

ELUDAREA UNEI CRITICI A MODELULUI CENTRU-PERIFERIE: REZOLVAREA ANALITICA

prof.dr. Florin Dan Puscaciu
Universitatea "DUNAREA DE JOS "
GALATI

prof.dr. Viorica Puscaciu
Universitatea "DANUBIUS"
GALATI

Rezumat

Una din criticile majore ale modelului standard centru-periferie datorat lui Paul Krugman (1991) , model care constituie fundamentul asa numitei "Noua Economie Geografica " o constituie imposibilitatea rezolvarii sale analitice ,motiv pentru care se impun simulari numerice dificile. Obtinerea unei unei functii si a unei rezolvari analitice permite o mai buna descriere a proceselor de aglomerare si totodata prezentarea cu titlu de noutate ,de catre autori a unor reprezentari grafice pe scara logaritmica ,care se inscriu drept o forma complementara la cele traditionale .Prelucrarea si prezentarea modelului cu ajutorul unui soft ,precum Maple permite de asemenea , obtinerea unei intelegeri depline a modelului rezolvabil analitic .

Abstract: One of the leading critics of the standard model core-periphery assumed by Paul Krugman (1991) is the impossibility of its analytic solving, reason for witch numerical simulations impose. The present work presents and develops a changed model that can be analytically solved and that registers the same features of Krugman model .

Introducere

De la aparitia articolului intitulat "Increasing Returns and Economic Geography " a lui Paul Krugman (1991) , nu a trecut decat relativ putin timp ,dar cu toate acestea pe langa meritul incontestabil al contributiei autorului pentru continutul stiintific ,se impune sensibilizarea cercetatorilor din intreaga lume asupra unui nou domeniu din stiinta economica ,care-l reprezinta Noua Economie Geografica .Literatura domeiului s-a extins vertiginos datorita contributiilor a numerosi cercetatori ,dintre care amintim : Fujita , Krugman si Venables (The Spatial Economy -1999) , Baldwin ,Forslid , Martin ,Ottaviano si Robert-Nicoud (Economic Geography and Public Policy -2003) , Fujita si Thisse (Economie des

Villes et de la Localisation -2003) ,care au cautat sa raspunda unor aspecte pragmatice din economia reala contemporana ,precum : globalizarea ,integrarea ,reunificarea Germaniei ,aglomerarea urbana, fundamentarea politicilor comerciale etc .

Dar cu toate aceste merite , modelul lui Paul Krugman nu a fost "menajat " de critici ,care printre altele , au reprobat dificultatea rezolvarii sale ,posibila numai prin simulari numerice si implicit neobtinerea unei functii ,care ar fi contribuit la intelegerea fortelor centrifuge si centripete care actioneaza in acest model, precum si la inregistrarea unor situatii de "catastrofe" sub aspect economic .

Prezentului model se bazeaza in principal pe contributia lui Michael Pfluger ,a se vedea lucrarea " A Simple ,Analytically Solvable , Chamberlinian Agglomeration Model " , care la randul sau are in vedere lucrarile lui Forslid si Ottaviano (2002) si Flam si Helpman (1987) .

Modelul

Modelul este compus din doua tari : interna si straina (desemnata cu $_ext$) ,doi factori de productie : munca (L) si capitalul uman (K) , doua sectoare : industria (M) si agricultura (A) .Munca este presupusa a fi mobila intre sectoare ,in timp ce tarile sunt presupuse a detine preferinte ,tehnologii si costuri comerciale identice . Pe termen lung capitalul uman este presupus a fi mobil international in timp ce munca nu este .

Bunul realizat in agricultura este omogen , realizat sub o concurenta perfecta ,cu venituri constante de scara , utilizand numai factorul munca ,de asemenea este presupus a fi comercializat fara costuri . Acest bun este ales ca numitor si de asemenea este produs de ambele tari .

