

## LANȚUL DEZVOLTĂRII ECONOMICE: ASPECT METODOLOGIC

*Alexandru GRIBINCEA, Mihaela POPA, Iosif ARMAȘ*

*Catedra Marketing*

The influence of tourism on the economic development: methodological aspect.

The free time of citizens is closely related to the level of economic development. In the highly developed industrial countries the population possesses various machinery to use semi products for food, public and private transport and telecommunication services. The free time is constantly increasing from year to year. In 1909 it was measured to be approximately 27%, in 1950 - 34%, in 2000 – 38%. The growth of free time is stimulated by the growth of income. Therefore, the problem of organization of leisure takes place. One of the forms of leisure is tourism that has later transformed into the domain of the national economy. At the same time with tourism other branches are developing. So, this work is about the influence of tourism on the development of other domains.

Timpul liber al populației de la activitățile de bază corelează cu nivelul de dezvoltare economică a țării. În țările industrial puternic dezvoltate, populația este dotată cu cele mai diverse mașini de uz casnic, are posibilitatea de a se folosi de produse semifabricate, de transport și de telecomunicații individuale. Conform datelor din [3], cota-parte a timpului liber în timpul activ în anul 1910 a constituit 27%, în anul 1950 – 34%, în anul 2000 – 38%. Creșterea timpului liber este însoțită și de creșterea veniturilor. În consecință, apare problema privind organizarea odihnei. Una dintre cele mai populare forme de odihnă a populației a devenit turismul, care pe parcurs s-a transformat într-o ramură a economiei naționale. Problemele acestei ramuri au cele mai diferite aspecte.

Dezvoltarea ramurii turismului contribuie la dezvoltarea unui șir de ramuri, la dezvoltarea economiei naționale în ansamblu. Diversificarea turismului este nu numai o modalitate de a promova o imagine bună despre țară, despre trecutul ei glorios, locurile pitorești, semnificative, unice, captivante etc., dar este și un mijloc de ameliorare a economiei, de creare a locurilor de muncă, de dezvoltare complexă, echilibrată. Dezvoltarea turismului condiționează, în felul său, dezvoltarea tuturor ramurilor legate direct sau indirect de aceasta ca furnizoare de mijloace de producție sau ca beneficiare de serviciile acesteia. Turismul generează eficiență economică (și nu numai) proprie (directă) și eficiență economică indirectă, adică prin intermediul altor ramuri din economia națională. Ramurile economiei naționale sunt impuse de cererea ramurii *turismul* să facă investiții suplimentare, conexe. Încercând să enumerăm interdependențele dintre ramurile indicate în satisfacerea cererii ramurii *turismul*, concluzionăm că determinarea lor cu ajutorul unor calcule elementare nu poate fi adusă până la capăt. Problema e simplă, dar nu e simplă și soluționarea ei. Ramura *turismului* poate fi examinată, analizată separat de restul ramurilor economiei naționale, însă rezultatele nu vor reflecta situația reală din economie.

Turismul ca ramură economică evoluează „într-un pas” cu ramurile economiei naționale. De aceea, în varianta optimă, ramura *turismul* trebuie inclusă în BLR printre ramurile din sfera productivă (Fig.1).

Ramurile din sfera productivă în acest model dinamic sunt incluse într-un sistem, care constituie un ansamblu complex. Economia națională tratată cu și prin modelul dinamic al BLR permite stabilirea proporțiilor reproducerii largite, a ritmurilor de dezvoltare a economiei naționale, a unui șir de balanțe. Informația inițială din modelul dinamic mai permite evidențierea multiplicatorilor economici pentru fiecare ramură considerată, inclusiv pentru ramura *turism*.



De regulă, cheltuielile totale depășesc cu mult pe cele directe. În [1, p.26] sunt aduse rezultatele calculului cheltuielilor directe și totale la producerea energiei electrice, a cărbunelui. Cheltuielile totale le depășesc pe cele directe (în medie pentru energia electrică) de cca 3 ori, pentru cărbune – de 22 ori. Cheltuielile curente pot fi calculate prin metode diferite, inclusiv prin folosirea în analiză a balanței legăturilor dintre ramuri. În baza datelor din [2, p.31] pot fi calculați coeficienții cheltuielilor totale. Din schema BLR (1929), BLR (1938) calculăm coeficienții cheltuielilor directe:

$$a_{1929} = \begin{pmatrix} 0,186 & 0,11 & 0,114 & 0,026 \\ 0,119 & 0,358 & 0,057 & 0,147 \\ 0,015 & 0,022 & 0,229 & 0,013 \\ 0,007 & 0,073 & 0,171 & 0,263 \end{pmatrix}; \quad a_{1938} = \begin{pmatrix} 0,185 & 0,117 & 0,108 & 0,033 \\ 0,149 & 0,36 & 0,054 & 0,11 \\ 0,017 & 0,015 & 0,242 & 0,022 \\ 0,008 & 0,08 & 0,161 & 0,309 \end{pmatrix}$$

