
Modelul Fisher și matricea de plată

Drd. Dana Luiza GRIGORESCU (danaluiza2004@yahoo.com)

Academia de Studii Economice din București

Drd. Alexandra PETRE (alexandra.olteanu.s1@anaf.ro)

Academia de Studii Economice din București

Drd. Cristian OLTEANU (alexandra.olteanu.s1@anaf.ro)

Academia de Studii Economice din București

Abstract

Fisher – economist, statistician, analist, cum vrem să îi spunem s-a ocupat îndeaproape de a stabili un model de corelație între cele două elemente, sursa de finanțare și nevoile cerute de piață, pentru a finanța tranzacțiile interne și externe.

În contextul acestei analize, după modelul Fisher, s-a stabilit o matrice de plată care nu este altceva decât o aranjare a variabilelor statistice care țin seama de natura banilor (a masei monetare) și nevoile de tranzacționare pe care le presupune piața. În acest sens, modelul Fisher desigur reanalizat, evoluat și concretizat prin alte adaptări este valabil și în ziua de astăzi, iar el trebuie privit prin perspectiva unei matrice de plată care trebuie să existe la nivelul economiei naționale dar și la nivelul fiecărei firme. Când zicem de matricea de plată la nivel macroeconomic avem în vedere în primul rând bugetul anual sau structurat al economiei naționale care presupune cheltuieli sub formă de plăți pentru a asigura dezvoltarea armonioasă a economiei. În acest sens, trebuie să ne imaginăm o matrice de plată la nivelul unei firme, matricea de plată fiind un scadențar al cheltuielilor și plăților pe care firma trebuie să le efectueze într-o perioadă de timp dată.

În această ordine de idei pot să apară și alte matrice de plată comparative în care agentul economic să țină seama de mai multe variante ale variabilelor pe care le analizează și acestea introduse într-un sistem matriceal asigură posibilitatea de a corela sursele de finanțare cu nevoile de plată, desigur ținând seama și de încasările care se transformă în surplus financiar sau sumă financiară pe care le înregistrează societățile analizate.

Cuvinte cheie: matrice, agent economic, variabile, masă monetară, tranzacții, piață, echilibru.

Clasificarea JEL: C51, E20, E40

Introducere

În articolul *Modelul Fisher și matricea de plată* autorii s-au concentrat pe a prezenta acest model conceput de Fisher, care devine într-un fel prin toate adaptările succesive care s-au realizat, un model general aplicabil și un model posibil de utilizat în dorința de a asigura macrostabilitatea sau echilibrul economic al unei societăți comerciale.

Sunt prezentate, rând pe rând, principalele caracteristici ale modelului Fisher, contextul în care acesta a fost realizat, rolul pe care îl are în a stabili evoluția viitoare a acestuia și nu în ultimul rând posibilitatea de a sintetiza și compara cu o matrice de plăți.

La nivelul macroeconomic înțelegem că Produsul Intern Brut și subsecvent, bugetul consolidat al unei economii naționale trebuie să se bazeze pe o serie de cheltuieli (plăți) care să fie corect armonizate, corelate astfel încât, să asigure o judicioasă repartizare a acestora. Cu alte cuvinte, bugetul poate fi sintetizat într-o matrice de plăți care să evidențieze structurat și dimensionat în timp al nevoilor de cheltuieli (plăți) pe care le presupune activitatea macro sau microeconomică. Din acest punct de vedere între cele două variabile, respectiv, elementele modelului Fisher și structura matricei de plăți trebuie să existe o corelare. În acest sens, se poate construi un model care să conducă la obținerea unor parametrii (coeficienți) de care trebuie să ținem seama în activitatea statică curentă, dar cu atât mai mult în cazul unei eventuale prognoze macroeconomice.

Modelul Fisher și matricea de plată este o componentă a gândirii financiare în condiții de piață, a gândirii în condiții macroeconomice de satisfacere a cerințelor în mod structurat și util. Desigur, parametrii obținuți pot fi analizați pe fond static sau dinamic, iar când e vorba de analiză în timp, cronologică, putem discuta despre o prognoză a acestor variabile luate în discuție. În acest articol se prezintă unele exemple scurte însoțite de interpretări statistice care dau sens demersului efectuat de autori.