Sectorul industrial (M) ,care produce bunul industrial sub o comcurenta monopolistica utilizeaza ambii factori de productie ,respectiv munca (L) cat si capitalul uman (K) in a realiza bunuri industriale diferite cu o functie liniara a costului , munca intrand numai in componenta variabila in timp ce capitalul uman in aceea fixa , singura unitate de capital uman fiind necesara . Comercializarea bunului industrial incumba costuri comerciale de tip "iceberg" sub acceptiunea samuelsoniana .

Componenta consumatorilor

In economie exista L+K detinatori de factori de productie fiecare dintre acestia oferind o unitate din factorul munca si din capitalul uman ,in schimbul lui s si respectiv r .

Preferintele fiecarui consumator sunt de forma :

$$U = \alpha + \ln C_M + C_A$$

$$C_M = \left(\sum_{i=0}^N m_i \frac{\sigma-1}{\sigma} + \sum_{j=N}^{N-ext} m_j \frac{\sigma-1}{\sigma} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}; \alpha > 0; \sigma > 1$$

(1)

in care C_M reprezinta consumul agregat din bunul industrial , C_A consumul din bunul agricol, m_i (m_j) desemneaza cantitatea consumata din varietatea reprezentativa interna i ,respectiv din varietatea externa j , N si N_{ext} numarul varietatilor produse de tara interna si externa , σ reprezinta elasticitatea de substituie dintre varietatile industriale . Se va inregistra o constrangere bugetara de forma :

$$Y = PC_M + C_A ;$$

$$P = \left(NP_i^{1-\sigma} + N_{ext}(\tau P_j)^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}}; \tau > 1 \quad (2)$$

in care Y desemneaza venitul , P reprezinta un indice de pret perfect , P_i (P_j) reprezinta pretul stabilit de o firma interna (externa) . Costurile de transport (sau intr-un sens mai larg comerciale) sunt constante si egale cu τ , implicand ca numai $1/\tau$ dintr-o unitate dintr-o varietate din bunul industrial strain ajunge efectiv la destinatie ,asa incat pretul suportat de catre un consumator pentru o varietate importata va fi τP_j . Maximizarea utilitatii determina functiile cererii si utilitatea indirecta UI:

$$C_M = \frac{\alpha}{P}; C_A = Y - \alpha; m_i = \alpha P_i^{-\sigma} P^{\sigma-1}; m_j = \alpha (\tau P_j)^{-\sigma} P^{\sigma-1}$$

(3)

$$UI = -\alpha \ln(P) + Y + \alpha(\ln(\alpha) - 1) \quad (4)$$

Componenta producatorilor

Printr-o alegere convenabila a unitatilor si prin desemnarea cu L_A a factorului munca ,functia de productie a bunului agricol va fi $X_A = L_A$. Concurenta perfecta determina ca pretul acestui bun sa fie egal si cu costul marginal si respectiv cu cel mediu ,iar alegerea bunului agricol drept numitor ,rata salariala s este egala cu unitatea ,adica $s=1$.

Echilibrul pentru o varietate i din bunul industrial este determinat de relatia :

$$X_i = (L + K)m_i + (L_{ext} + K_{ext})\tau m_{i_ext}$$

in care X_i reprezinta productia ,iar m_i (m_{i_ext}) reprezinta cererea unui consumator reprezentativ intern(extern) .Fiecare varietate este presupusa a fi produsa de o singura firma . Cu $s=1$ si $L_i = cX_i$, c fiind o constanta pozitiva ,costul marginal este egal cu respectiva constanta c .

Costul fix care inregistreaza solicitarea unei unitati din capitalul uman este egal cu r .