La un leu-aur produs final din agricultură, industrie, construcții, servicii cheltuielile specifice directe au constituit respectiv

în anul 1929:	0,327;	0,563;	0,571;	0,449;
în anul 1938:	0,59;	0,572;	0,565;	0,474;

(a se vedea Tab.1, 2)

**Tabelul 1**

**Cheltuielile specifice directe pentru anul 1929**

Ramuri consumatoare \ Ramuri producătoare	Agricultură	Industrie	Construcții	Servicii
Agricultură	0,186	0,11	0,114	0,26
Industrie	0,119	0,358	0,057	0,147
Construcții	0,015	0,022	0,229	0,013
Servicii	0,007	0,073	0,171	0,263
În total la un leu-aur de produs final	0,327	0,563	0,571	0,449

**Tabelul 2**

**Cheltuielile specifice directe pentru anul 1938**

Ramuri consumatoare \ Ramuri producătoare	Agricultură	Industrie	Construcții	Servicii
Agricultură	0,185	0,117	0,108	0,033
Industrie	0,149	0,36	0,054	0,11
Construcții	0,017	0,015	0,242	0,022
Servicii	0,008	0,08	0,161	0,309
În total la un leu-aur de produs final	0,359	0,572	0,565	0,474

Calculăm coeficienții cheltuielilor totale din descompunerea

$$(I-A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots$$

Pentru anul 1929:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0,186 & 0,11 & 0,114 & 0,026 \\ 0,119 & 0,358 & 0,057 & 0,147 \\ 0,015 & 0,022 & 0,229 & 0,013 \\ 0,007 & 0,073 & 0,171 & 0,263 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0,186 & 0,11 & 0,114 & 0,026 \\ 0,119 & 0,358 & 0,057 & 0,147 \\ 0,015 & 0,022 & 0,229 & 0,013 \\ 0,007 & 0,073 & 0,171 & 0,263 \end{pmatrix}^2 + \dots = \begin{pmatrix} 1,236 & 0,529 & 0,172 & 0,055 \\ 0,385 & 1,511 & 0,117 & 0,242 \\ 0,073 & 0,038 & 1,287 & 0,023 \\ 0,021 & 0,358 & 0,261 & 1,276 \end{pmatrix}$$

Tabelul 3

## Cheltuielile specifice totale pentru anul 1929

Ramuri consumatoare	Agricultură	Industrie	Construcții	Servicii
Ramuri producătoare				
Agricultură	1,236	0,529	0,172	0,055
Industrie	0,385	1,511	0,117	0,242
Construcții	0,073	0,038	1,287	0,023
Servicii	0,021	0,358	0,261	1,276
În total la un leu-aur de produs final	1,715	2,436	1,837	1,596

La 1 leu-aur de produs final cheltuielile specifice totale în agricultură, industrie, construcții, servicii revin respectiv: 1,715; 2,436; 1,837; 1,596 lei-aur. Sau, cheltuielile directe efectuate (la o unitate) în agricultură au multiplicat cheltuielile în economia națională de 5,2 ori, cele din industrie de 4,3 ori, din construcții de 3,2 ori, din ramura servicii de 3,6 ori.