Literature review

Anghelache, Sacală și Stanciu (2015) au analizat modelele de regresie pe baza variabilelor instrumentale. Anghelache, Marinescu, Bardasu și Prodan (2013) au studiat o temă similară. Anghelache și Anghel (2014) au evidențiat principalele modele utilizate în analizele economice. Anghelache (2008) este o lucrare de referință în statistica economică. Aruoba și Diebold (2010) au abordat aspecte legate de monitorizarea macroeconomică în timp real. Clark și Ravazzolo au tratat elemente ale performanței prognozei macroeconomice (2015). Corbore, Durlauf și Hansen (2006) au studiat principalele aspecte teoretice și practice din econometrie. Müller (2011) au studiat eficiența

testelor statistice. Newbold, Karlson și Thorne (2010) au prezentat o serie de noțiuni specifice statisticii de afaceri. Öllera și Teterukovski (2007) au cercetat modalitățile de cuantificare a calității variabilelor macroeconomice.

Metodologie, date, discuții, rezultate

În identitatea Fisher și modelele bazate pe aceasta, consideră sistemul de plăți ca un agregat. Cu toate acestea, în multe situații, este necesar să se descompună acest agregat și să se ia în considerare plata individuală sau un agregat mai mic. Acestea pot fi exprimate în mod convenabil sub forma unui tabel de plăți sau matrice, ca în tabelul 1. Diferitele persoane ale societății sunt codificate A, B, C și D. În tabel se prezintă o societate formată din doar patru persoane, dar argumentul poate fi extins la orice număr. Indivizii sunt repartizați atât pe orizontală cât și pe verticală, astfel încât tabelul are N compartimente, unde N este numărul de persoane.

Matricea de plată

Tabelul 1

	A	B	C	D	Expenditures	Balance of Payments
						Hoarding (+) or Dishoarding (-)
A		20	8	15	43	-12
B	5		15	10	30	+ 7
C	16	9		11	36	+ 2
D	10	8	15		33	+ 3
Receipts	31	37	38	36	142	Total 0

În tabelul 1, 20 reprezintă plata de la A la B, iar 8 plata de la A la C și așa mai departe. Prin urmare, fiecare plată reprezintă o încasare pentru persoana respectivă și o cheltuială pentru persoana rândului său. Cheltuielile totale ale fiecărei persoane sunt obținute prin aducerea cifrelor din rânduri, iar încasările totale ale fiecărei persoane se obțin prin adunarea cifrelor din coloane. Astfel, totalul cheltuielilor A este de 43, iar totalul încasărilor lui A este 31.

• Total cheltuieli = încasări totale - bani creați

Din această cifră rezultă imediat că totalul cheltuielilor dintr-o societate închisă este egal cu totalul încasărilor. Indiferent dacă adăugăm coloana cheltuielilor totale sau rândul încasărilor totale, rezultatul trebuie să fie același, și anume 142, deoarece acestea reprezintă doar două moduri diferite de adunare

a aceleiași liste de cifre individuale. Această propunere este adevărată, cu condiția ca fiecare venit și fiecare cheltuială să fie uniforme. Dacă banii sunt fie creați sau consumați de către orice persoană, și dacă socotim crearea de bani ca venit și distrugerea lor ca „cheltuială”, atunci propunerea de mai sus trebuie modificată; în sensul că forma sa generală este aceea că excesul încasărilor necesare ca cheltuielile trebuie să fie egale cu suma totală creată în perioada respectivă. Dacă banii sunt cheltuiți va exista un exces egal al cheltuielilor totale față de încasările totale. Să presupunem (în tabelul 1), că A a cheltuit 10 unități de bani. Cheltuielile sale ar fi acum 53, dar nici o încasare nu ar fi modificată, totalul încasărilor era 142, dar totalul cheltuielilor fiind 152. Din matricea din tabelul 1, putem deduce imediat soldul de plăți al fiecăreia dintre părți, definit ca excesul de încasări peste cheltuieli. Astfel, încasările lui A sunt 31, cheltuielile sale sunt 43, astfel încât soldul său de plăți este -12. Încasările lui B sunt de 37, cheltuielile sale sunt 30, și balanța de plăți este +7. Un sold pozitiv de plăți se exprimă prin cât a crescut soldul de bani al plății, pentru încasările reprezentând un plus și o scădere din soldul său de bani. Oricât de mult se schimbă încasările și cheltuielile, dacă soldul de bani din societate este constant, banii sunt doar deplasați din cont în alt cont, iar creșterea soldul conturilor unor persoane trebuie să fie echilibrat prin scăderea fondului conturilor. Această apreciere poate fi generalizată în forma în care activitatea tuturor persoanelor dintr-o societate închisă trebuie concretizată în suma totală de bani creată. Așadar, modificarea netă a sumei soldurilor bănești totale ale tuturor persoanelor trebuie să fie egală cu modificarea netă a sumei de bani.

