

## ANALIZA DE CORELAȚIE A DEPENDENȚEI INDICILOR PREȚURILOR DE CONSUM DE FACTORII DE BAZĂ

Dumitrița CAZACU, Dumitrița COTELEA

Departamentul Economie și Management, grupa BA-221, Facultatea Inginerie Economică și Business,  
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Îndrumătorul/coordonatorul științific **Ina GUMENIUC**, conf. univ., dr., UTM

**Rezumat:** *Indicele prețurilor de consum (IPC) este un indicator cheie al inflației și al costului vieții în economia unei țări. Acest indicator măsoară modificările medii ale prețurilor unei game de bunuri și servicii consumate de populație într-o anumită perioadă de timp. IPC este alcătuit dintr-un coș de bunuri și servicii reprezentativ pentru consumul mediu al gospodăriilor, iar modificările acestor prețuri reflectă presiunile inflaționiste sau deflaționiste din economie. O creștere excesivă a IPC poate indica inflație și poate avea impacturi negative asupra puterii de cumpărare a populației, în timp ce o scădere bruscă sau persistentă poate indica deflație, creând probleme economice suplimentare. Analiza corelației dependenței indicilor prețurilor de consum de factorii de bază este esențială pentru înțelegerea schimbării economice. Factorii de bază, cum ar fi veniturile din vânzări ale agenților economici, importurile și exporturile, salariul mediu brut lunar și banii în circulație influențează direct sau indirect prețurile de consum. Scopul acestei cercetări este de a evalua și identifica aceste relații într-o economie, precum și de a demonstra că prin funcția dinamică obținută din analiza corelației putem face o prognoză a unui indicator economic în viitor.*

**Cuvinte cheie:** *analiza corelației, coeficient de corelație, coeficient de regresie, indicele prețurilor de consum, prognoză, economie.*

Indicii Prețurilor de Consum (IPC) sunt instrumente esențiale în economie, folosiți pentru a măsura schimbările în nivelul general al prețurilor pentru bunuri și servicii într-o economie. Acești indicatori sunt compuși dintr-o gamă diversă de produse și servicii, reprezentative pentru cheltuielile medii ale consumatorilor. Componentele IPC includ alimentele, locuințele, transportul, îngrijirea medicală și alte categorii de consum, furnizând o imagine comprehensivă a inflației și a impactului acesteia asupra puterii de cumpărare a populației.

Conform Biroului Național de Statistică a Republicii Moldova: „Indicele prețurilor de consum (IPC) are destinația de a măsura schimbările în dinamică a nivelului general al prețurilor la produsele și serviciile procurate pentru consum de către gospodăriile populației din țară. IPC este un indice lunar și se calculează numai pentru elemente care intră în consumul direct al populației. Sfera de cuprindere a IPC reprezintă prețurile cu amănuntul pe piața internă la mărfuri alimentare, nealimentare și servicii prestate populației, înregistrate în centrele de colectare (magazine și unități prestatoare de servicii - cca 900), incluse în cercetarea selectivă pentru calcularea IPC” [1].

Iar Banca Națională a Moldovei susține următoarea definiție: „Indicele prețurilor de consum (IPC) – este un indicator de evaluare, care caracterizează și furnizează o estimare a evoluției de ansamblu a prețurilor la mărfurile cumpărate și a tarifelor la serviciile utilizate de către populație pentru satisfacerea necesităților de trai într-o anumită perioadă față de o perioadă fixă” [2].

Luând în calcul aceste 2 definiții, putem concluziona că IPC este un indicator vital în evaluarea schimbărilor nivelului general al prețurilor pentru bunuri și servicii achiziționate de gospodăriile populației în Republica Moldova. Acest indice, calculat lunar, se concentrează exclusiv pe produsele și serviciile consumate direct de către populație, reflectând prețurile la mărfuri alimentare, nealimentare și servicii prestate în centrele de colectare. Prin furnizarea unei

estimări a evoluției prețurilor în raport cu o perioadă de referință, IPC-ul oferă o perspectivă esențială asupra inflației și a impactului acesteia asupra nivelului de trai al populației.

În Republica Moldova, Indicele Prețurilor de Consum este un instrument crucial pentru monitorizarea și evaluarea evoluției prețurilor la produsele și serviciile consumate de către populație. Analiza evoluției IPC și dependența acestuia de factorii de bază este efectuată cu ajutorul analizei de corelație.