Calculăm coeficienții cheltuielilor totale pentru anul 1938.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0,185 & 0,117 & 0,108 & 0,033 \\ 0,149 & 0,36 & 0,054 & 0,11 \\ 0,017 & 0,015 & 0,242 & 0,022 \\ 0,008 & 0,08 & 0,161 & 0,309 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0,185 & 0,117 & 0,108 & 0,033 \\ 0,149 & 0,36 & 0,054 & 0,11 \\ 0,017 & 0,015 & 0,242 & 0,022 \\ 0,008 & 0,08 & 0,161 & 0,309 \end{pmatrix}^2 + \dots = \begin{bmatrix} 1,238 & 0,186 & 0,166 & 0,118 \\ 0,231 & 1,52 & 0,12 & 0,19 \\ 0,027 & 0,028 & 1,307 & 0,036 \\ 0,026 & 0,137 & 0,255 & 1,418 \end{bmatrix}$$

Tabelul 4

## Cheltuielile specifice totale pentru anul 1938

Ramuri consumatoare	Agricultură	Industrie	Construcții	Servicii
Ramuri producători				
Agricultură	1,238	0,186	0,166	0,118
Industrie	0,231	1,52	0,12	0,19
Construcții	0,027	0,028	1,307	0,036
Servicii	0,026	0,137	0,255	1,418
În total la un leu-aur de produs final	1,522	1,871	1,848	1,762

Cheltuielile specifice totale în anul 1938 au constituit respectiv: 1,522; 1,871; 1,848; 1,762. Cheltuielile specifice directe au multiplicat cheltuielile totale: în agricultură de 4,2 ori; în industrie de 3,3 ori; în construcții de 3,27 ori; în ramura servicii 3,7 ori.

Pe parcursul a 9 ani (din 1929 până în 1938), în structura interramurală a economiei din țară au intervenit unele modificări: au crescut consumul neproductiv, fluxurile între industrie și agricultură, ponderea materiilor prime agricole procesate în industrie, livrările de produse finale industriale pentru servicii. Tendințele constatate s-au menținut și pentru anii următori.

Însă, BLR la nivelul macro actualmente nu poate fi elaborată de cercetători științifici individuali. Volumul enorm de informație și veridicitatea acesteia pot fi proiectate numai în structuri guvernamentale. De altfel, în această direcție argumente suplimentare ne poate oferi experiența unor țări industrial puternic dezvoltate. De exemplu, în Marea Britanie anual se elaborează BLR pentru 400 ramuri, în Japonia – pentru 182 ramuri, în Norvegia – pentru 122 ramuri [1, p.54]. În România există și experiență și potențial științific pentru elaborarea anuală a BLR în dinamică. O bibliografie bogată găsim în [5]. Lipsa unei structuri specializate în elaborarea BLR impune necesitatea soluționării unor probleme de către cercetători prin metode aproximative.

Pentru unele produse economice matricea coeficienților cheltuielilor directe are o formă specifică. De exemplu, pentru produsele alimentare există un „lanț tehnologic” de activități: produse alimentare – comerț – industria alimentară – materii prime – suprafețe agricole – utilaje agricole. Cheltuielile specifice pot fi exprimate sub forma unei matrice (Tab.5).

Tabelul 5

	Utilaje agricole	Suprafețe agricole	Materii prime	Industria alimentară	Comerțul	Produse alimentare
Utilaje agricole	-1	1,92				
Suprafețe agricole		-1	1,8			
Materii prime			-1	1,56		
Industria alimentară				-1	1,44	
Comerțul					-1	1,32
Produse alimentare						-1
Munca	3	1,2	1,2	1,8	0,6	13,2

Aceeași formă o au cheltuielile în lanț pentru construcția spațiului locativ (Tab.6).

Tabelul 6

	Servicii de regie	Rețele de comunicații	Utilaje de construcții	Materiale de construcții	Lucrări de proiectare	Spațiul locativ
Servicii de regie	-1	13,5				
Rețele de comunicații		-1	12,1			
Utilaje de construcții			-1	11,7		
Materiale de construcții				-1	10,3	
Lucrări de proiectare					-1	9,2
Spațiul locativ						-1
Munca	21,9	8,76	8,79	13,14	4,38	96,36

O pondere considerabilă în ramura *turismul* au serviciile de transport (Tab.7).

Tabelul 7

	Servicii de regie	Asistența tehnică	Combustibil	Construcția și reparația drumurilor	Mijloace de transport	Servicii de transport
Servicii de regie	-1	2,7				
Asistența tehnică		-1	2,4			
Combustibil			-1	2,1		
Construcția și reparația drumurilor				-1	1,88	
Mijloace de transport					-1	1,72
Servicii de transport						-1
Munca	12,9	5,16	5,19	7,74	2,58	56,76

Ramura *turism* își desfășoară activitatea bazându-se pe *servicii hoteliere, alimentară publică, servicii de transport, servicii analitice*. Fiecare din serviciile enumerate presupun anumite cheltuieli directe, indirecte care, în consecință, multiplică aportul *turismului* în dezvoltarea economiei țării.