• Deciziile de protejare determină scăderea plăților totale

În tabelul 1 vedem că A este destul de mare și că el înregistrează 12 unități în această perioadă. Evident, el nu poate continua și astfel decide să-și reducă cheltuielile. Vom constata că pe măsură ce A a încetat să aibă pierdere, iar ceilalți asociați ai realizării vor exista dispute în societate:

Efectul acțiunii

Tabelul 2

	A	B	C	D	Expenditures	Hoarding (+) or Dishoarding (-)
A		16	4	11	31	0
B	5		15	10	30	3
C	16	9		11	36	-2
D	10	8	15		33	-1
Receipts	31	33	34	32	130	Total 0

Analizând datele din tabelul 2, trebuie observate două aspecte. În primul rând, ca urmare a deciziei lui A de a-și reduce cheltuielile, el și-a „echilibrat bugetul”, dar decizia sa de a face acest lucru a dus la o scădere a încasărilor totale ale societății cu o sumă exact egală cu contracția sa, în cheltuieli. Acest lucru rezultă din perspectiva conform căreia totalul încasărilor și al cheltuielilor sunt egale. În al doilea rând, rezultă că nu vor exista câștiguri deoarece încasările și cheltuielile sunt egale, reducerea soldului A de la 12 la 0 fiind contrabalansată de o scădere a câștigurilor celorlalți datorită reducerii încasărilor pe care le implică deciziile lui A. Astfel, constatăm că o decizie de creștere a soldurilor de bani din partea persoanelor fizice nu are ca rezultat creșterea soldului de bani decât dacă există încasări.

Din tabelul 2 rezultă o soluție importantă referitoare la orice grup de indivizi, prin diferența dintre încasările oricărui grup de la nemembri și cheltuielile grupului față de nemembri, adică balanța de plăți a grupului, trebuie să fie egală (câștigul total în soldurile de bani ale persoanelor fizice ale grupului). Acest lucru este ilustrat în tabelul 3, derivat din tabelul 1, prin simpla referire la A și B ca grup. Încasările lor totale de la alte grupuri (C și D) se ridică la 43, iar plățile lor totale către C și D, la 48. Diferența (- 5) este pierderea netă de bani de la A și B împreună (A pierde 12, dar B câștigă 7). Motivul este clar, deoarece plățile care sunt interne ale grupului (de la A la B și de la B la A) sunt comune cheltuielilor totale ale grupului și încasărilor totale ale grupului.

Balanța plăților

Tabelul 3

	A + B	C	D	Expenditures	Balance of Payments
A + B		23	25	48	-5
C	25		11	36	+2
D	18	15		33	+3
Receipts	43	38	36	117	Total 0

Se poate considera că încasările totale ale lui A, încasările totale ale lui B, cheltuielile totale ale lui A și cheltuielile totale ale lui B determină creșterea lui A.

Scăzând încasările A din veniturile lui B și B de la A din partea dreaptă și cantitățile identice, cheltuielile lui B la cheltuielile lui A și A ale lui B din partea stângă a ecuației de mai sus, obținem:

$$\hat{I}_{(A+B)} = C_{(A+B)} + Crs_{(A+B)} \quad (1)$$

unde: $\hat{I}_{(A+B)}$ reprezintă încasările (A + B) de la persoane din afară

$C_{(A+B)}$ reprezintă cheltuielile (A + B) către alt grup

$Crs_{(A+B)}$ reprezintă creșterea soldului de bani (A + B).

