k dt \quad (2)$$

Integrăm ambele părți ale ecuației (2):

$$\int \frac{dT}{T - T_1} = k \int dt \quad (3)$$

$\ln|T - T_1| = kt + c$; $T - T_1 = e^{kt} \cdot e^c$, din condițiile inițiale $t = 0$; $T = T_0$ determinăm constanta e^c :

$T_0 - T_1 = e^0 \cdot e^c$; $e^c = T_0 - T_1$; deci

$$T = T_1 + e^{kt}(T_0 - T_1) \quad (4)$$

Dacă, de exemplu, $T_1 = 20\%$, pentru $t = 0$; $T = 100\%$ din expresia $T - T_1 = e^{kt} \cdot e^c$ determinăm $100 = 20 + e^{k \cdot 0} \cdot e^c$; $e^c = 80$; procentul tehnologiilor „înlocuibile”: $t = 20 + 80e^{kt}$. Din condițiile problemei: în τ ani procentul eliminărilor tehnologiilor a constituit $p\%$. Dacă $T = 0$, $\tau = 10 \text{ ani}$; $e = 40\%$; $T - p = 100 - 40 = 60(\%)$ din expresia $60 = 20 + 80e^{10k}$ determinăm valoarea coeficientului de proporționalitate $e^{10k} = 0.5$ sau $10k = \ln \frac{1}{2} = \ln 1 - \ln 2 = -\ln 2$; $k = -0.1 \cdot \ln 2 \approx -0.07$. În acest caz,

formula pentru determinarea evoluției în timp a proceselor de robotizare a activităților umane

$$T = 20 + 80e^{10k} = 20 + 80e^{-0.07t} = 20 + \frac{80}{e^{0.07t}} \quad (5)$$

Expresia (5) poate fi interpretată grafic (Fig.1).

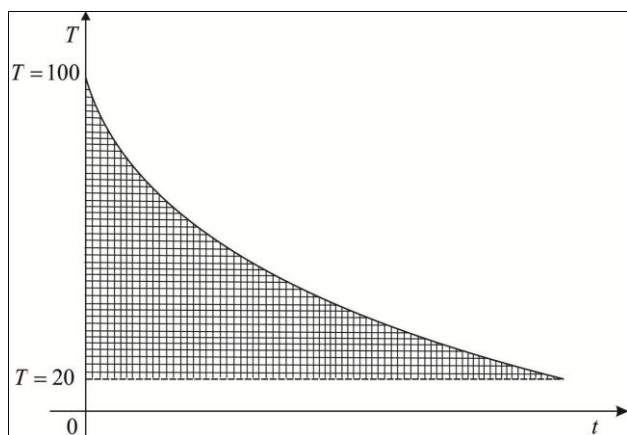


Fig.1. Interpretarea grafică a evoluției variabilei T .

În principiu, roboții pot fi considerați o nouă „forță” de muncă. Și aceștea (roboții) în diverse domenii pot avea productivitate (eficiență) diferită. În acest context apare problema de a folosi cât mai eficient „noile resurse de muncă”. Admitem că softurile roboților R_1, R_2, R_3, R_4 le permit acestora să „activeze” în domeniile: (1) – industria serviciilor; (2) – industria agroalimentară; (3) – educație; (4) – ocrotirea sănătății. Profitul „realizat” de către robotul R_1 în perioada examinată constituie: 5; 4; 3; 9, iar de către robotul R_2 – 1; 6; 2; 7 etc. (Tab.2). Se pune problema: roboții R_1, R_2, R_3, R_4 necesită a fi amplasați în câmpul „muncii” în așa mod, încât eficiența totală să fie maximă, în condițiile: în fiecare dintre

domeniile D_k – industria serviciilor; industria agroalimentară; educație; ocrotirea sănătății – poate activa numai un singur robot (sau o „echipă” de roboți identici). Pentru soluționarea problemei elaborăm Tabelul 2, în care scop vom folosi metoda potențialelor. Pentru fiecare linie R_1, R_2, R_3, R_4 din Tabelul 2 determinăm:

$\max\{5;4;3;9\} = 9$; $\max\{1;6;2;7\} = 7$; $\max\{3;4;5;8\} = 8$; $\max\{6;5;4;10\} = 10$, adică domeniul unde fiecare robot ar realiza o eficiență maximă. În cazul nostru, toți cei 4 roboți sunt mai eficienți dacă vor activa în domeniul ocrotirii sănătății. Conform condițiilor problemei, fiecare din cele 4 domenii trebuie asigurat cu un robot. Prima amplasare (numită iterația 1) nu constituie un program admisibil. În continuare, utilizăm metoda potențialelor: tuturor colonițelor (domeniilor) le atribuim arbitrar potențialul $V_k = 0;0;0;0$. Determinăm potențialele liniilor R_1, R_2, R_3, R_4 din colonițele:

Tabelul 2

Iterația 1

V_k		0				
		D_k	Industria serviciilor	Industria agroalimentară	Educație	
U_i	R_i					
	9	R_1	5	4	3	9
7	R_2	1	6	2	7	R_2 $\max\{1;6;2;7\} = 7 \rightarrow R_2$
8	R_3	3	4	5	8	R_3 $\max\{3;4;5;8\} = 8 \rightarrow R_3$
10	R_4	6	5	4	10	R_4 $\max\{6;5;4;10\} = 10 \rightarrow R_4$

$$\left. \begin{array}{l} 0 + U_1 = 9 \\ 0 + U_2 = 7 \\ 0 + U_3 = 8 \\ 0 + U_4 = 10 \end{array} \right\} \text{deci} \left. \begin{array}{l} U_1 = 9 \\ U_2 = 7 \\ U_3 = 8 \\ U_4 = 10 \end{array} \right\}$$

Aceste valori sunt transcrise în partea stângă a Tabelului 2; suma potențialelor ($V_k + U_i$) este egală cu eficiența robotului în domeniul ocrotirii sănătății.

În căutarea programului optim de repartizare a roboților „la lucru”, trecem la iterația 2 (Tab.3). Potențialele $V_k = 0;0;0;0$; $U_i = 9;7;8;10$ sunt transcrise din Tabelul 2. Suplimentar sunt înscrise și potențialele $U_i = 8;6;7;9$, adică potențialele U_k din Tabelul 2 micșorate cu o unitate.

Pentru fiecare parcelă (pătrățică) din Tabelul 3 determinăm eficiențele duale: $0+8=8$; $0+6=6$; $0+7=7$; $0+9=9$, pe care le transcriem în Tabelul 3. Căutăm pătrățelele cu diferențe negative. Aceasta este pentru robotul R_2 în domeniul industriei agroalimentare, $6-6=0$; pe robotul R_2 îl trecem din domeniul ocrotirii sănătății în industria agroalimentară. Alte transferuri în Tabelul 3 nu mai putem efectua. Din domeniul ocrotirii sănătății trebuie transferați în alte domenii încă doi roboți (în fiecare domeniu poate activa numai un singur robot sau o echipă de roboți cu un soft comun). În acest scop, trecem la iterația 3 (Tab.4): datele sunt transcrise din Tabelul 3; suplimentar, potențialele $U_i = 8;6;7;9$ sunt reduse cu o unitate până la $U_i = 7;5;6;8$, pe care le transcriem în partea stângă a Tabelului 4. Calculăm eficiențele duale din sistemul: $0+7;0+5;0+6;0+8$ sunt transcrise în pătrățelele respective din Tabelul 4. Facem diferențele. Observăm că în toate pătrățelele libere diferențele sunt negative. Deci, acest sistem de potențiale nu ne-a permis să transferăm unul sau doi roboți din domeniul ocrotirii sănătății în alte domenii. Trecem la iterația 4 (Tab.5).

Tabelul 3

Iterația 2

V_k		U_i		D_k		R_i		0	0	0	0
								Industria serviciilor	Industria agroalimentară	Educație	Ocrotirea sănătății
8	9	R_1		5	8	-3	4	8	3	9	R_1
6	7	R_2		1	6	-5	6	6	2	7	R_2
7	8	R_3		3	7	-4	4	7	5	8	R_3
9	10	R_4		6	9	-3	5	9	4	10	R_4

Tabelul 4

Iterația 3

V_k		U_i		D_k		R_i		0	0	0	0	
								Industria serviciilor	Industria agroalimentară	Educație	Ocrotirea sănătății	
7	8	9	R_1		5	8	-2	4	8	3	9	R_1
5	6	7	R_2		1	6	-4	6	6	2	7	R_2
6	7	8	R_3		3	7	-3	4	7	5	8	R_3
8	9	10	R_4		6	9	-2	5	9	4	10	R_4