Pornind de la o structură specifică a cheltuielilor, pot fi calculate cheltuielile totale.

O unitate de servicii turistice, în exprimare valorică, presupune cheltuieli directe, indirecte, totale de produse și de muncă într-un șir de ramuri din economia națională (Tab. 8).

**Tabelul 8**

	Servicii de regie	Rețele de comunicații	Utilaje de construcții	Materiale de construcții	Lucrări de construcții	Spațiul locativ	Servicii hoteliere
Servicii de regie	-1	a <sub>76</sub>	a <sub>75</sub>	a <sub>74</sub>	a <sub>73</sub>	a <sub>72</sub>	a <sub>71</sub>
Rețele de comunicații		-1	a <sub>65</sub>	a <sub>64</sub>	a <sub>63</sub>	a <sub>62</sub>	a <sub>61</sub>
Utilaje de construcții			-1	a <sub>54</sub>	a <sub>53</sub>	a <sub>52</sub>	a <sub>51</sub>
Materiale de construcții				-1	a <sub>43</sub>	a <sub>42</sub>	a <sub>41</sub>
Lucrări de construcții					-1	a <sub>32</sub>	a <sub>31</sub>
Spațiul locativ						-1	a <sub>21</sub>
Servicii hoteliere							-1
Munca	L <sub>7</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub>

Determinarea volumului produselor necesare pentru activizarea turismului, dacă cheltuielile „în lanț” constituie o matrice triunghiulară, în mare măsură reduce calculele. În Tabelul 8, pe diagonala principală sunt indicate cheltuielile pentru crearea serviciilor (indicate cu minus), restul elementelor constituie cheltuielile directe. În total la o unitate de servicii 7; 6, ...1 sunt necesare L<sub>7</sub>, L<sub>6</sub>, ..., L<sub>1</sub>, unități de muncă. La o unitate de cheltuieli hoteliere (în exprimare valorică) revin cheltuielii pentru: spațiul locativ a<sub>21</sub> unități; lucrări de construcție – (a<sub>31</sub>+a<sub>32</sub>); materiale de construcții (a<sub>41</sub>+a<sub>42</sub>+a<sub>43</sub>) etc. (Fig.2). Elementele a<sub>21</sub>, a<sub>31</sub>, a<sub>41</sub>, a<sub>51</sub>, a<sub>61</sub>, a<sub>71</sub> reprezintă structura serviciilor hoteliere; a<sub>32</sub>, a<sub>42</sub>, a<sub>52</sub>, a<sub>62</sub>, a<sub>72</sub> – structura cheltuielilor pentru spațiul locativ; a<sub>43</sub>, a<sub>53</sub>, a<sub>63</sub>, a<sub>73</sub> – structura cheltuielilor pentru lucrările de construcții; a<sub>54</sub>, a<sub>64</sub>, a<sub>74</sub> – structura cheltuielilor pentru materialele de construcții; a<sub>65</sub>, a<sub>75</sub> – structura cheltuielilor pentru utilajele de construcții; a<sub>76</sub> – cheltuielile pentru rețelele de comunicații.

În baza datelor din Figura 2, pentru x unități de servicii hoteliere, exprimate valoric, determinăm cheltuielile pentru spațiul locativ  $a_{21}x = b_0$ .

Să calculăm cheltuielile totale pentru x unități valorice ale serviciilor turistice. În acest scop elaborăm Figura 3.

La calculul cheltuieli totale vom utiliza datele din Tabelele 8 și 9: coloana 7 (vectorul) „Servicii hoteliere” din Tabelul 8 înmulțită la volumul serviciilor hoteliere X<sub>1</sub>, constituie elementele coloanei 7 din Tabelul 9; coloana 2: pentru oferirea serviciilor hoteliere în volum de X<sub>1</sub> unități valorice sunt necesare a<sub>21</sub>X<sub>1</sub>=X<sub>2</sub> unități valorice spațiul locativ, pentru care sunt necesare cheltuieli lucrări de construcție a<sub>31</sub>X<sub>2</sub>, materiale de construcții a<sub>42</sub>X<sub>2</sub>, utilaje de construcții a<sub>52</sub>X<sub>2</sub>, rețele de comunicații a<sub>62</sub>X<sub>2</sub>, servicii de regie a<sub>72</sub>X<sub>2</sub>; coloanele 3, 4, 5, 6 se completează în mod similar.

