

IMPACTUL SECTOARELOR C&D ȘI TIC ASUPRA EVOLUȚIEI ECONOMICE

Dr. Elvira NAVAL

*Institutul de Matematică și Informatică,
AȘM*

THE ICT AND R&D SECTORS IMPACT ON ECONOMIC EVOLUTION

The Research and Development sector creates and promotes new ideas using human capital in order to increase productivity and economic growth through technological innovation implementation. Information and Communication Technology sector in present contributes to approximately ten percents of economic growth formation of the Republic of Moldova. So investigation of the relations between economic growth R&D and ICT is the main objective of this article.

Introducere

Teoria modernă acordă o atenție sporită endogenizării impactului tehnologic în vederea explicării fenomenelor creșterii economice. În conformitate cu modelele de creștere endogenă, formulate de P. Romer [11], inovațiile tehnologice sunt create în sectoarele de Cercetare-Dezvoltare (C&D) utilizând capitalul uman și stocul existent de cunoștințe. Cele din urmă se folosesc apoi în producție la fabricarea bunurilor finale, contribuind permanent la sporirea ratei de creștere a volumului de producție. La baza acestor modele se află ipoteza care postulează că inovațiile endogene asigură o creștere economică durabilă cu o rată la scară constantă în funcție de capitalul uman implicat în C&D.

Astfel, Cercetarea-Dezvoltarea este motorul creșterii economice de lungă durată, reprezentând sursa pentru elaborarea noilor tehnologii și, respectiv, pentru fabricarea de noi produse. Iar scopul principal al teoriei economice este perceperea factorilor care asigură creșterea economică.

Unii autori sugerează că ideile noi reprezintă motorul creșterii. Paul Romer a accentuat caracterul de bun public al cunoașterii: ideile, proiectele, în linii mari, nu sunt concurențiale [12]. Însă ele pot deveni bunuri excludabile, fiind protejate prin legea de brevet și drept de autor. În acest caz, firmele implicate în C&D sunt în stare să-și protejeze invențiile

pentru o perioadă de timp, acumulând beneficii din investițiile produse. Perspectiva profitului de monopol (temporar) încurajează firmele pentru a investi în C&D.

Domeniul Tehnologiilor Informaționale și de Comunicare (TIC) a avansat semnificativ în ultimele decenii. Acest sector dovedește un aport substanțial în procesul de inovare, ridicând productivitatea și impulsivând creșterea economică, influențând, prin urmare, toate sectoarele economice.

Scopul acestui studiu constă în estimarea impactului sectoarelor C&D și TIC asupra ritmului de creștere economică în Republica Moldova, aflată în proces de tranziție.

Modelarea creșterii economice endogene

Fie că funcția de producție ia forma

$$Y = A \sum_{i=1}^N K_i^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

Aici K_i este cantitatea bunului intermediar de tipul i iar N este numărul bunurilor de capital [1-3]. Expansiunea progresului tehnologic se manifestă prin mărirea de N . În echilibru funcția de producere poate fi transcrisă ca

$$Y = ANK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (2)$$

Deci, în starea de stabilitate, modificările tehnologice cresc odată cu N și nu sunt supuse diminuării ratei de creștere la scară, această proprietate a funcției de producere asigurând generarea creșterii endogene. Modelele contemporane de creștere presupun că expansiunea dată reclamă un efort bine chibzuit din partea sectorului de Cercetare-Dezvoltare. Se presupune, spre exemplu, că elaborarea unui produs nou necesită η unități de Y [2]. Oricum, majoritatea modelelor admit că procesul creării de noi produse este unul aleatoriu.

Alți doi economiști, P. Aghion și P. Howitt au elaborat modelul de creștere endogenă destructivă bazat pe ideile lui Schumpeter [1]. Efortul sectorului C&D conduce la apariția noilor inovații, ele fiind protejate de legea brevetării, oferă firmelor dreptul de monopol pe piața noilor produse. În timp ce perspectiva profitului de monopol încurajează firmele să elaboreze produse noi de o calitate net superioară, firmele inovatoare acced pe piața noilor bunuri, înlocuind monopolistul actual.