Același raționament poate fi aplicat, în mod clar, indiferent de câți indivizi sunt în grup. Persoanele fizice din tabelul 1 pot fi înlocuite cu grupuri .

• Vitezele parțiale

Se pune acum întrebarea: Se pot configura modele utile care vor exprima diversele mărimi ale matricei de plăți?

Definitivarea completă a matricei de plăți, ar presupune selectarea tuturor variabilelor întregului sistem economic și a sumelor de bunuri utilizate, precum și a plăților. Este posibil să se stabilească un model simplu pentru sistemul de plăți, folosind conceptul de viteză particulară sau parțială a circulației. Viteza parțială a circulației de la A la B, v_{ab} , este definită ca raportul dintre cheltuielile lui A și B (sau ceea ce este același lucru, încasările lui B de la A, CA/B) într-o anumită perioadă din soldul de bani A la începutul perioadei, SA_i . Relația stabilită este:

$$v_{ab} = \frac{CA/B}{SA_i} \quad (2)$$

unde: v_{ab} reprezintă viteza parțială a circulației de la A la B

CA/B reprezintă raportul dintre cheltuielile lui A și B

SA_i reprezintă soldul de bani A la începutul perioadei

Astfel, v_{ab} va crește probabil dacă A decide că deține prea mulți bani și adoptă o politică de cheltuieli mai liberală. În acest caz, va crește v_{ac} , v_{ad} etc. O creștere a v_{ab} poate reflecta, de asemenea, o schimbare a structurii cererii lui A față de bunurile pe care B le vinde și departe de cele pe care le vinde C, D etc. În acest caz, o creștere a v_{ab} poate fi însoțită de o cădere în v_{ac} , v_{ad} , etc. Întregul sistem de viteze parțiale prezintă o imagine brută a structurii generale a cererii într-un sistem. Aceasta deși nu este o imagine completă, deoarece nu ține cont în mod explicit de relația existentă între achiziții și prețuri, ne oferă posibilitatea construirii unui model de echilibru economic.

• Vitezele parțiale rezultate din matricea de plăți

Dacă acum sunt date vitezele parțiale corespunzătoare fiecărei cheltuieli a sistemului și este dată și suma totală de bani din sistem, se poate calcula întreaga matrice de plăți, cu ipoteza că toate soldurile de plăți individuale sunt zero. Vom lua cel mai simplu caz. Presupunem că un sistem cu doi acționari, A și B. Considerăm plata de la A la B și plata de la B la A. Matricea de plăți este prezentată în tabelul 4.

Determinarea matricei de plăți

Tabelul 4

A				B	
	A	B	Expenditures	A	B
A	b_a	a_b	a_b	A	v_{ab}
B	b_a	a_b	b_a	B	v_{ba}
Receipts	b_a	a_b	$a_b + b_a$		

Să presupunem acum că se realizează vitezele parțiale v_{ab} și v_{ba} , așa cum se arată în tabelul 4 și cantitatea totală de bani din sistem, M . Să presupunem că aceasta este împărțită între cele două părți, M_a în posesia lui A și M_b în B. În această situație, există relații de echilibru după cum urmează:

$$A_b = b_a \quad (3)$$

$$A_b = M_a \cdot v_{ab} \quad (4a)$$

$$B_a = M_b \cdot v_{ba} \quad (4b)$$

$$M_a \cdot v_{ab} = M_b \cdot v_{ba} \quad (5)$$

$$M_a + M_b = M \quad (6)$$

Ecuatiile (5) și (6) pot fi rezolvate pentru a obține valorile lui M_a și M_b :

$$M_a = \frac{M \cdot v_{ab}}{v_{ab} + v_{ba}} \text{ și } M_b = \frac{M \cdot v_{ba}}{v_{ab} + v_{ba}} \quad (7)$$