Daca definim cu $P_i(P_{ext})$ pretul producatorului care-l aplica unui consumator intern(extern) ,iar cu Π_i profiturile unei firme reprezentative din tara interna ,vom obtine ca :

$$\begin{aligned} \Pi_i &:= (P_i - c)(L + K)x_i + (P_{ext_i} - c)(L_{ext} + K_{ext})\tau x_{ext_i} - r \\ (5) \end{aligned}$$

preturile care maximizeaza profitul sunt egale cu o marje constanta ,de forma

$\frac{\sigma}{\sigma-1}$ costul marginal ,adica :

$$P_i = P_{ext_i} = \frac{c\sigma}{\sigma-1} \quad (6)$$

Venitul adus de capitalul uman r se ajusteaza pentru a asigura ca in echilibru profitul sa fie zero .Prin utilizarea conditiei de echilibru se obtine o relatie dintre productia unei firme

X_i si costul fix r , de forma:

$$X_i = \frac{r(\sigma-1)}{c} \quad (7)$$

Echilibrul pe termen scurt

Pe termen scurt capitalul uman este imobil între țări, așa încât :

$$\mathbf{N = K} \quad ; \quad \mathbf{N_ext = K_ext}$$

În condiții de comerț liber, utilizând relațiile 2, 3, 5 și 6 și reciprocele pentru țara externă, condițiile de profit zero din țara internă și din țara externă vor fi :

$$\sigma r = \frac{\alpha(L+K)}{K+\Phi K_ext} + \frac{\Phi\alpha(L_ext+K_ext)}{\Phi K+K_ext} \quad (8)$$

$$\sigma r_ext = \frac{\Phi\alpha(L+K)}{K+\Phi K_ext} + \frac{\alpha(L_ext+K_ext)}{\Phi K+K_ext}$$

în care : $0 \leq \Phi = \tau^{(1-\sigma)} \leq 1$.

Venitul capitalului uman r și r_ext din țara internă și respectiv externă în echilibru pe termen scurt se obține prin rezolvarea relației 8, apoi se obține producția unei firme din relația 7. Întregul sector industrial va angaja $NcX_i = Nr(\sigma-1)$ unități de muncă care sunt mai mici decât L , în așa fel încât ambele sectoare să fie active. Această condiție poate fi descrisă de inegalitatea:

$$\alpha < \frac{\rho\sigma}{(2\rho+1)(\sigma-1)}, \text{ în care : } \rho = \frac{L}{K+K_ext}.$$

Echilibrul pe termen lung

Pe termen lung capitalul uman este mobil internațional, iar proprietarii acestui factor se vor deplasa în țara în care utilitatea indirectă este mai mare. Se poate defini o diferență de utilitate indirectă de forma :

$$UI - UI_ext = \alpha \ln\left(\frac{P_ext}{P}\right) + (r - r_ext)$$

care prin înlocuiri va determina ca :

$$UI - UI_ext = \frac{\alpha}{1-\sigma} \ln\left(\frac{\lambda\Phi + (1-\lambda)}{\lambda + (1-\lambda)\Phi}\right) + \frac{\alpha(1-\Phi)}{\sigma} \left(\frac{\rho + \lambda}{\lambda + (1-\lambda)\Phi} - \frac{\rho_ext + (1-\lambda)}{\lambda\Phi + (1-\lambda)}\right)$$

$$\rho = \frac{L}{K + K_{ext}} \quad ; \quad \rho_{ext} = \frac{L_{ext}}{K + K_{ext}} \quad (9)$$

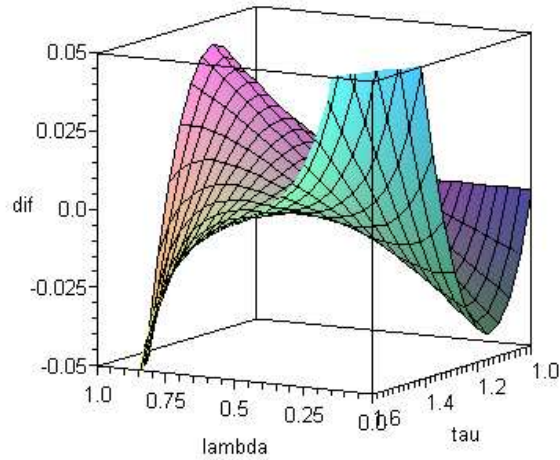
$$UI - UI_{ext} = \frac{\alpha \ln \left(\frac{\frac{K\tau^{1-\sigma}}{K + K_{ext}} + 1 - \frac{K}{K + K_{ext}}}{\frac{K}{K + K_{ext}} + \left(1 - \frac{K}{K + K_{ext}}\right)\tau^{1-\sigma}} \right)}{1 - \sigma} +$$