Creșterea economică este determinată de viteza desfășurării procesului inovativ. Soluția de piață poate să nu corespundă cu soluția socială optimă. După cum demonstrează modelul descris [2], creșterea economică poate fi sau prea avansată, sau prea scăzută în funcție de faptul dacă injecțiile științifice reduc investițiile în C&D sub nivelul optim. Firma

este înlocuită pe piață de o altă firmă care elaborează un produs mai bun, însă această inovație se bazează pe cunoștințele încorporate în produsele de generație anterioară.

Pe de altă parte, inovațiile produc bunuri îmbunătățite, iar bunurile existente sunt scoase din circuitul de piață (efectul de curățare a businessului). În urma distrugerii creative, deci, randamentul privat la scară depășește randamentul social la scară, cu posibilitatea de a frâna activitatea excesivă de cercetare-dezvoltare.

Pentru a modela ideea că C&D este importantă pentru creștere există o singură cale – formalizarea relației dintre PTF (Productivitatea Totală a Factorilor) și stocul de cunoștințe [4], deci

$$A = A(T) \quad (3)$$

aici $A > 0$. Funcția de producere apoi arată în felul ce urmează:

$$Y = A(T)NK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (4)$$

Din această ecuație deducem: cu cât este mai mare stocul cunoștințelor din sectorul C&D, cu atât mai înalt este nivelul PTF sau, trecând la diferențe finite de ordinul întâi, constatăm că țările cu investiții sporite în C&D atestă o creștere mai rapidă la capitolul PTF. Relația (3) dintre C&D și PTF poate reflecta două particularități: inovare și adopție. C&D este un factor substanțial în procesul de inovare, care ajută firmele să construiască capacități pentru absorbție – abilitatea de a exploata injectările de cunoștințe [5].

Cercetarea-dezvoltarea și creșterea economică

O privire generală asupra publicațiilor despre C&D în contextul creșterii economice este prezentată într-o serie de lucrări științifice [6, 8-9]. În [6,8] a fost cercetată convergența PTF în baza datelor industriale panel referitoare la 13 țări central-europene în perioada 1970-1990. Pentru fiecare industrie examinată distanța de la frontiera tehnologică este utilizată drept indicator al potențialului de transfer tehnologic, iar frontiera tehnologică este definită de țara cu cel mai înalt nivel al PTF din industria respectivă. Adoptarea tehnologiei este apoi reflectată prin convergența PTF la nivel internațional, așa-numită creștere a competitivității de felul „catch up”.

Efectul direct al C&D constă în schimbarea frontierei tehnologice. În aceste publicații se stabilește că atât C&D, cât și capitalul uman sunt importanți pentru înaintarea și modificarea frontierei tehnologice. Au fost prezentate estimări privind randamentul social în raport cu C&D și randamentul în raport cu adopția/imitarea.

În SUA – lider tehnologic aproape în toate industriile – randamentul în raport cu C&D este, în mare parte, determinat de efectul investițional direct, iar randamentul în raport cu adopția constituie numai 0,5%. Același efect se observă și în Noua Zeelandă, în timp ce adopția tehnologică este un factor determinant privind randamentul social în raport cu C&D pentru țările Scandinave, Italia, Japonia și Regatul Unit.

În ceea ce privește impactul cheltuielilor pentru C&D asupra creșterii economice pentru unele țări în curs de dezvoltare, cercetările în acest domeniu sugerează că aproape jumătate din discrepanțele interstatale privind venitul per capita și ritmurile de creștere sunt ghidate de diferențele dintre PTF pentru aceste țări care, în linii mari, se asociază cu progresul tehnologic [9]. Pentru moment, este extrem de puțină informație despre țările în curs de dezvoltare.

Unii autori [10-12] argumentează că țările în curs de dezvoltare nu pot fi ignorate în pofida faptului că investițiile proprii în ele sunt extrem de mici. Datele demonstrează că semnificația sectorului C&D pentru țările în curs de dezvoltare nu depinde de dimensiunile economice și, ce e mai important, rentabilitatea în raport cu C&D este substanțială [9]. De fapt, rentabilitatea în raport cu C&D pentru țările în curs de dezvoltare este superioară celei pentru țările industrializate.

Vom evalua impactul sectorului C&D pentru Republica Moldova – țară în curs de dezvoltare, potrivit aprecierilor Băncii Mondiale și altor instituții internaționale.