Datele din Tabelul 4 sunt transcrise în Tabelul 5; suplimentar, potențialele $U_i = 7;5;6;8$ sunt reduse cu o unitate $U_i = 6;4;5;7$. Calculăm eficiențele duale din condițiile $0+6; (0+4); (0+5); (0+7)$; determinăm diferențele. Unica pătrăciță „nenegativă”, $6-6=0$, – robotul R_3 trece din domeniul „ocrotirea sănătății” în domeniul „educație”. În programul din Tabelul 5 este necesar de a transfera încă un robot în alte domenii. Elaborăm Tabelul 6. Datele din Tabelul 5 sunt transcrise în Tabelul 6; suplimentar, potențialele $U_i = 6;4;5;7$ sunt reduse cu o unitate, $U_i = 5;3;4;6$. Calculăm eficiențele duale, diferențele. Robotul R_1 din domeniul „ocrotirea sănătății” este trecut în domeniul „industria serviciilor”. Eficiența totală

$$F = 5R_1 + 6R_2 + 5R_3 + 10R_4$$

Tabelul 5

Iterația 4

U_i		V_k				0				0				0				0														
		D_k				Industria serviciilor				Industria agroalimentară				Educație				Ocrotirea sănătății														
R_i																																
6	7	8	9	R_1	5	5	5	8	7	6	-1	4	4	4	8	7	6	-2	3	3	3	8	7	6	-3	9	9	9	8	7	6	R_1
4	5	6	7	R_2	1	1	1	6	5	4	-3	6	6	6	6	5	4	-2	2	2	2	6	5	4	-2	7	7	7	6	5	4	3
5	6	7	8	R_3	3	3	3	7	6	5	-2	4	4	4	7	6	5	-1	5	5	5	7	6	5	0	8	8	8	7	6	5	3
7	8	9	10	R_4	6	6	6	9	8	7	-1	5	5	5	9	8	7	-2	4	4	4	9	8	7	-3	10	10	10	9	8	7	R_4

Tabelul 6

Programul optim de utilizare a roboților în 4 domenii

U_i		V_k				0				0				0				0															
		D_k				Industria serviciilor				Industria agroalimentară				Educație				Ocrotirea sănătății															
R_i																																	
5	6	7	8	9	R_1	5	5	5	8	7	6	0	4	4	4	8	7	6	-1	3	3	3	8	7	6	-2	9	9	9	8	7	6	4
3	4	5	6	7	R_2	1	1	1	6	5	4	-2	6	6	6	6	5	4	3	2	2	2	6	5	4	-1	7	7	7	6	5	4	3
4	5	6	7	8	R_3	3	3	3	7	6	5	-1	4	4	4	7	6	5	4	5	5	5	7	6	5	4	8	8	8	7	6	5	4
6	7	8	9	10	R_4	6	6	6	9	8	7	0	5	5	5	9	8	7	-1	4	4	4	9	8	7	-2	10	10	10	9	8	7	6

Concluzii

Secolul XXI este secolul automatizării muncii intelectuale; omul își va dezvolta musculatura intelectuală; cota-parte a muncii fizice în totalul muncii socialmente utile considerabil se va reduce; numărul „gulerășelor albe” va crește; munca indivizilor fără pregătire intelectuală nu va mai fi solicitată; robototehnica va modifica, va schimba aspectele societății umane; considerabil vor fi supuse modificărilor programele de studii, sistemele de educație, de ocrotire a sănătății. Republica Moldova, fiind o țară săracă în bogății naturale, are o „ocazie” de creștere a PIB prin pregătirea specialiștilor în crearea, asamblarea, implementarea roboților, prin elaborarea softurilor pentru cele mai diverse activități supuse automatizării. Robototehnica nu se poate dezvolta în Republica Moldova de la sine, fără implicarea statului, fără noi forme de organizare, de motivare a muncii creative. Robototehnica va contribui considerabil la creșterea PIB în țările care vor pune accent pe necesitatea de dezvoltare a robototehnicii. Țările lipsite de robototehnică vor deveni și mai sărace. Emigrația capitalului productiv în țările unde munca este subremunerată va deveni irațională, economic nejustificată. În principiu, o bună parte din populația Terrei nu va fi solicitată în munca socialmente utilă. Aceasta, fiind fără serviciu, va contribui la reducerea CERERII globale. Deci, și o parte din produsele finale, din serviciile prestate de către robototehnică nu vor fi solicitate. Vor apărea, tot mai frecvent, premise de crize economice doar în baza unui PLAN, PROGRAM multilateral, de lungă durată, cu susțineri din exterior, cu stabilirea scopurilor și cu responsabilii de realizarea acestora. Un aspect de primă importanță în robotică îl constituie **SOFTURILE**. Sunt necesare eforturi financiare pentru pregătirea programatorilor. În Republica Moldova urmează a fi create servicii *outsourcing* care vor presta servicii pentru robototehnică: asamblarea, dezasamblarea robototehnicii; elaborarea de softuri pentru diverși roboți; organizarea exporturilor, importurilor roboților, softurilor; implementarea roboților în cele mai diverse activități umane, inclusiv în organizarea dezvoltării robototehnicii.