$$+ \frac{1}{\sigma} \left(\alpha(1 - \tau^{1-\sigma}) \left(\frac{\frac{L}{K + K_{ext}} + \frac{K}{K + K_{ext}}}{\frac{K}{K + K_{ext}} + \left(1 + \frac{K}{K + K_{ext}}\right)\tau^{1-\sigma}} - \frac{\frac{L_{ext}}{K + K_{ext}} + 1 - \frac{K}{K + K_{ext}}}{\frac{K\tau^{1-\sigma}}{K + K_{ext}} + 1 - \frac{K}{K + K_{ext}}} \right) \right)$$

Prezinta interes studierea functiei diferentei de utilitate indirecta dintre tara interna si tara externa in functie de ponderea capitalului uman al tarii interne pentru diferite nivele ale costurilor de transport ,adica a lui DIF:=UI-UI_ext in functie de marimea lui $\lambda = \frac{K}{K + K_{ext}}$,pentru marimi diferite ale lui τ . Echilibrul pe termen lung se va inregistra pentru marimile lui λ pentru care DIF:=UI-UI_ext=0 ,precum in cazul in care $\lambda=1/2$,cu alte cuvinte in situatia in care cele doua tari sunt egale in privinta inzestrarii cu factorul capital uman .Dar un alt aspect important ,care este determinat de marimea costurilor de transport il reprezinta stabilitatea echilibrului .Acest model ,ca de altfel toate din domeniul Noii Economii Geografice , contin doua forte de aglomerare .Exista o forta de aglomerare care se manifesta prin legatura ofertei ,respectiv o entitate geografica (oras, regiune ,tara) cu o pondere mai mare a capitalului uman va detine un sector industrial mai mare si un indice de pret mai mic . Exista de asemenea , si o forta de aglomerare care se manifesta prin legatura cererii deoarece o marire a ponderii capitalului uman intr-o regiune va implica o piata mai mare ,care la randul sau va mari profitabilitatea firmelor care se va reflecta intr-o atragere in continuare a capitalului uman .Daca aceste forte ale aglomerarii actioneaza ca si o forta centrifuga ,va exista si o forta centripeta ,care se va opune aglomerarii si care are drept efect dispersarea productiei ,care actioneaza prin intermediul costurilor de transport .

Pentru intelegerea modului in care aceste forte actioneaza si dicteaza tipul de echilibru pe termen lung este utila studierea functiei DIF:=UI-UI_ext ,pentru diferite nivele ale

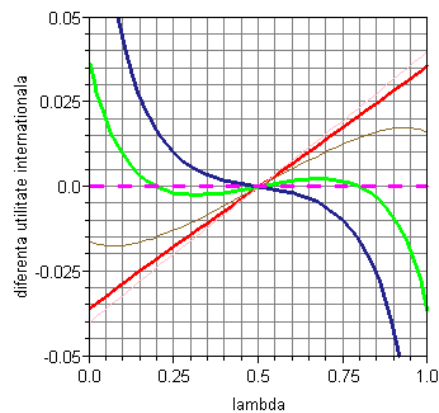
Figura 1 Diferenta utilitate internationala
in functie de ponderea capitalului uman
dintr-o tara lambda si costurile de transport tau



costurilor de transport . Vom considera astfel : $\sigma := 6; \alpha := 0.3; \rho := 1; \rho_{ext} := 1$; .Vom obtine astfel o functie de doua variabile , λ si τ care se prezinta grafic precum in figura 1 :

Pentru $\tau \in [1.1..1.5]$ vom obtine urmatorul grafic :

Figura 2 Diferenta de utilitate internationala
pentru costuri de transport
tau intre 1.1 si 1.5