Modelul pentru Republica Moldova

Modelul de bază este reprezentat printr-o simplă funcție de producere de tip Cobb-Douglas pentru un eșantion constituit din observații pentru anii 2000-2011.

$$PIB = Exp(\alpha) PIB_{t-1}^{\beta_1} L_t^{\beta_2} K_t^{\beta_3} CD_t^{\beta_4} U_t^{\beta_5} \quad (5)$$

Variabilele utilizate: PIB este produsul intern brut; L este forța de muncă disponibilă; K este formarea brută de capital fix; CD sunt cheltuielile pentru cercetare-dezvoltare. După logaritizarea ecuației (5), modelul ia forma:

$$\ln(PIB_t) = \alpha + \beta_1 \ln(PIB_{t-1}) + \beta_2 \ln(L_t) + \beta_3 \ln(K_t) + \beta_4 \ln(CD_t) + \varepsilon_t \quad (6)$$

În baza acestei forme logaritmice se va lansa metoda regresională pentru a estima coeficienții necunoscuți $\alpha, \beta_i, i = 1, 2, 3, 4$. La estimarea acestor coeficienți se vor utiliza datele istorice pentru seriile nominalizate din sursele [www. statistica.md](http://www.statistica.md) și rapoartele

AȘM pentru perioada de timp 2000-2011 în prețuri curente, recalculat apoi în logaritmi naturali.

Calculul efectuat arată că pentru Republica Moldova variabila întârziată PIB_{t-1} nu este semnificativă și manifestă un impact negativ asupra ritmului de creștere a Produsului Intern Brut. La fel și cheltuielile pentru cercetare-dezvoltare reprezintă o variabilă nesemnificativă cu o influență negativă asupra evoluției economice. Vom prezenta rezultatele estimărilor pentru două forme funcționale examinate. Prima se referă la examinarea ecuației (6) cu implicarea tuturor variabilelor independente. Estimările coeficienților, devierile standard ale coeficienților σ , t – statisticile coeficienților, devierea standard ajustată a formei funcționale estimate R_{adj}^2 și statistica Fisher F urmează.

$$\ln(PIB_t) = 2.0739 + -0.1444\ln(PIB_{t-1}) + 0.9097\ln(L_t) + 0.2662\ln(K_t) + -0.0013\ln(CD_t) \quad (7)$$

$$\begin{array}{l} \sigma \quad 2.0555 \quad 0.4555 \quad 0.4839 \quad 0.1954 \quad 0.1136 \\ t \quad 1.0089 \quad -0.3170 \quad 1.8798 \quad 1.3625 \quad -0.1106 \\ R_{adj}^2 = 0.9904 \quad F = 286.6 \end{array}$$

Din informația afișată desprindem că forma funcțională selectată este una potrivită, care aproximează bine datele empirice, fapt confirmat de valorile înalte obținute pentru R_{adj}^2 și F . Însă la compartimentul aproximației coeficienților și semnificației lor situația rămâne a fi ambiguă. Să pornim de la semnele coeficienților vizavi de variabila PIB_{t-1} și variabila CD_t care sunt negative. Ceea ce înseamnă că valoarea Produsului Intern Brut din anul precedent influențează negativ, diminuându-l cu 0.1444%, la fel și cheltuielile pentru cercetare-dezvoltare cu 0.0013% defavorizează evoluția volumului de producție. În plus, t – statisticile mici ale acestor coeficienți, confirmă faptul nesemnificației variabilelor respective. Cele din urmă distorsionează aportul forței de muncă la formarea PIB , el fiind de 90%.

Ținând cont de cele expuse și de structura PIB-ului în Republica Moldova, constituită aproape integral din consum, vom examina forma funcțională, din care variabila PIB_{t-1} va fi eliminată.

$$\begin{array}{l} \ln(PIB_t) = 1.9989 + 0.7764\ln(L_t) + 0.2367\ln(K_t) + 0.004\ln(CD_t) \\ \sigma \quad 1.9236 \quad 0.2255 \quad 1.1619 \quad 0.1059 \\ t \quad 1.0391 \quad 3.4422 \quad 1.4621 \quad 0.0383 \\ R_{adj}^2 = 0.9915 \quad F = 430.6 \end{array} \quad (8)$$

Din estimările obținute constatăm că forma funcțională (8) este una foarte reușită, fapt confir-

mat de valorile foarte mari ale R_{adj}^2 , F . Dacă ne referim la estimările coeficienților, apoi constatăm că devierile standard nu sunt dintre cele mai bune. Cel mai semnificativ se dovedește a fi coeficientul pe lângă variabila forță de muncă, după el urmează coeficienții vizavi de capital, progresul tehnic și cheltuielile pentru cercetare-dezvoltare. Aportul variabilelor este următorul: progresul tehnic contribuie cu 1.9989 unități, creșterea cu 1% a forței de muncă contribuie la creșterea cu 0.7764% PIB, creșterea cu 1% a capitalului contribuie la creșterea cu 0.2367% PIB și creșterea cheltuielilor pentru cercetare-dezvoltare cu 1% contribuie la creșterea cu 0.004% PIB.