Activitățile distructive de promovare a vinului în Republica Moldova (Ziua Vinului – Ziua „Prostului”, activități publicistice de amploare în diverse localități pentru promovarea „beției” etc.) necesită a fi substituite de urgență cu **PROMOVAREA ROBOTOTEHNICII**, a succeselor intelectuale ale societății, a formelor de organizare, a *draiverelor*, mecanismelor economice, sociale pentru dezvoltarea **ROBOTOTEHNICII**. Este dificil să enumerăm modificările structurale, sociale generate de robototehnică. Aceasta (robototehnica), într-un viitor foarte apropiat va crea roboți zburători, care vor putea înlocui mijloacele de transport terestre, auto-vehiculele, taxi-urile etc. În aceste condiții vor dispărea un șir de probleme: ambuteiaje, necesitatea de dezvoltare a drumurilor în toate locurile unde sunt activități umane etc. De exemplu, producătorul de avioane AIRBUS (robot) a anunțat în ianuarie 2017 că va testa, până la sfârșitul anului 2017, un prototip de taxi zburător CITYAIRBUS. Roboții, vehiculele la o înălțime de 0,6 m deasupra suprafeței apei, care pot atinge viteza de 30 km/h, pot crea noi comodități pentru societate, pot reduce cheltuielile pentru dezvoltarea anumitor forme de transport maritim. La toate acestea trebuie să subliniem că roboții zburători consumă doar energia solară, contribuie la soluționarea unor probleme ecologice. Deci, **ROBOTOTEHNICA** va contribui la soluționarea multor probleme economice, ecologice, sociale, de creștere a inteligenței umane.

Potrivit datelor Camerei Înregistrării de Stat, în Republica Moldova numărul companiilor în domeniul IT cu capital străin este de cca 1% în raport cu numărul companiilor cu capital autohton. În Republica Moldova sunt necesare parcuri de tehnologii informaționale, premise pentru dezvoltarea robototehnicii, eliminarea barierelor pentru investitorii în IT din exteriorul țării. Structurile ce activează în domeniul IT, robototehnicii trebuie să beneficieze de granturi oferite în cadrul diferitelor proiecte tehnologice (eficientizarea activităților, accesului acestora la piețele interne, externe) pentru crearea logisticii, infrastructurii IT, robototehnicii. Acestea (organismele) trebuie repartizate „omogen” în valoare de 50% din costul total, dar nu mai mult de X dolari SUA per beneficiar. Mărimea grantului trebuie calculată în funcție de succesele companiei în procesele de comercializare a produselor finite (softuri, robototehnică, exporturi, importuri). În acest context sunt necesare *draivere*, mecanisme administrative de control, de sancționare a companiilor, structurilor, indivizilor beneficiari de granturi dar pe care le-au folosit în alte scopuri. În procesul de „robotizare” a economiei Republicii Moldova sunt necesare și anumite favoruri fiscale. „Impozitarea” muncii roboților (ideea miliardarului Bill Gheits) ar fi o idee în defavoarea automatizării muncii intelectuale, utilizării roboților în cele mai diverse activități ale omului. Profitul suplimentar, realizat de către „roboți”, trebuie utilizat în procesele de perfecționare, de extindere a activităților acestora (a roboților). Sunt necesare ONG-uri în domeniul IT, robotizării, automatizării activităților umane, similare ONG-urilor locale și naționale în domeniul ecologic.

Referințe:

1. IFR (2015) Service Robots: <http://www.ifr.org/service-robots/>, 03.08.2015.
2. IFR (2014 a). World Robotics 2014: Industrial Robots. Francfurt am Main: International Federation Robots.
3. BRADU, M. Particularitățile creșterii economice în economiile globalizate. În: *Materialele Conferinței internaționale științifico-practice*. Ediția a VII-a. Institutul de Economie, Finanțe și Statistică, 18-19 octombrie 2012 (Chișinău), p.133.
4. Wintergreen Research Inc. (2015). Surgical Robots Market Shares, Strategies and Forecasts Worldwide, 20 Markets.
5. Forsait, 2016, no.2, p.7-27.
6. MAXIMILIAN, S. *Modelarea proceselor economice*. Chișinău: USM, 2001.

Prezentat la 27.06.2017