

TENDINȚE ALE DINAMICII POPULAȚIEI ÎN OBCINELE BUCOVINEI. PROGNOZA DEMOGRAFICĂ

Ioan IOSEP

Cuvinte cheie: prognoza demografică, regiunea montană Obcinele Bucovinei.
Mots-clé: prognose démographique, région montagneuse Obcinele Bucovinei.

Les tendances de la dynamique de la population en Obcinele Bucovinei. La prognose démographique. Le travail analyse la prognose de la population totale dans les Obcinele Bucovinei à partir des données statistiques de la période 1966-1997 (considérée la plus appropriée dans ce but) et en prenant comme „horizon” l'année 2007.

Les diverses méthodes appliquées à ces données mènent à la conclusion que la population totale est en regression.

Prognoza sau proiectarea demografică este evaluarea probabilistică a evoluției numărului (eventual și a structurii) populației pentru un orizont oarecare de timp, pornind de la evoluția concretă a componentelor demografice într-o perioadă imediat anterioară, mai lungă sau mai scurtă, considerată caracteristică. Ea încununează tripticul cercetării științifice gnoseologice: retrospectivă–diagnoză–prognoză.

În mod practic, în explorarea teoretică preliminară nu este necesară analiza detaliată a evoluției temporale a fiecărei componente demografice în parte, ci este suficientă utilizarea componentei rezumative, care le integrează pe toate acestea – **bilanțul total** sau **net** și respectiv **evoluția numărului de locuitori**, caz în care calculele se simplifică foarte mult.

Prognoza este deci o operațiune științifică de extrapolare a evoluției trecute („trend”) în viitor, plecând de la premisa că ansamblul condițiilor în care a evoluat populația în trecut va rămâne, în esență, neschimbat în viitor. Este, deci, o extrapolare condiționată, de aici rezultând și riscul – asumat – al neconfirmării ei în totalitate și caracterul de estimare probabilistică, de ipoteză, în ciuda fundamentării științifice, statistico-matematice.

Prognozele demografice sunt necesare în vederea estimării, pentru un anumit orizont, fie și cu relativitatea de rigoare, a potențialului demografic total și a componentei sale de bază – populația activă sau forța de muncă – și pentru proiectarea necesităților viitoare, respectiv pentru proiectarea investițiilor și strategiilor economice, sociale și culturale.

În proiectarea demografică s-au conceput și aplicat numeroase tipuri de metode sau modele, în funcție de scopul și precizia urmărite: metode globale și metode analitice (metoda componentelor); metoda extrapolării sporului mediu și a ratei medii multianuale de evoluție a populației, metode matriceale, metoda regresiei (V. Trebici, 1979, p. 345-384; M. Țarcă, 1984, p. 265-268; V. Nimigeanu, 1985, p. 39-40; Maria Rădoane și colab., 1996). Unele dintre acestea au devenit deja clasice, altele sunt noi sau sunt realizate prin mijloace noi, moderne, ca de exemplu simularea (modelarea) pe calculator. În esență, toate se bazează pe anumite tipuri de funcții: liniare (progresii aritmetice), exponențiale (polinomiale), parabolice, logaritmice.

În cele ce urmează, ne-am propus să realizăm **proiectarea populației totale** a Obcinelor Bucovinei, pe baza identificării și delimitării perioadei demografice cele mai caracteristice, a stabilirii unui orizont rezonabil (10 ani), operând cu mai multe metode, pentru a avea posibilitatea unor comparații.

Considerăm că folosirea populației totale în elaborarea prognozei este suficientă sub aspect teoretic și chiar practic (cel puțin la nivel preliminar), pentru că evoluția din trecut a

acestui indicator înscrie deja incidența concretă sau consecințele unui complex larg de factori, premise sau cauze: natalitatea (care la rândul ei implică fertilitatea), mortalitatea și, odată cu acestea, bilanțul natural; mobilitatea teritorială definitivă, respectiv persoanele sosite, plecate și rezultanta acestora, bilanțul migrator; structura pe vârste și sexe; consecințele diferitelor măsuri de politică demografică; condiționările economice și sociale. Prin integrarea tuturor acestora într-o rezultată finală, este implicat și bilanțul total sau net. O astfel de metodă globală-tendențială dă rezultate satisfăcătoare, în condițiile simplității și operativității calculelor.

După părerea noastră, în conceperea unei prognoze, fundamentală este corectitudinea cu care se delimitează și se stabilește perioada - bază, perioada de referință caracteristică. Aceasta este adevărata cheie a problemei, și nu întotdeauna i s-a dat atenția cuvenită.