Impactul TIC asupra creșterii economice

Sectorul TIC în Republica Moldova a avansat foarte mult în ultimele decenii, devenind o ramură a economiei naționale cu ponderea de circa 10% din PIB. Din acest considerent, sectorul TIC prezintă un interes mare în aspectul inovațional prin prisma sporirii productivității muncii și creșterii economice.

În continuare, ne vom axa pe estimarea impactului TIC asupra creșterii economice. Pentru aceasta o să apelăm la utilizarea așa numitului indice DOI (Digital Opportunity Index), un indicator compus din trei dimensiuni: oportunitatea totală, infrastructura și aplicații. TIC influențează atât cererea prin funcția de utilitate care descrie comportamentul consumatorilor, cât și oferta prin funcția de producere care se referă la comportamentul producătorilor de bunuri [10]. Metodologia măsurării contribuției TIC asupra productivității și creșterii economice este fundamentată de cercetarea lui Sollow [11], confirmată și extinsă în continuare [12, 13]. TIC influențează creșterea economică prin patru domenii majore:

1. Fabricarea bunurilor și serviciilor, care la mod direct contribuie la formarea valorii adăugate în economie;
2. Sporirea productivității în sectorul TIC, care contribuie la majorarea productivității totale a factorilor pe economie în ansamblu (PTF);
3. Utilizarea capitalului TIC pentru fabricarea altor bunuri și servicii;
4. Contribuția la PTF integral pe economie prin sporirea productivității în sectoarele de producere non-TIC determinată de fabricarea și utilizarea TIC.

Pentru a măsura impactul TIC asupra ritmului de creștere economică în Republica Moldova vom utiliza, ca și anterior, aparatul funcțiilor de producere.

$$PIB_t = \text{Exp}(\alpha + \beta_1(\text{Exp}_t / PIB_t) + \beta_2 \text{DOI} + -\beta_3(\text{ChGuv}_t / PIB_t))L_t^{\beta_4} K_t^{\beta_5} \quad (9)$$

Aici, PIB este Produsul Intern Brut, L este forța de muncă angajată în economie, K este capitalul acumulat în economie, DOI este indicele oportunității digitale, Exp/PIB este cota parte a exporturilor de bunuri și servicii în PIB , $ChGuv/PIB$ este cota parte a cheltuielilor guvernamentale în PIB . După operația de logaritmare, expresia (9) se transformă în:

$$\ln(PIB_t) = \alpha + \beta_1(Exp_t / PIB_t) + \beta_2 DOI_t + \beta_3(ChGuv_t / PIB_t) + \beta_4 \ln L_t + \beta_5 \ln K_t \quad (10)$$

În continuare vom folosi aparatul regresional pentru estimarea formei funcționale (10). În acest context vom avea nevoie de date statistice privind evoluția PIB , exportului – Exp , cheltuielilor guvernamentale – $ChGuv$, forței de muncă angajată – L , capitalului acumulat – K și indicelui de oportunitate digitală – DOI . De pe site-ul *www.statistica.md* descărcăm toate datele, cu excepția indicatorului DOI care va fi calculat în conformitate cu cele trei domenii și indicatorii de constituire a domeniului respectiv. Domeniul *Oportunitate* este alcătuit din trei indicatori, domeniul *Infrastructura* este constituit din cinci indicatori, iar domeniul *Utilizare* conține trei indicatori.

Toți indicatorii pe domeniile examinate cuprind eșantioanele de date din perioada 2000-2011. Indicatorul DOI se calculează în modul următor: pe fiecare domeniu se calculează media în raport cu indicatorii și anii incluși, apoi în baza datelor obținute se calculează media pe domenii și ani în examinare. Deci, valorile calculate ale indicatorului DOI reprezintă o medie în raport cu acele trei domenii examinate care, la rândul său, exprimă mediile pe domenii. Vom prezenta structura indicatorului DOI pe domenii, precum și valorile calculate ale acestui indicator pentru perioada 2000-2011 (tab. 1).