Introducând aceste valori în ecuațiile (4) obținem valori pentru plățile previzionate:

$$a_b = b_a = \frac{M \cdot v_{ab} \cdot v_{ba}}{v_{ab} + v_{ba}} \quad (8)$$

• **Distribuția soldului de bani determinat de viteze parțiale relative**

Unele caracteristici ies chiar din acest model simplu „Distribuția soldului de bani al societății între cele două părți ale sale în echilibru apare a fi descurajată de viteza parțială relativă. Dacă ambele viteze parțiale se schimbă în aceeași proporție, nu există modificarea distribuției soldului de bani. Dacă unul crește în raport cu celălalt, soldul de bani se orientează către asociatul a cărui viteză parțială a crescut. Oricât de mulți asociați există în societate, în mod normal, există doar un set de plăți care va fi în concordanță cu orice sistem dat de viteze parțiale, dată fiind suma de bani din sistem și presupunând că toate soldurile de plăți sunt zero. Soluțiile reale devin din ce în ce mai complicate pe măsură ce creștem numărul de asociați. Anumite principii generale sunt valabile. Astfel, o creștere a vitezei parțiale a unui set de indivizi față de un alt set este întotdeauna probabil să împingă soldul de bani în mâinile celor cu viteze mai mici. Soldul de bani trebuie gândit ca o „marfă” care se schimbă, a cărei distribuție între diverșii proprietari este rezultatul unui joc complex. Asociații sau grupurile de asociați vor avea succes în diminuarea soldurilor de bani numai dacă activitatea lor este relativ mai puternică decât cea a altora și va reuși să-și sporească soldurile de bani doar dacă preocuparea lor este relativ mai slabă decât cea a altora. Cu greu se poate sublinia faptul că distribuirea fondului de bani și a plăților este rezultatul tuturor deciziilor tuturor asociaților și că nimeni nu poate obține rezultatele în afară de deciziile tuturor celorlalți.

• **Matricea de intrare-ieșire**

Matricea de plăți este afectată nu numai de cererile finale, ci și de cererea de bunuri intermediare, așa cum este determinată de funcțiile de producție. O matrice care arată cât din producția fiecărui sector al economiei devine input pentru fiecare alt sector este numită matrice input-output. Astfel, presupunând că împărțim economia în patru sectoare, obținem matricea input-output următoare:

Matricea input-output

Tabelul 5

	A	B	C	...	N
A		$M_a v_{ab}$	$M_a v_{ac}$		$M_a v_{an}$
B	$M_b v_{ba}$		$M_b v_{bc}$		$M_b v_{bn}$
C	$M_c v_{ca}$	$M_c v_{cb}$			$M_c v_{cn}$
⋮					
N	$M_n v_{na}$	$M_n v_{nb}$	$M_n v_{nc}$		

În ceea ce privește fiecare individ, presupunem că suma încasărilor este egală cu suma cheltuielilor și avem n ecuații ale formei

$$M_a \cdot v_{ab} + M_a \cdot v_{ac} + \dots + M_a \cdot v_{an} = M_b \cdot v_{ba} + M_c \cdot v_{ca} + \dots + M_n \cdot v_{na} \quad (10)$$

Oricare dintre acestea, poate fi derivat de la toate celelalte, astfel încât nu avem decât $n-1$ ecuații independente. Avem, însă, o altă ecuație, de forma:

$$M_a + M_b + \dots + M_n = M \quad (11)$$

unde M este stocul total de bani.

Prin urmare, avem n ecuații independente, suficiente pentru a determina n necunoscute $M_a, M_b, \dots, M_n$. Odată determinată distribuția soldului de bani, fiecare plată individuală poate fi obținută prin înmulțirea vitezei de rotație a soldului de bani.

Considerăm mai multe secțiuni, una care produce bunuri durabile, una bunuri nedurabile, una servicii și o construcție. Includem toate formele la una sau alta din aceste patru secțiuni. Apoi vom construi o matrice pe baza datelor din tabelul 1, care arată aportul fiecărui sector în altul.