Din figura 2 alegem trei nivele ale costului de transport ,care determina comportamente diferite ale diferentei de utilitate internationala ,repectiv :

- a) $\tau=1.1$ costuri de transport reduse ;
- b) $\tau=1.4$ costuri de transport intermediare ;
- c) $\tau=1.5$ costuri de transport mari

care sunt prezentate in graficele 3,4 si 5 ,iar in graficul 6 sunt reunite :

Figura 4 a Diferenta de utilitate internationala costuri de transport intermediare tau=1.4 scara normala

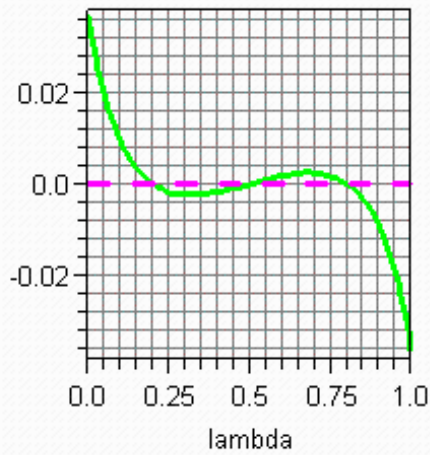


Figura 4 b Diferenta de utilitate internationala costuri de transport mari tau=1.4 scara logaritmica

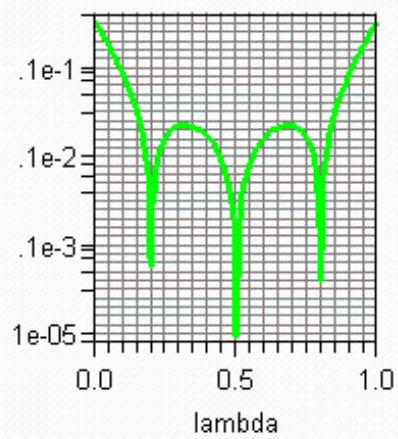


Figura 5 a Diferenta de utilitate internationala costuri de transport mari tau=1.5 scara normala

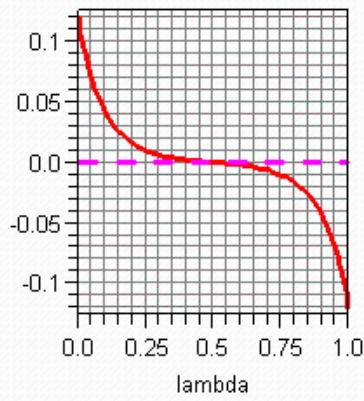


Figura 5 b Diferenta de utilitate internationala costuri de transport mari tau=1.5 scara logaritmica

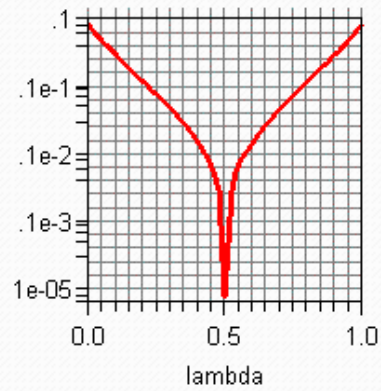


Figura 3 a Diferenta de utilitate internationala costuri de transport mici tau=1.1 scara normala

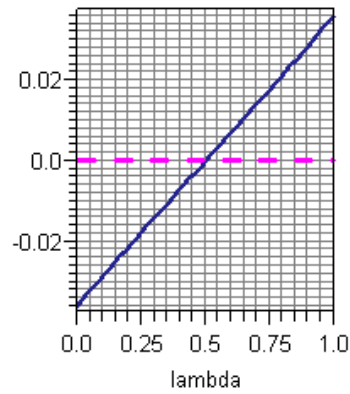


Figura 3 b Diferenta de utilitate internationala costuri de transport mici tau=1.1 scara logaritmica