Analiza dependenței de corelație se efectuează utilizând modelul funcției de producție multiple, care exprimă matematic și economic dependența unui indicator de rezultat de diferiți factori determinanți. Prin aceste funcții multiple, se pot identifica tendințele de influență ale diferiților factori asupra indicatorului de rezultat, facilitând astfel previzionarea schimbărilor viitoare ale acestuia [3].

Funcția de regresie liniară multiplă având la bază o relație cauzală multifactorială (sub acțiunea celor  $m$  factori determinanți):

$$Y_{x_1, x_2, \dots, x_m} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_m x_m \text{ unde:} \quad (1)$$

- $a_0$  – exprimă influența altor factori (secundari) cu acțiune constantă în afara celor  $m$  factori analizați și cuprinși în relația de calcul
- $a_1, a_2, \dots, a_m$  – reprezintă coeficienții de regresie liniară multiplă și exprimă cu cât a reacționat în final variabila  $y_i$  la modificarea cu o unitate a valorii variabilelor  $x_i$  corespondente ( $x_1, x_2, \dots, x_m$ ) [4].

Vom analiza în continuare ecuația de regresie multiplă care explică dependența IPC( $Y$ ) de următorii factori:

- Venitul din vânzări, mlrd lei ( $X_1$ )
- Import, mii \$ SUA ( $X_2$ )
- Export, mii \$ SUA ( $X_3$ )
- Salariul mediu lunar brut, lei ( $X_4$ )
- Bani în circulație, mlrd lei ( $X_5$ )
- Factorul timp ( $t$ ), folosit pentru a elimina influența autocorelației în seriile dinamice.

Datele inițiale pentru analiza dependenței de corelație a IPC de factorii de bază sunt prezentate în „Tabelul 1”.

Tabelul 1.

Date inițiale

Ani	IPC (Y), %	Venitul din Vânzări, mlrd lei (X1)	Import , mil \$ SUA *10 (X2)	Export, mil \$ SUA *10 (X3)	Salariu mediu lunar brut, lei(X4)	Bani in circulație, mlrd lei(X5)	Timp (t)
2013	104,6	232,935	549,2	242,8	3674,2	17,551	1
2014	105,1	263,281	531,7	234	4089,7	17,509	2
2015	109,7	282,253	398,7	196,7	4538,4	15,509	3
2016	106,36	300,733	402	204,4	4997,8	17,274	4
2017	106,57	330,963	483,1	242,5	5587,4	19,107	5
2018	103,05	356,663	576	270,6	6268	21,077	6
2019	104,84	397,91	584,2	277,9	7233,7	22,953	7
2020	103,77	381,896	541,6	246,7	7943	29,819	8
2021	105,11	488,014	717,7	314,5	8979,8	31,712	9
2022	128,74	612,042	921,9	433,2	10447,3	34,406	10

Sursa: Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova.

În modelele economice și matematice multiple, pentru a alege forma de dependență, se creează grafice ale relației variabilei rezultante cu fiecare dintre variabilele explicative și se analizează graficele obținute. Utilizând datele din tabelul 1, se realizează graficele de dependență între  $Y$  și  $X_1, X_2, X_3, X_4$  și  $X_5$ .

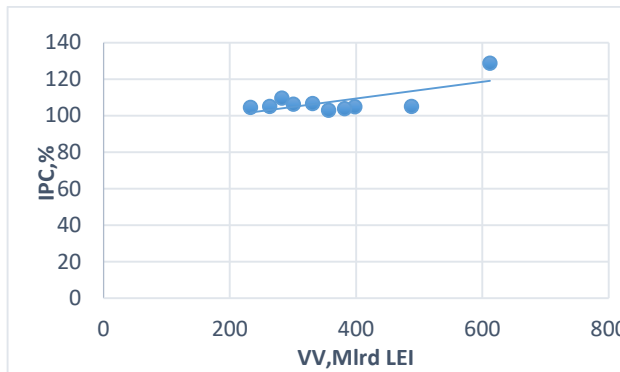


Figura 1. Dependența IPC de VV(X1)



Figura 3. Dependența IPC de EXPORT(X3)

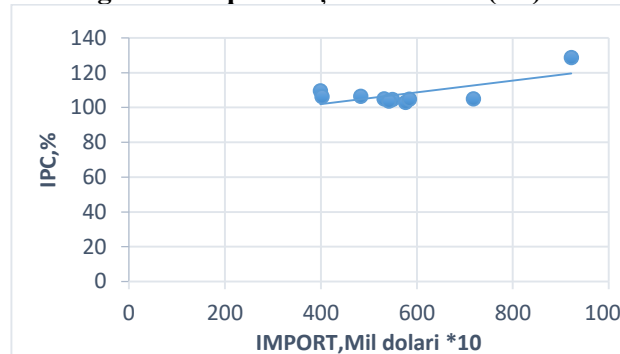


Figura 2. Dependența IPC de IMPORT(X2)