Oportunitate:

- tariful pentru telefonie mobilă în raport cu venitul per capita;
- tariful Internet în raport cu venitul per capita;
- procentul populației acoperită de telefonie mobilă.

Infrastructura:

- numărul gospodăriilor casnice asigurate cu telefonie fixă;
- numărul gospodăriilor casnice asigurate cu calculator;
- numărul locuitorilor cu acces la Internet la domiciliu;

- abonați telefonie mobilă la 100 de locuitori;
- abonați telefonie mobilă prin Internet la 100 de locuitori.

Utilizare:

- numărul indivizilor care utilizează Internet;
- cota parte a abonaților la Internet bandă largă în totalul abonaților Internet;
- cota parte a abonaților la telefonie mobilă bandă largă în totalul abonaților la telefonie mobilă.

La calcularea indicelui DOI (tab. 1) a fost folosită informația din sursele [14-16], precum și informații statistice privind indicatorii macroeconomici [15]. Informațiile referitor la indicatorii macroeconomici examinați sunt în prețuri curente, iar în baza lor se calculează rapoartele Exp/PIB , $ChGuv/PIB$ și valorile logaritmilor naturali de la L și K . Cele din urmă se folosesc la lansarea regresiei pentru estimarea coeficienților formei funcționale (10).

$$\ln(PIB_t) = 0.6211(Exp_t / PIB_t) + 0.1064 DOI_t - 0.8975(ChGuv_t / PIB_t) + 0.8302 \ln L_t + 0.2972 \ln K_t \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \sigma & 0.4585 \quad 0.3421 \quad 0.6235 \quad 0.0554 \quad 0.0553 \\ t & 1.3547 \quad 0.3112 \quad -1.4395 \quad 14.9882 \quad 5.3767 \\ R_{adj}^2 & 0.9999 \quad F = 459735.3 \end{aligned}$$

Rezultatele expuse arată că forma funcțională propusă perfect aproximează datele empirice în raport cu media pe eșantion, fapt confirmat prin valorile devierilor standard ajustate R_{adj}^2 . Iar calitatea formei funcționale (11) o demonstrează valoarea foarte înaltă a statisticii Fisher. Referindu-ne la calitatea de aproximație a coeficienților estimați, constatăm că devierile standard în raport cu media sunt destul de mari cu excepția $\sigma_{\beta_4}, \sigma_{\beta_5}$ iar t – statisticile sunt suficient de semnificative pentru coeficienții β_1, β_3 și foarte semnificative pentru β_4, β_5 . Coeficientul vizavi de indicatorul DOI se arată a fi nesemnificativ.

Cât privește aportul fiecărui indicator examinat la ritmul de creștere economică, constatăm că majorarea cu 1% a cotei exporturilor în PIB va spori creșterea economică cu 0.6211%; majorarea cheltuielilor guvernamentale cu 1% va diminua creșterea economică cu 0.8975%; majorarea numărului angajaților în câmpul muncii cu 1% va contribui cu 0.8975% la creșterea economică; sporirea investițiilor cu 1% va majora creșterea economică cu

Tabelul 1

Valorile indicatorului DOI

Anii	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
DOI	0.3146	0.2788	0.2432	0.2174	0.2157	0.2193	0.2280	0.2570	0.2954	0.3230	0.3496	0.3889

Sursa: calcule proprii.

0.2972%, iar majorarea indicatorului DOI cu 1% va majora creșterea economică cu 0.1064%.

Concluzii

Analizând rezultatele obținute în urma calculelor efectuate atât în vederea cercetării impactului cheltuielilor pentru cercetare-dezvoltare, cât și impactul sectorului TIC asupra ritmului de creștere al PIB-ului, concluzionăm că investițiile în dezvoltarea sectoarelor C&D și TIC stimulează creșterea economică. Cert este că politicile statului urmează a fi îndreptate în vederea promovării investițiilor în aceste sectoare, însă tot atât de cert este faptul că trebuie identificate și fundamentate direcțiile prioritare care sunt în stare să asigure o creștere de salt pe o perioadă de timp suficient de mare. Experiența țărilor dezvoltate dovedește o corelare puternică dintre investițiile în aceste domenii, în special în TIC, și performanțele economice.