Din cronograma demografică întocmită pentru perioada 1774-1997 (fig. 1), ca și din alte diagrame care surprind evoluția diferiților indicatori demografici, rezultă în mod clar faptul că această perioadă ar trebui să fie intervalul 1991-1997, din următoarele considerente:

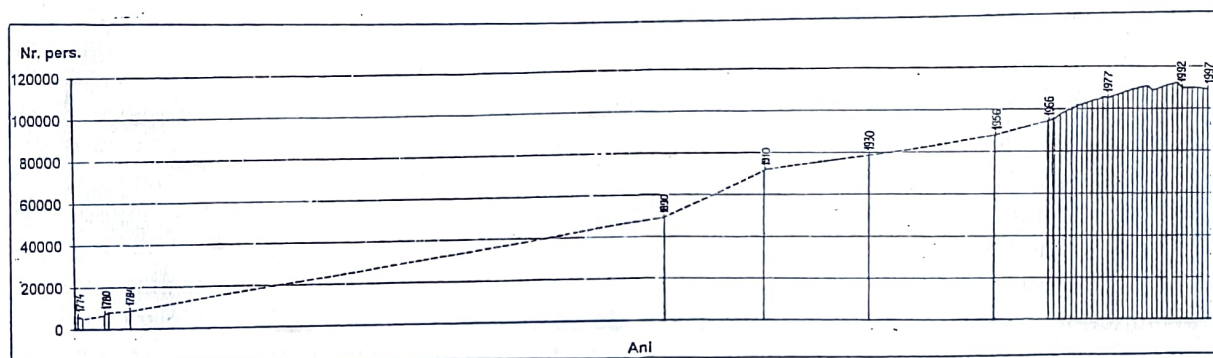


Fig. 1. Evoluția numerică a populației Obcinelor Bucovinei în perioada 1774-1997

1) Nu putem considera drept caracteristică perioada anterioară anului 1991, perioadă de evoluție numerică practic mereu pozitivă, din moment ce după acest an de vârf (112 346 locuitori) urmează un regres continuu, an de an, fără tendință de revenire, deci un nou tip de evoluție (fig. 2), care reflectă cu fidelitate noile condiții apărute în România după 1989;

2) De asemenea, nu este rezonabil să considerăm extrapolabile în viitor, pe planul mișcării naturale a populației, nici perioadele marcate profund de măsurile de politică demografică, respectiv de interzicere a avorturilor (1949-1956 și 1966-1989) și de liberalizare a lor (1956-1966 și după 1989), care au influențat esențial natalitatea și bilanțul natural (fig. 3 și 5): până în 1989, deși în scădere, bilanțul natural înscria totuși, de regulă, valori de peste 10‰, iar în anii 1992-1997 pare să se stabilizeze la numai 1-3‰;

3) Concluzii similare induc și diagramele mobilității teritoriale (persoane sosite, persoane plecate, bilanț migratoriu - fig. 4 și 5) și cea a bilanțului total (fig. 6), indicatori care până în 1991, cu unele excepții conjuncturale, au evoluat în general descendent, iar după acest an prezintă tendințe de stabilizare. De exemplu, bilanțul total a regresat brusc și amplu între anii 1967 și 1971 (de la 20 la 10‰), a oscilat în intervalul 1970-1989 între valori de 5 și 10‰, pentru ca după 1989 să treacă pe un palier mult mai jos, la valori de 0‰ sau chiar ușor negative, cvasistaționare;

4) Anul 1990 este, la toți indicatorii demografici, o excepție majoră, conjuncturală, care acuză din plin șocul schimbării politice din anul precedent și care, din acest motiv, ar trebui exclus din calcule;