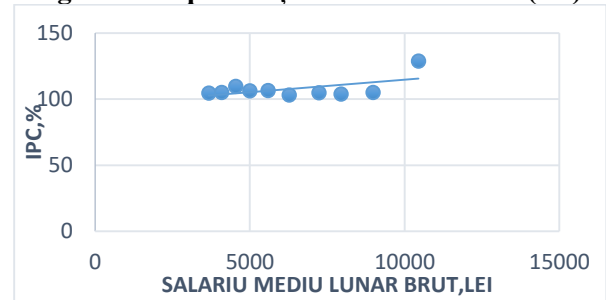


Figura 4. Dependența IPC de SALARIU MEDIU LUNAR BRUT(X4)

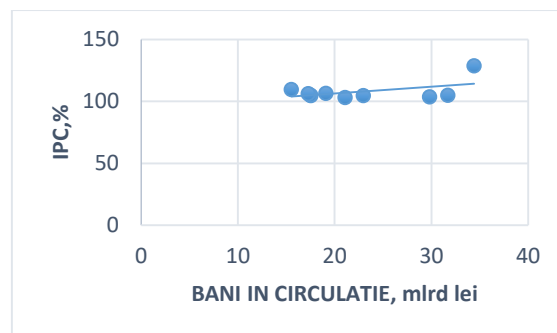


Figura 5. Dependența IPC de BANI ÎN CIRCULAȚIE(X5)

Prin examinarea graficelor, s-a concluzionat că forma de dependență selectată pentru “Indicele prețurilor de consum” și factorii aleși este corelativă și liniară. Acest lucru este susținut de faptul că, în graficele construite, se pot trasa linii drepte care trec aproape de toate punctele, cunoscute sub numele de linii de regresie.

Prin utilizarea programului de calcul QM, simularea a evidențiat forma următoare a ecuației de interdependență:

$$Y = 64,078 + 0,091X_1 - 0,163X_2 + 0,332X_3 + 0,007X_4 + 0,648X_5 - 8,359t; \quad (2)$$

- $A_0=64,078$
- $A_1=0,091$ : În urma analizei, observăm un coeficient de regresie pozitiv,  $A_1$ , care este asociat factorului  $X_1$ . Astfel, la o creștere a veniturilor din vânzări cu 1 miliard de lei, indicele prețurilor de consum se majorează, în medie, cu 0,091 puncte procentuale.
- $A_2=-1,63$  ( $-0,163*10$ ): Coeficientul de regresie  $A_2$ , asociat factorului  $X_2$ , are o valoare negativă semnificativă. Aceasta indică faptul că o micșorare a importului cu 1 milion de dolari determină, în medie, o creștere a indicelui prețurilor de consum cu 1,63 puncte procentuale.

- **A<sub>3</sub>=3,32 (0,332\*10)**: Coeficientul de regresie A<sub>3</sub>, asociat factorului X<sub>3</sub>, are o valoare pozitivă semnificativă. Aceasta sugerează că o majorare a exportului cu 1 milion de dolari determină, în medie, o creștere a indicelui prețurilor de consum cu 3,32 puncte procentuale.
- **A<sub>4</sub>=0,007**: Coeficientul de regresie A<sub>4</sub>, asociat factorului X<sub>4</sub>, este pozitiv și indică faptul că o creștere a salariului mediu lunar brut cu 100 lei conduce, în medie, la o majorare a indicelui prețurilor de consum cu 0,7 puncte procentuale.
- **A<sub>5</sub>=0,648**: Coeficientul de regresie A<sub>5</sub>, asociat factorului X<sub>5</sub>, sugerează că o majorare a banilor în circulație cu 1 miliard de lei determină, în medie, o creștere a indicelui prețurilor de consum cu 0,648 puncte procentuale.
- **A<sub>6</sub>=-8,359**: Coeficientul de regresie A<sub>6</sub>, asociat factorului timp t, este negativ și semnificativ, indicând o influență negativă asupra IPC-ului în timpul perioadei de criză economică. Acest fenomen poate fi explicat prin faptul că în perioadele de criză, puterea de cumpărare scade din cauza devalorizării monedei și creșterii prețurilor la combustibili și electricitate, ceea ce poate duce la o scădere a IPC-ului.