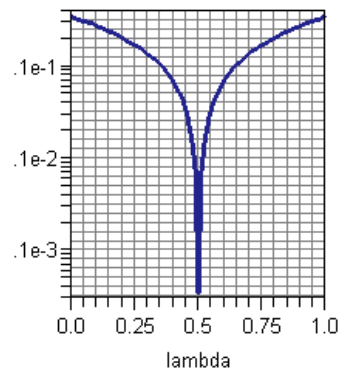


Figura 6 a Diferenta de utilitate internationala costuri de transport diferite tau=1.1 albastru tau=1.4 verde tau=1.5 rosu scara normala

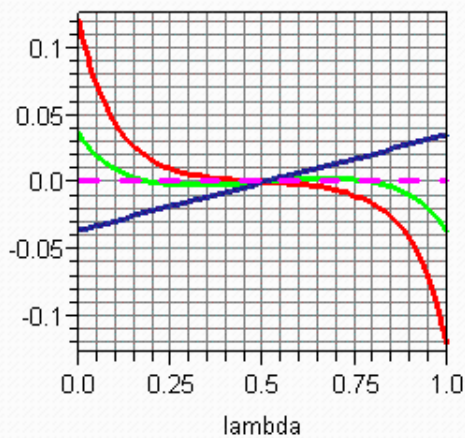
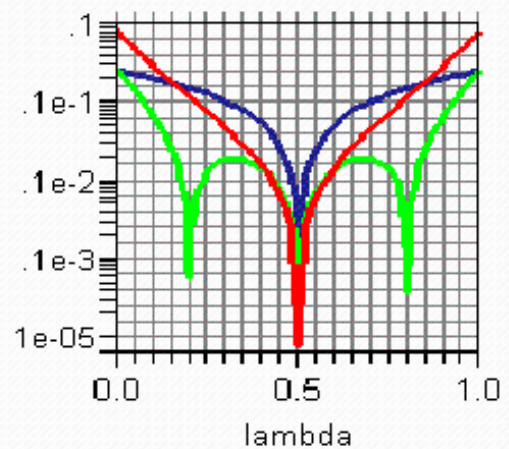


Figura 6 b Diferenta de utilitate Internationala costuri de transport diferite tau=1.1 albastru tau=1.4 verde tau=1.5 rosu scara logaritmica



In zona a sunt trasate graficele pe scara normala in timp ce in zona b sunt trasate functiile in valoare absoluta pe scara logaritmica .

Analiza figurilor ne releva situatia ca pentru costuri mari de transport , $\tau=1,5$ diferenta de utilitate internationala este monoton descrescatoare ,iar echilibrul simetric ,pentru $\lambda=0.5$ este unul stabil .Intregistreaza aceasta caracteristica ,intrucat printr-o deplasare de la un echilibru dispersat , a unui singur detinator de capital uman din tara externa catre tara interna , marind marimea lui λ acesta va inregistra o scadere in diferenta de utilitate si avand in vedere ca prin deplasarea dintr-o tara in alta el urmareste o crestere a diferentei utilitatii internationale ,astfel acesta va reveni in tara externa ,restabilindu-se echilibrul dispersat .

In cazul costurilor de transport intermediare $\tau=1.4$ echilibrul simetric continua sa fie unul stabil ,care este insotit de doua echilibre cu aglomerari parțiale instabile .

In cazul unor costuri de transport mici ,echilibrul simetric devine instabil ,intrucat miscarea unui singur detinator al capitalului uman din tara externa in tara interna , cu alte cuvinte marirea lui λ ,va contribui la o crestere a diferentei in utilitatea internationala ,iar respectivul migrant nu va mai avea o motivatie in a reveni la echilibru ,contribuind la o aglomerare a capitalului uman intr-o anumita tara .

Pentru costuri de transport mici $\tau=1.1$ functia diferentei de utilitate internationala inregistreaza o panta crescatoare ,implicand ca echilibrele asimetrice implica o aglomerare deplina intr-o tara a capitalului uman ,in acest caz $\lambda=1$ in tara interna .