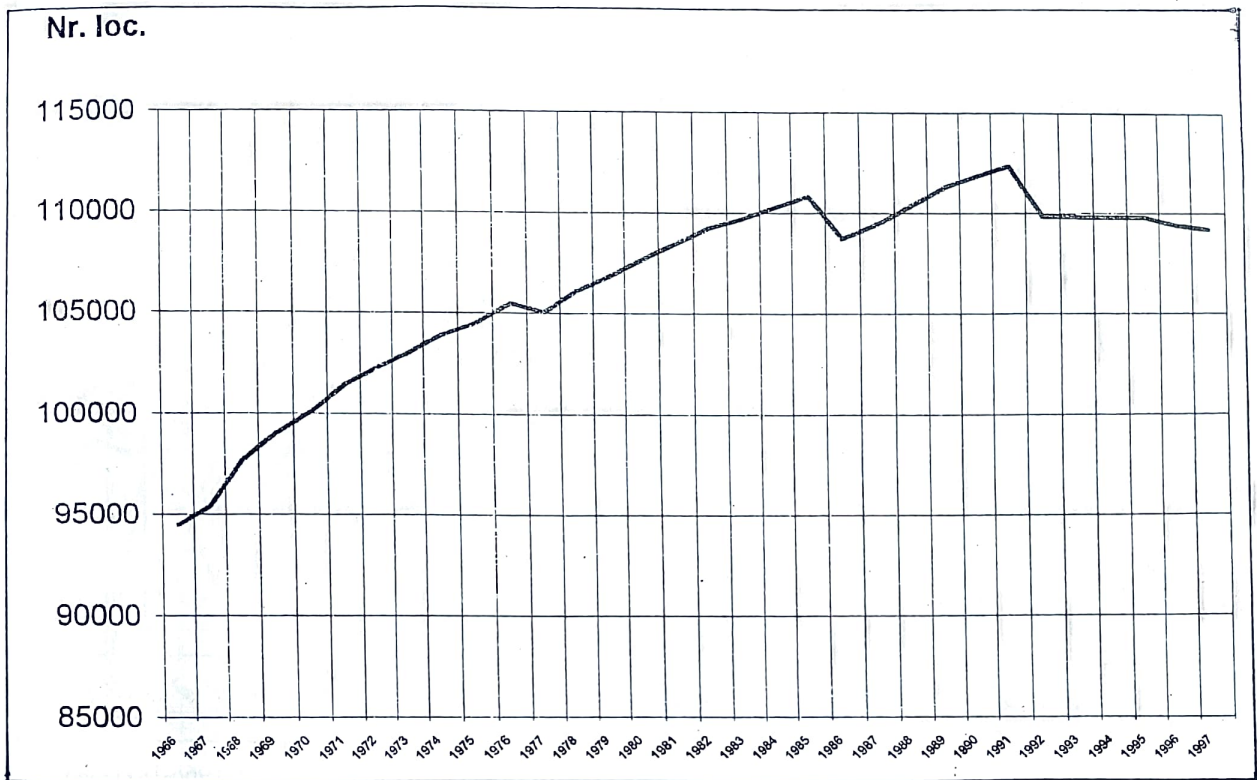


Fig. 2. Evoluția numerică a populației Obcinelor Bucovinei în perioada 1966-1997 (%)