Pe diagonala principală obținem produsele finale pentru întreaga gamă de servicii. Produsul scalar al vectorilor X=(X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, ...X<sub>7</sub>) și L=(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, ...L<sub>7</sub>) constituie munca totală a serviciului turism.

Metoda de calcul a cheltuielilor totale, și deci a multiplicatorului turism, ocolește utilizarea unor metode matematice mult specializate și permite obținerea unor rezultate în condițiile când lipsește BLR. În baza schemei din Figura 3 poate fi determinată cota-parte a fiecărui serviciu în cheltuielile totale: pentru spațiul locativ, lucrări de construcții, materiale de construcții, utilaje de construcții, rețele de comunicații, servicii de regie. Vectorul-structură are forma:

$$S = \left( \frac{\sum_{i=1}^1 a_{2i}x_i}{\sum_{j=2}^7 \sum_{i=1}^{j-1} a_{ji}x_i}, \frac{\sum_{i=1}^2 a_{3i}x_i}{\sum_{j=2}^7 \sum_{i=1}^{j-1} a_{ji}x_i}, \frac{\sum_{i=1}^3 a_{4i}x_i}{\sum_{j=2}^7 \sum_{i=1}^{j-1} a_{ji}x_i}, \frac{\sum_{i=1}^4 a_{5i}x_i}{\sum_{j=2}^7 \sum_{i=1}^{j-1} a_{ji}x_i}, \frac{\sum_{i=1}^5 a_{6i}x_i}{\sum_{j=2}^7 \sum_{i=1}^{j-1} a_{ji}x_i}, \frac{\sum_{i=1}^6 a_{7i}x_i}{\sum_{j=2}^7 \sum_{i=1}^{j-1} a_{ji}x_i} \right)$$









Ramura *turism* exercită un impact considerabil asupra dezvoltării economiei țării. Structura cheltuielilor directe contribuie la desfășurarea unui șir de activități economice care, la prima vedere, aparent nu sunt destinate turismului.

Impactul cantitativ al ramurii *turism* poate fi cuantificat utilizând principiul elaborării BLR.

Știind cota-parte a muncii în structura cheltuielilor produselor utilizate direct de ramura *turism*, adică  $t_j = \frac{L_j}{X_j}$ , unde  $L_j$  – munca,  $X_j$  – volumul produsului  $j$ , în [1, p.39] este elaborată matricea:

$$\begin{array}{c} a_{11}T_1 a_{12}T_2 \dots a_{1n}T_n \\ a_{21}T_1 a_{22}T_2 \dots a_{2n}T_n \\ \text{-----} \\ a_{n1}T_1 a_{n2}T_2 \dots a_{nn}T_n \\ \hline t_1 \quad t_2 \quad \dots \quad t_n \\ \hline T_1 \quad T_2 \quad \dots \quad T_n \end{array}$$

unde:  $t_j T_j$  – cheltuielile respectiv directe, totale de muncă pentru produsul  $j$ ;  $a_{ij} T_i$  – cheltuielile de muncă pentru produsul  $j$ .

Deci, cheltuielile totale de muncă vor constitui

$$T_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} T_i + t_j \text{ sau}$$

$$\begin{pmatrix} a_{11} a_{12} \dots a_{1n} \\ a_{21} a_{22} \dots a_{2n} \\ \text{-----} \\ a_{n1} a_{n2} \dots a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \text{---} \\ T_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \\ \text{---} \\ t_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \text{---} \\ T_n \end{pmatrix}$$

Determinăm cheltuielile totale:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \text{---} \\ T_n \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} a_{11} a_{12} \dots a_{1n} \\ a_{21} a_{22} \dots a_{2n} \\ \text{---} \\ a_{n1} a_{n2} \dots a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \text{---} \\ T_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \text{---} \\ T_n \end{pmatrix}$$

$$\left[ \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} a_{11} a_{12} \dots a_{1n} \\ a_{21} a_{22} \dots a_{2n} \\ \text{---} \\ a_{n1} a_{n2} \dots a_{nn} \end{pmatrix} \right] \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \text{---} \\ T_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \\ \text{---} \\ t_n \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} (1 - a_{11}) - a_{12} \dots - a_{1n} \\ -a_{21} (1 - a_{22}) \dots - a_{2n} \\ \text{---} \\ -a_{n1} - a_{n2} \dots (1 - a_{nn}) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \text{---} \\ T_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \\ \text{---} \\ t_n \end{pmatrix}$$