Se poate determina nivelul costului de transport ,pentru care echilibrul simetric se modifica din unul stabil in unul instabil ,care presupune ca $\frac{\partial}{\partial \lambda}(UI - IU_{ext}) = 0$ pentru

$\lambda=1/2$,in care consideram pe $\sigma=6$ si $\rho=1$ si vom obtine astfel o ecuatie a carei solutie convenabila este:

$$\tau_c = 1.454061151 .$$

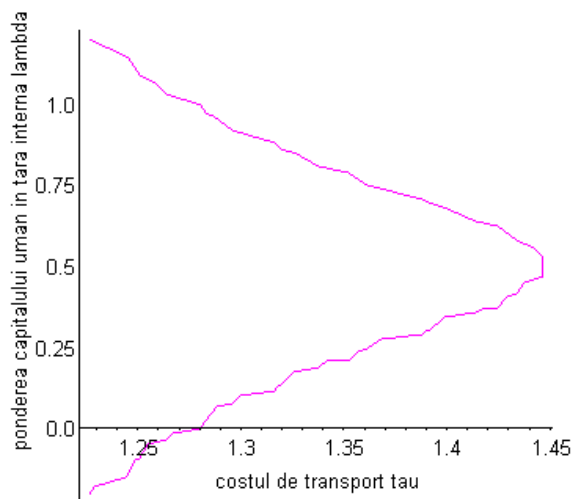
Cu alte cuvinte ,pentru costuri de transport mai mici decat 1.45 echilibrul simetric este instabil ,iar pentru marimi mai mari echilibrul simetric este unul de tip stabil .

O alta marime critica a costului de transport , este aceea la care se inregistreaza o aglomerare deplina a capitalului uman in una din cele doua tari ,care presupune $\frac{\partial}{\partial \lambda}(UI - IU_{ext}) = 0$ pentru $\lambda=1$, a carei solutie este $\tau_f = 1.279441369$.

Aceasta inseamna ca pentru costuri de transport mai mici decat 1,27 se inregistreaza o aglomerare deplina a capitalului uman in una dintre tari .

Cele doua valori critice ale costului de transport se pot vizualiza cu ajutorul unei diagrame a bifurcatiei ,care este frecvent folosita in Noua Economie Geografica:

Figura 7 Diagrama bifurcatiei



Daca nu se inregistreaza costuri de transport , $\tau=1$ diferenta de utilitate internationala nu conteaza ea fiind egala cu 0 ,iar posesorii de capital uman sunt indiferenti in legatura cu tara unde se amplaseaza .

Concluzii

Modelul prezentat se comporta precum cel standard al lui Paul Krugman si totodata este rezolvabil analitic ,permitand studierea cu usurinta a impactului modificarilor costurilor de transport in determinarea fenomenelor de aglomerare sau de dispersare .

Consideram ca studiile empirice pe diverse tari ,care incep sa se realizeze in doneniul Noii Economii Geografice vor fi in concordanta cu predictiile modelului , dovedindu-si astfel utilitatea.

Pentru cei interesati oferim documentatia de rezolvare a modelului si de intocmire a tuturor graficelor .

Bibliografie

1) Paul Krugman Increasing Returns and Economic Geography , Journal of Political Economy ,1991 ,Nr.99 , pag. 483-499,sau NBER 3275 ;

2) Masahisa Fujita , Paul Krugman si Anthony J.Venables The Spatial Economy ,MIT Press 2001;

3) Masahisa Fujita si Jacques-Francois Thisse Economie des Villes et de la Localisation ,Ed. De Boeck ,2003;

4) Richard Baldwin ,Rikard Forslid ,Philippe Martin ,Gianmarco Ottaviano si Frederic Robert-Nicoud Economic Geography and Public Policy ,Princeton University Press ,2003;

5)Michael Pfluger A Simple , Analitically Solvable ,Chamberlian Agglomeration Model ,DIW Berlin , Discussion Papers 339, 2003;