În general, tendința în Republica Moldova a fost una de creștere a prețurilor de consum, cu o creștere medie estimată la 24% în 2022. Această creștere a fost determinată de factori precum inflația, majorarea prețurilor la produsele alimentare și la serviciile prestate populației.

Având în vedere că coeficientul de corelație multiplă R=0,982, se poate concluziona că există o corelație înaltă între variabilele implicate și forma de dependență selectată este adecvată. Evaluarea valorii coeficientului de corelație multiplă se poate realiza utilizând criteriul lui Fisher:

$$F_{\text{statistic}} = 13,506.$$

Utilizând tabelul lui Fisher după gradele de libertate  $f_1=6$ ,  $f_2=10-6-1=3$  și  $q=0,05$ - gradul de încredere, se determină  $F_{\text{tabel}}$ .

$$F_{\text{tabelar}} = 8,94.$$

Datorită faptului că valoarea  $F_{\text{statistic}} > F_{\text{tabelar}}$ , putem concluziona că coeficientul de corelație multiplă R este semnificativ, ceea ce sporește credibilitatea concluziilor efectuate.

Coeficientul R<sup>2</sup> arată rolul jucat de toate variabilele exogene asupra evoluției variabilei endogene. El este cu atât mai bun cu cât e mai apropiat de 1 [5].

În cazul dat, coeficientul de determinare R<sup>2</sup>= 0,964, rezultă că 96,4% din variația indicatorului rezultativ „Indicele prețurilor de consum” este determinată de factorii cercetați: venituri din vânzări, importul, exportul, salariul mediu lunar brut, bani în circulație și factorul timp.

În scopul evaluării impactului fiecărui factor investigat asupra variabilei rezultante, se determină coeficienții de elasticitate. Aceștia indică modificarea procentuală medie a valorii indicatorului rezultat în urma unei schimbări de 1% a valorii factorului respectiv.

Coeficienții medii de elasticitate se calculează după următoarea formulă:

$$E_{i \text{ med.}} = (A_i * X_{i \text{ med.}}) / Y_{\text{med.}}, \text{ unde} \quad (3)$$

A<sub>i</sub>- coeficientul de regresie a factorului i;

X<sub>i med.</sub>- valoarea medie a variabilei factoriale i;

Y<sub>med.</sub>- valoarea medie a variabilei rezultative [6].

Tabelul 2.

#### Calculul coeficienților medii de elasticitate

Nr.	Indicatori	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
1.	Coeficientul de regresie (A <sub>i</sub> )	0,091	-0,163	0,332	0,007	0,648
2.	Valoarea medie a variabilei studiate (X <sub>i med.</sub> )	364,669	570,61	266,3	6375,93	22,692
3.	Valoarea medie a rezultatului (Y med.)	107,784	107,784	107,784	107,784	107,784
4.	Coeficientul mediu de elasticitate (E <sub>i med.</sub> )	0,308	-0,863	0,820	0,414	0,136

Sursa: calculat de autori

Sensul economic al coeficienților medii de elasticitate poate fi interpretat în felul următor:

- $E_1=0,308$ : Acesta reprezintă coeficientul mediu de elasticitate asociat factorului  $X_1$ . Astfel, la o majorare a veniturilor din vânzări cu 1%, indicele prețurilor de consum înregistrează, în medie, o creștere de 0,308 %.
- $E_2=-0,863$ : Coeficientul mediu de elasticitate  $E_2$  este asociat factorului  $X_2$  și indică faptul că, la o micșorare a importului cu 1%, indicele prețurilor de consum înregistrează, în medie, o creștere de 0,863 %.
- $E_3=0,820$ : Acesta este coeficientul mediu de elasticitate pentru factorul  $X_3$ . Astfel, o majorare a exportului cu 1% determină, în medie, o creștere a indicelui prețurilor de consum cu 0,820 %.
- $E_4=0,414$ : Coeficientul mediu de elasticitate asociat factorului  $X_4$  indică faptul că o majorare a salariului mediu lunar brut cu 1% determină, în medie, o creștere a indicelui prețurilor de consum cu 0,414 %
- $E_5=0,136$ : Acesta este coeficientul mediu de elasticitate pentru factorul  $X_5$ . Astfel, la o majorare a banilor în circulație cu 1%, indicele prețurilor de consum se majorează, în medie, cu 0,136 %.

Ecuția de regresie determinată poate fi utilizată pentru a estima valoarea indicelui prețurilor de consum în Republica Moldova, având cunoștință despre valorile factorilor incluși în ecuație: veniturile din vânzări, salariul mediu lunar brut, exporturi, importuri și masa monetară în circulație.