De unde vectorul cheltuielilor totale

$$\begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ \text{---} \\ T_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1 - a_{11}) - a_{12} \dots - a_{1n} \\ -a_{21} (1 - a_{22}) \dots - a_{2n} \\ \text{---} \\ -a_{n1} - a_{n2} \dots (1 - a_{nn}) \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \\ \text{---} \\ t_n \end{pmatrix}$$

Să examinăm cazuri particulare separând ramura *turism*:

✓ economia este constituită dintr-o ramură agregată și ramura *turism*, atunci:

$$A = \begin{pmatrix} a_1 & a_{12} \\ 0 & a_{22} \end{pmatrix}; \quad (I - A) = \begin{pmatrix} (1 - a_{11}) - a_{12} & \\ 0 & 1 - a_{22} \end{pmatrix}; \quad (I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{1 - a_{11}} & \frac{+a_{12}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})} \\ 0 & \frac{1}{1 - a_{22}} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{1 - a_{11}} & \frac{+a_{12}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})} \\ 0 & \frac{1}{1 - a_{22}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \end{pmatrix}$$

La o unitate de muncă (cheltuieli directe,  $t_2=1$ ;  $t_1=0$ ) cheltuielile totale de muncă vor constitui:

$$\begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{1 - a_{11}} & \frac{+a_{12}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})} \\ 0 & \frac{1}{1 - a_{22}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{+a_{12}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})} \\ \frac{1}{1 - a_{22}} \end{pmatrix};$$

✓ economia este constituită din două ramuri plus ramura *turism*, atunci:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 \\ 0 & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{pmatrix}; \quad (I - A) = \begin{pmatrix} (1 - a_{11}) - a_{12} & 0 & \\ 0 & (1 - a_{22}) - a_{23} & \\ 0 & 0 & (1 - a_{33}) \end{pmatrix}$$

$$(I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{1 - a_{11}} & \frac{a_{12}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})} & \frac{+a_{12}a_{23}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})(1 - a_{33})} \\ 0 & \frac{1}{1 - a_{22}} & \frac{a_{23}}{(1 - a_{22})(1 - a_{33})} \\ 0 & 0 & \frac{1}{(1 - a_{33})} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{1 - a_{11}} & \frac{a_{12}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})} & \frac{a_{12}a_{23}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})(1 - a_{33})} \\ 0 & \frac{1}{1 - a_{22}} & \frac{a_{23}}{(1 - a_{22})(1 - a_{33})} \\ 0 & 0 & \frac{1}{(1 - a_{33})} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \\ t_3 \end{pmatrix}$$

La o unitate de muncă cheltuieli directe în turism revin cheltuieli de muncă totale:

$$\begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{1 - a_{11}} & \frac{a_{12}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})} & \frac{a_{12}a_{23}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})(1 - a_{33})} \\ 0 & \frac{1}{1 - a_{22}} & \frac{a_{23}}{(1 - a_{22})(1 - a_{33})} \\ 0 & 0 & \frac{1}{(1 - a_{33})} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{a_{12}a_{23}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})(1 - a_{33})} \\ \frac{a_{23}}{(1 - a_{22})(1 - a_{33})} \\ \frac{1}{(1 - a_{33})} \end{pmatrix};$$

✓ economia este constituită din trei ramuri plus ramura *turism*, atunci:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & a_{23} & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{34} \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} \end{pmatrix}; \quad (I - A) = \begin{pmatrix} (1 - a_{11}) - a_{12} & 0 & 0 & \\ 0 & (1 - a_{22}) - a_{23} & 0 & \\ 0 & 0 & (1 - a_{33}) - a_{34} & \\ 0 & 0 & 0 & (1 - a_{44}) \end{pmatrix}$$

$$(I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{1-a_{11}} & \frac{a_{12}}{(1-a_{11})(1-a_{22})} & \frac{a_{12}a_{23}}{(1-a_{11})(1-a_{22})(1-a_{33})} & \frac{a_{12}a_{23}a_{34}}{(1-a_{11})(1-a_{22})(1-a_{33})(1-a_{44})} \\ 0 & \frac{1}{1-a_{22}} & \frac{a_{23}}{(1-a_{22})(1-a_{33})} & \frac{a_{23}a_{34}}{(1-a_{22})(1-a_{33})(1-a_{44})} \\ 0 & 0 & \frac{1}{(1-a_{33})} & \frac{a_{34}}{(1-a_{33})(1-a_{44})} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{(1-a_{44})} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{a_{12}a_{23}a_{34}}{(1-a_{11})(1-a_{22})(1-a_{33})(1-a_{44})} \\ \frac{a_{23}a_{34}}{(1-a_{22})(1-a_{33})(1-a_{44})} \\ \frac{a_{34}}{(1-a_{33})(1-a_{44})} \\ \frac{1}{(1-a_{44})} \end{pmatrix};$$