Matricea input-output pentru patru secțiuni

Tabelul 6

	Durables	Nondurables	Services	Construction	Total Input
Durables	30	30	40	20	120
Nondurables	40	40	70	30	180
Services	40	80	100	10	230
Construction	10	30	20	10	70
Total output	120	180	230	70	600

Aici figura din fiecare celulă reprezintă intrarea din sectorul rândului către sectorul coloanei (cifrele reprezintă valori la prețuri constante). Suma rândurilor este suma totală din fiecare sector, iar suma coloanelor, ieșirea din fiecare sector. În tabel am presupus că intrarea este egală cu producția pentru fiecare sector. Dacă nu ar fi așa, atunci ar exista acumulări de bunuri sau șomaj sau o supraîncărcare a serviciilor. Putem considera că intrarea și ieșirea pentru servicii trebuie să fie egale. În acest tabel, cifrele din fiecare casetă depind nu numai de funcțiile de producție, ci și de cererea firmei. Pentru a elimina acest aspect, am putea grupa firmele ca un sector separat al economiei. Fiecare flux de intrare produce un flux invers al plăților în matricea plăților. Astfel, pentru orice sector, acumulările de produs tind să producă acumulări de bani. Pe măsură ce stocurile de bunuri se schimbă dintr-un sector în altul, banii cresc în direcția opusă. Dacă funcțiile de producție sunt liniare, astfel încât o creștere a unității de intrare produce întotdeauna aceeași creștere a producției, nu este dificil să se calculeze coeficienții pentru fiecare celulă a matricei care arată cât, o modificare unitară a venitului crește schimbarea celei în cauză. Acest lucru poate oferi informații cu privire la modul în care o creștere a venitului sau a producției globale va fi distribuită între diferitele sectoare ale economiei.

Concluzii

Autorii au realizat acest articol, *Modelul Fisher și matricea de plată*, pe baza unui studiu și a unor concluzii teoretice stabilite în urma demersurilor întreprinse. O primă concluzie este aceea că modelul Fisher este și astăzi de actualitate, el exprimând posibilitatea de a întreprinde o analiză la nivel economic și în același timp un studiu de prognoză pentru o perioadă viitoare.

Matricea de plată este de fapt un scadențar dacă am vrea să fim mai puțin pretențioși cu terminologia utilizată, care să asigure la nivel micro sau macroeconomic posibilitatea de a cunoaște nevoile de cheltuieli (plăți) și pe cale de consecință nevoia de surse financiare.

Modelul Fisher și matricea de plată constituie instrumente de management financiar al entităților economice, fie că este vorba de nivelul micro sau macroeconomic. De asemenea, acest model poate fi adaptat, concretizând astfel posibilități de extindere a multor analize la nivel macro și microeconomic.

Bibliografie

1. Anghelache, C., Sacală, C., Stanciu, E. (2015). Regression models using the instrumental variables. *Romanian Statistical Review Supplement*, 9, 138 – 146
2. Anghelache, C., Anghel, M.G. (2014). *Modelare economică. Concepte, teorie și studii de caz*, Editura Economică, București
3. Anghelache, C., Marinescu, R.T., Bardasu, G., Prodan, L. (2013). Model of Matrix-based Regression used in Economic Analyses. *Romanian Statistical Review Supplement*, 1, 81-84
4. Anghelache, C. (2008). *Tratat de statistică teoretică și economică*, Editura Economică, București
5. Aruoba, S.B., Diebold, F.X. (2010). Real-Time Macroeconomic Monitoring: Real Activity, Inflation and Interactions. *American Economic Review*, 100, 20–24
6. Clark, T., Ravazzolo, F. (2015). Macroeconomic Forecasting Performance under Alternative Specifications of Time-Varying Volatility. *Journal of Applied Econometrics*, 30 (4), 551–575
7. Corbore, D., Durlauf, S., Hansen, B. (2006). *Econometric Theory and Practice – Frontiers of Analysis and Applied Research*, Cambridge University Press, United Kingdom
8. Müller, U.K. (2011). *Efficient Tests under a Weak Convergence Assumption*. *Econometrica*, 79, 395-435
9. Newbold, P., Karlson, L.W., Thorne, B. (2010). *Statistics for Business and Economics*, 7th ed., Pearson Global Edition, Columbia, U.S.
10. Öllera, L.E., Teterukovsky, A. (2007). Quantifying the quality of macroeconomic variables. *International Journal of Forecasting*, 23 (2), April–June 2007, 205–217