Tabelul 2

Cota parte TIC în PIB în Republica Moldova

Anii	PIB mil.lei	TIC mil.lei	TIC%PIB
2006	44069	4624	10.6
2007	53354	5561	10.4
2008	62840	5889	9.4
2009	60043	5821	9.7
2010	71849	6375	9.0

Tabelul 3

Structura TIC în Republica Moldova %

Anii	Tel. fixă	Tel. mobilă	Internet	TV cablu	Serv. poștale	Alte servicii
2006	46.1	40.8	4.2	1.9	2.8	4.2
2007	42.1	42.9	4.1	2.8	2.9	5.3
2008	37.5	49.5	6.21	4.0	2.8	
2009	33.3	52.9	7.5	4.0	3.3	
2010	30.0	54.2	8.5	3.6	3.7	

Tabelul 4

Exportul elaborări Soft (mil. lei)

Anii	Impl. Soft	Soluții Soft	Total export	% din TIC
2009	132.0	113.4	245.4	4.21
2010	135.6	114.9	249.9	3.92

În același timp, dezvoltarea sectorului TIC induce modificări atât în structura forței de muncă în favoarea lucrătorilor de calificare și educație înaltă, cât și în schimbările organizaționale care favorizează procesul de implementare. În [7] s-a atestat că aportul capitalului TIC la ritmul de creștere al PIB-ului mondial de 3.45% în 2005 constituie 0.53%.

Pentru țările G7 acest procentaj este și mai mare, constituind 0.69% din ritmul de creștere de 2.56%

pentru anii 1995-2003. În Republica Moldova, conform datelor http://www.mtic.gov.md/img/statistic/2011/06/infrastructura_en.pdf din 2011 situația este următoarea (tabelele 2-4): ponderea sectorului TIC în PIB diminuează de la 10.6% în 2006 până la 9.0% în 2010; după structură pentru această perioadă în ascensiune se află telefonია mobilă și internetul.

Dacă ne referim la elaborări de Soft, apoi avem date cu privire la exportul produselor Soft, nu găsim date privind elaborarea și implementarea aplicațiilor informatice de uz intern, iar datele privind exportul Soft pentru doi ani arată că el se află în diminuare față de volumul total al TIC. Astfel, calea spre creșterea ratei sectorului TIC în PIB ține de perfecționarea serviciilor în domeniul telefoniei mobile și internet, elaborarea produselor și aplicațiilor soft atât de uz intern, cât și de export.

Bibliografie

1. Aghion, P., P. Howitt, 1992. A model of growth through creative destruction, *Econometrica*, 60(2), 323-351.
2. Barro, R. J. And Sala-i-Martin, X., 1995. *Economic Growth*. New-York, McGraw-Hill.
3. Cameron, G., 1996. Innovation and economic growth. *CERP Discussion Paper 277*, London.
4. Chol-Won, L., 2003. R&D-based Growth Models. *Lectures at University of Zurich*, Department of Economic University of Glasgow. 1-58.
5. Grossman, G. M. and Helpman, E. 1991b. Endogenous Product Cycles. *The Economic Journal*, 101, 1214-1229.
6. Grossman, G. M. and Helpman, E. 1991c. Quality Ladders in the Theory of Growth. *Review of Economic Studies*, 58, 43-61.
7. Dale W. Jorgenson and Khuong Vu (2005), Information Technology and the World Economy, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 107, Issue 4, December, 631-650.
8. Jones, C.I., 1995. R&D-based models for economic growth. *Journal of Political Economy*, 103(4), 759-784.
9. Rajeev, K., J. Goel and R. Payne, 2008. R&D expenditure s and U.S. economic growth: A disaggregated approach. *Journal of policy modeling*, 30, 237-250.
10. Ramsey, Frank P., 1928. A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal* 38 (152), 543-559.
11. Romer, P. M., 1990, Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98, S71-S102.
12. Romer, Paul M, 1996. Theory, History, and the Origins of Modern Economic Growth, *NBER Working Papers 5443*, National Bureau of Economic Research, Inc.
13. Solow, R., 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1., 65-94.
14. <http://www.itu.int/ITU-D/ict/facts/2011/material/ICTFactsFigures2011.pdf>
15. <http://www.statistica.md>
16. http://www.mtic.gov.md/img/statistic/2011/06/infrastructura_en.pdf