✓ economia este constituită din 4 ramuri plus ramura *turism*, atunci:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & a_{23} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{34} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{44}a_{45} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{55} \end{pmatrix}; \quad (I - A) = \begin{pmatrix} (1-a_{11}) & -a_{12} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & (1-a_{22}) & -a_{23} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & (1-a_{33}) & -a_{34} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & (1-a_{44}) & -a_{45} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & (1-a_{55}) \end{pmatrix}$$

$$(I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{1-a_{11}} & \frac{a_{12}}{(1-a_{11})(1-a_{22})} & \frac{a_{12}a_{23}}{(1-a_{11})(1-a_{22})(1-a_{33})} & \frac{a_{12}a_{23}a_{34}}{(1-a_{11})(1-a_{22})(1-a_{33})(1-a_{44})} & \frac{a_{12}a_{23}a_{34}a_{45}}{(1-a_{11}) \cdots (1-a_{55})} \\ 0 & \frac{1}{1-a_{22}} & \frac{a_{23}}{(1-a_{22})(1-a_{33})} & \frac{a_{23}a_{34}}{(1-a_{22})(1-a_{33})(1-a_{44})} & \frac{a_{23}a_{34}a_{45}}{(1-a_{22}) \cdots (1-a_{55})} \\ 0 & 0 & \frac{1}{(1-a_{33})} & \frac{a_{34}}{(1-a_{33})(1-a_{44})} & \frac{a_{34}a_{45}}{(1-a_{33})(1-a_{44})(1-a_{55})} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{(1-a_{44})} & \frac{a_{45}}{(1-a_{44})(1-a_{55})} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{(1-a_{55})} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \\ T_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{a_{12}a_{23}a_{34}a_{45}}{(1-a_{11})(1-a_{22})(1-a_{33})(1-a_{44})(1-a_{55})} \\ \frac{a_{23}a_{34}a_{45}}{(1-a_{22})(1-a_{33})(1-a_{44})(1-a_{55})} \\ \frac{a_{34}a_{45}}{(1-a_{33})(1-a_{44})(1-a_{55})} \\ \frac{a_{45}}{(1-a_{44})(1-a_{55})} \\ \frac{1}{(1-a_{55})} \end{pmatrix};$$

✓ economia este constituită din 5 ramuri plus ramura *turism*, atunci

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{22} & a_{23} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{34} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} & a_{45} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{55} & a_{56} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{66} \end{pmatrix}$$

$$(I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{1 - a_{11}} & \frac{a_{12}}{(1 - a_{11})(1 - a_{22})} & \frac{a_{12}a_{23}}{(1 - a_{11}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{33})} & \frac{a_{12}a_{23}a_{34}}{(1 - a_{11}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{44})} & \frac{a_{12}a_{23}a_{34}a_{45}}{(1 - a_{11}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{55})} & \frac{a_{12}a_{23}a_{34}a_{45}a_{56}}{(1 - a_{11}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{66})} \\ 0 & \frac{1}{1 - a_{22}} & \frac{a_{23}}{(1 - a_{22})(1 - a_{33})} & \frac{a_{23}a_{34}}{(1 - a_{22}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{44})} & \frac{a_{23}a_{34}a_{45}}{(1 - a_{22}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{55})} & \frac{a_{23}a_{34}a_{45}a_{56}}{(1 - a_{22}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{66})} \\ 0 & 0 & \frac{1}{(1 - a_{33})} & \frac{a_{34}}{(1 - a_{33})(1 - a_{44})} & \frac{a_{34}a_{45}}{(1 - a_{33}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{55})} & \frac{a_{34}a_{45}a_{56}}{(1 - a_{33}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{66})} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{(1 - a_{44})} & \frac{a_{45}}{(1 - a_{44})(1 - a_{55})} & \frac{a_{45}a_{56}}{(1 - a_{44}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{66})} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{(1 - a_{55})} & \frac{a_{56}}{(1 - a_{55})(1 - a_{66})} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{(1 - a_{66})} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \\ T_5 \\ T_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{a_{12}a_{23}a_{34}a_{45}a_{56}}{(1 - a_{11}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{66})} \\ \frac{a_{23}a_{34}a_{45}a_{56}}{(1 - a_{22}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{66})} \\ \frac{a_{34}a_{45}a_{56}}{(1 - a_{33}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{66})} \\ \frac{a_{45}a_{56}}{(1 - a_{44}) \cdot \dots \cdot (1 - a_{66})} \\ \frac{a_{56}}{(1 - a_{55})(1 - a_{66})} \\ \frac{1}{(1 - a_{66})} \end{pmatrix} ;$$