Dacă în procesul de verificare a modelului s-au îndeplinit condițiile stabilite de ipotezele funcției, atunci putem concluziona că modelul este adecvat, corect identificat și estimat, fiind astfel potrivit pentru a fi utilizat în previziunea și simularea fenomenului analizat. În cazul unui model care implică mai mulți factori, atunci când valorile factorilor analizați, sunt cunoscute sau prognozate pentru un moment în viitor, previziunea variabilei poate fi realizată utilizând un interval de încredere (vezi Ec.6).

Conform modelului (ecuației) obținut, vom calcula valoarea planificată a IPC pentru anul 2024, dacă:

- Veniturile din vânzări ( $x_1$ ) vor fi egale cu 500 mlrd lei;
- Importul ( $x_2$ ) va fi egal cu 950 mil dolari \*10;
- Exportul ( $x_3$ ) l-am considerat în valoare de 400 mil dolari \*10;
- Salariul mediu lunar brut ( $x_4$ ), deja estimat pentru anul 2024, este de 13 700 lei;
- Banii puși în circulație ( $x_5$ ) îi vom considera în valoare de 34 mlrd lei;
- Coeficientul timp îl vom considera 12, întrucât prognoza se efectuează pentru anul 2024.

Cu ajutorul softului de calcul QM și a formulelor corespunzătoare efectuăm calculele necesare.

În primul rând, înlocuim valorile prognozate în ecuația de interdependență pentru a afla valoarea teoretică a IPC:

$$Y_x = 64.078 + (0.091 * 500) - (0.163 * 950) + (0.332 * 400) + (0.007 * 13700) + (0.648 * 34) - (8.359 * 12) = 105.152 \quad (4)$$

În continuare, efectuăm estimarea acestei valori, pentru a afla valoarea reală a IPC. Pentru aceasta avem nevoie de următoarele formule:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Y - Y_x)^2}{n}} \quad (5)$$

$$Y_x - (t_p * \sigma) \leq Y \leq Y_x + (t_p * \sigma) \quad (6)$$

unde:

$\sigma$ - sigma, valoarea calculată cu ajutorul programului QM;

$Y$ - valoarea reală a IPC;

$Y_x$ - valoarea teoretică a IPC;

$n$ - numărul de ani;

$t_p$ - coeficientul de încredere pentru probabilitatea  $p$  (95%) [6].

În urma estimării valorii teoretice cu probabilitatea de 95% s-a constatat că valoarea reală a IPC în anul 2024 poate fi în intervalul de la 102,432% până la 107,871%.

Astfel, putem experimenta diverse valori pentru a examina diverse scenarii și lua decizii pe baza acestora. Alegem cel mai adecvat scenariu pentru implementare și evităm pe cel care ar putea aduce consecințe nedorite.

### **Concluzii**

Ecuția de regresie identifică legături între IPC și factorii relevanți. Este o metodă utilă pentru înțelegerea și anticiparea tendințelor economice. Ecuția de interdependență pentru Indicele Prețurilor de Consum joacă un rol crucial în analiza și gestionarea inflației. Prin identificarea și cuantificarea factorilor care influențează IPC-ul, ecuația oferă o bază solidă pentru elaborarea și aplicarea politicii monetare și fiscale. Aceasta permite guvernelor să ia decizii informate pentru stabilizarea prețurilor și menținerea stabilității economice. Mai mult decât atât, ecuația facilitează înțelegerea relațiilor cauzale dintre variabilele economice și IPC, oferind orientări pentru politicile economice viitoare. În cele din urmă, prin monitorizarea continuă a evoluției IPC și ajustarea politicilor în consecință, ecuația asigură că economia rămâne pe calea creșterii durabile și a prosperității.

### **Surse bibliografice:**

- [1] Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova [Online]. Disponibil: [https://statistica.gov.md/ro/statistic\\_indicator\\_details/10](https://statistica.gov.md/ro/statistic_indicator_details/10)
- [2] Banca Națională a Moldovei [Online] Disponibil: <https://www.bnm.md/ro/content/particularitatile-structurii-indicelui-preturilor-de-consum-din-republica-moldova-0>
- [3] Camelia Rațiu-Suciu. *Modelarea și simularea proceselor economice*. Ed: Economica. București, 2005.
- [4] Gheorghe Săvoiu. *Econometrie*. Editura Universitară. București, 2011.
- [5] Mircea GHEORGHIȚĂ, Simona Roxana PĂTĂRLĂGEANU. *Econometrie*. București, 2008.
- [6] Ina Gumeniuc. Curs “*Modelarea proceselor economice*”.