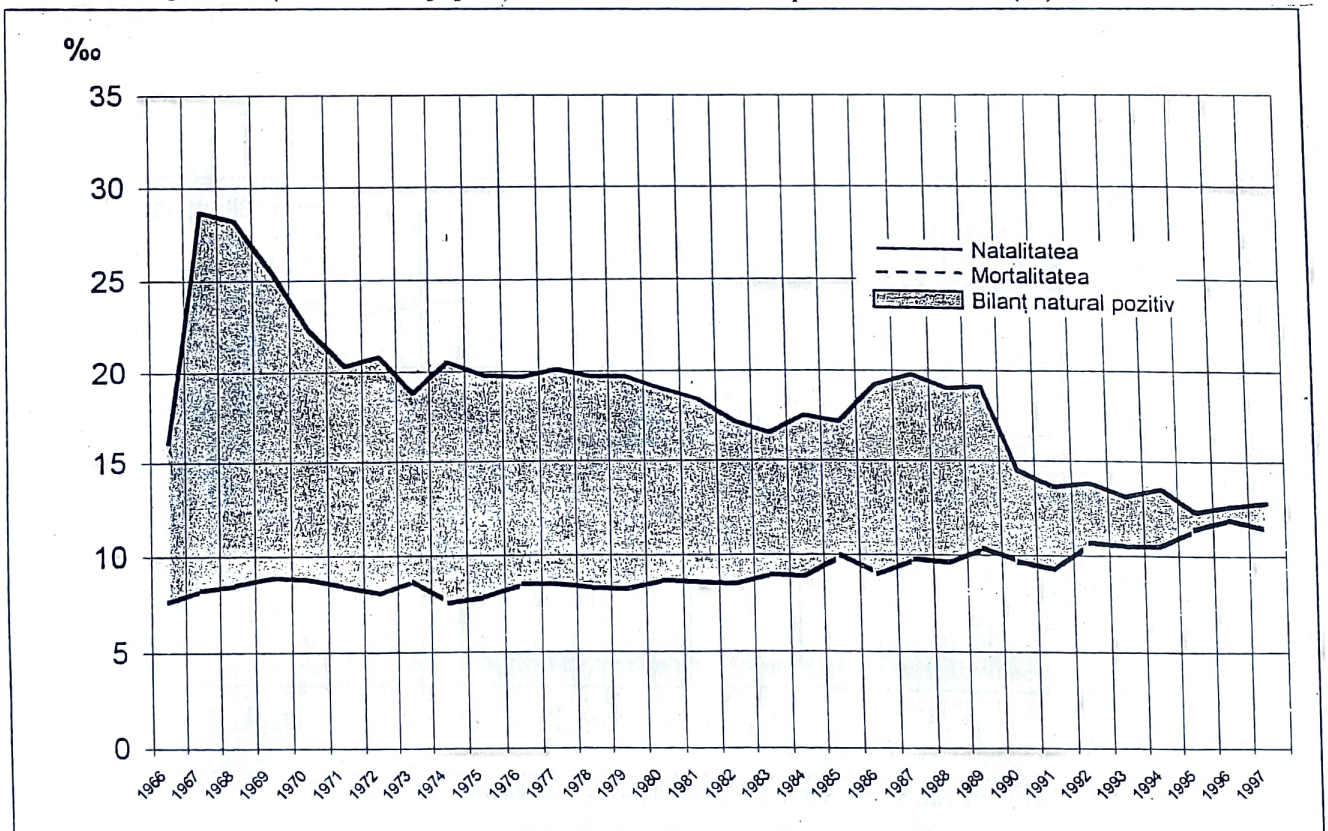


Fig. 3. Dinamica mișcării naturale a populației Obcinelor Bucovinei în perioada 1966-1997 (%)