Calculule cheltuielilor totale de muncă pentru matricea având o structură specială de felul:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & \dots & i & \dots & 0 & \dots & 0 \\ a_{11} & a_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22} & a_{23} & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & a_{34} & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{44} & a_{45} & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{55} & a_{56} & \dots & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{66} & a_{67} & \dots & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ i & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & a_{ii} & a_{i,j+1} & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & a_{nn} & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

devin mai puțin laboroase dacă se observă o anumită legătură în procesul de determinare a elementelor matricei  $(I-A)^{-1}$ .

Pentru  $n = 2$

$$\begin{pmatrix} (1-a_{11})-a_{12} & 0 \\ 0 & (1-a_{22}) \end{pmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} (-1)^{(1+1)} \cdot \frac{1}{\prod_{i=1}^1 (1-a_{ii})} & (-1)^{(1+2)} \frac{\prod_{i=1}^1 a_{1,i+1}}{\prod_{i=1}^2 (1-a_{ii})} \\ 0 & (-1)^{(2+2)} \frac{1}{\prod_{i=2}^2 (1-a_{ii})} \end{bmatrix}$$

Pentru  $n = 3$

$$\begin{pmatrix} (1-a_{11})-a_{12} & 0 & 0 \\ 0 & (1-a_{22}) & -a_{23} \\ 0 & 0 & (1-a_{33}) \end{pmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} (-1)^{(1+1)} \cdot \frac{1}{\prod_{i=1}^1 (1-a_{ii})} & (-1)^{(1+2)} \frac{\prod_{i=1}^1 a_{1,i+1}}{\prod_{i=1}^2 (1-a_{ii})} & (-1)^{(1+3)} \frac{\prod_{i=1}^2 a_{1,i+1}}{\prod_{i=1}^3 (1-a_{ii})} \\ 0 & (-1)^{(2+2)} \frac{1}{\prod_{i=2}^2 (1-a_{ii})} & (-1)^{(2+3)} \frac{\prod_{i=2}^2 a_{1,i+1}}{\prod_{i=2}^3 (1-a_{ii})} \\ 0 & 0 & \frac{(-1)^{(3+3)}}{\prod_{i=3}^3 (1-a_{ii})} \end{bmatrix}$$

Indicatorii cheltuielilor totale de muncă „provocate” de cheltuielile directe din ramura *turism* reflectă situația reală din economie. Metodica propusă oferă rezultate aproximative. Acest lucru se explică prin reducerea sau, mai bine spus, excluderea unor relații productive dintre ramurile considerate. O astfel de reducere a situației nu „deformează” cu mult rezultatele, în schimb calculele devin posibile. O situație ideală ar fi când în metoda de calcul sunt incluse toate relațiile productive interramurale.

Metoda de calcul propusă poate fi utilizată și pentru calcularea indicatorilor cheltuielilor totale pentru orice ramură.

**Referințe:**

1. Терехов А.Л. Экономико-математические методы. - Москва, 1997, с.26.
2. Lupu M.A. Studii privind dezvoltarea economiei României în perioada capitalismului. - În: Studii și cercetări economice. - București: ASE, 1967, p.31.
3. Holman M.A. National Time-Budget for Year 2000 // Sociology and Social Res. - 1961. - No1.
4. Clawson M., Measuring Outcomes in Terms of Economic Implication for Society. - În: Recreation Research, American Association for Health, Physical Education, and Recreation, 1986.
5. Tovissi L., Țigănescu E. Balanța legăturilor dintre ramuri. - București: Editura Științifică, 1969.

Prezentat la 15.02.2007