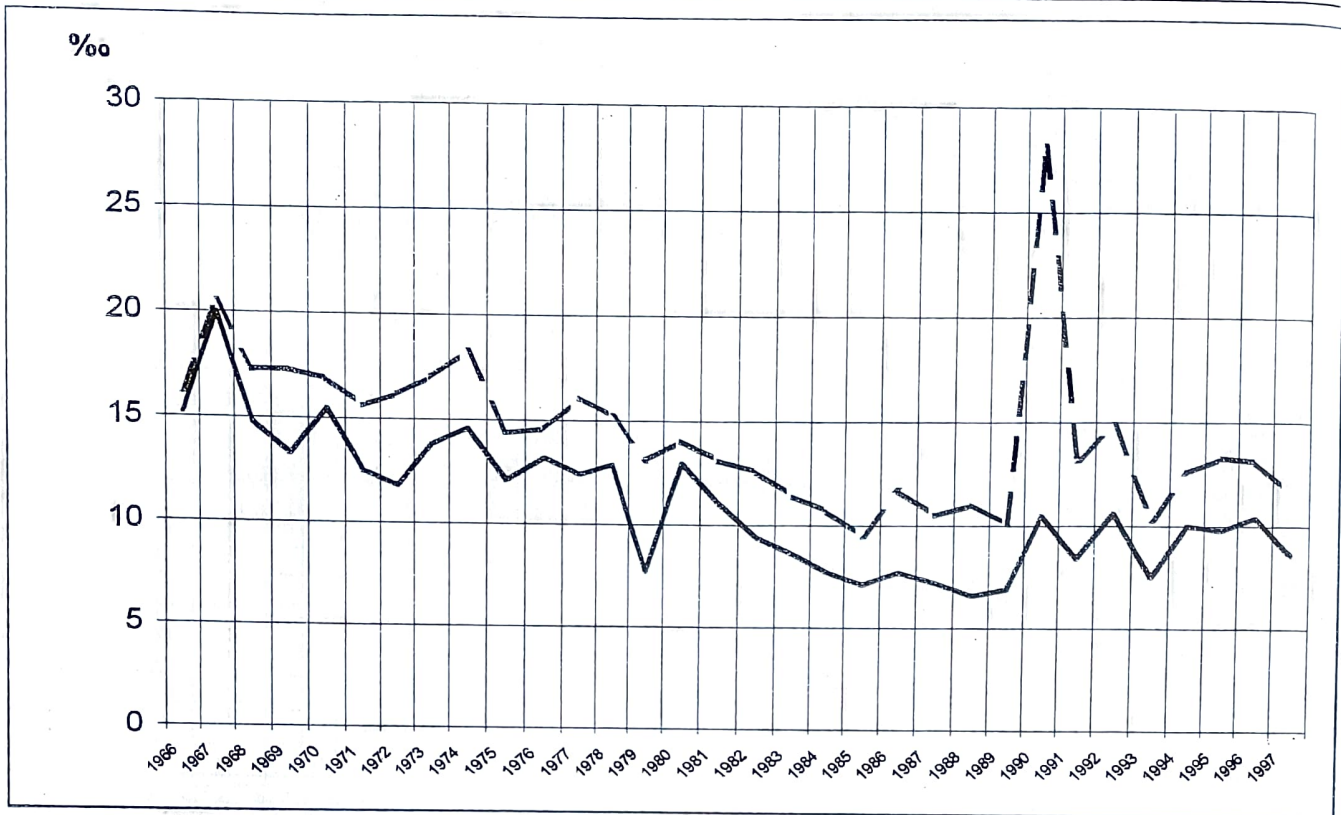


Fig. 4. Dinamica mobilității teritoriale definitive a populației Obcinelor Bucovinei în perioada 1966-1997 (%o)

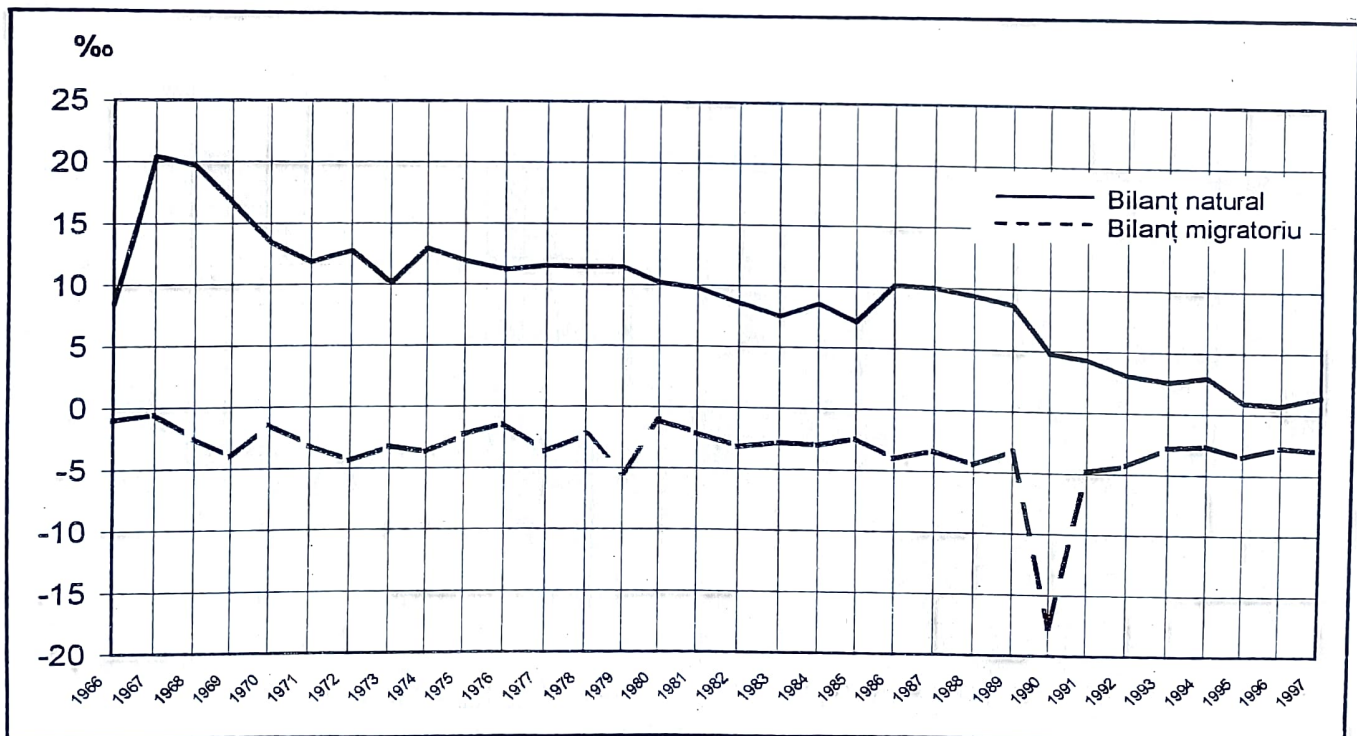


Fig.5. Dinamica bilanțului natural și al bilanțului migratoriu definitiv a populației Obcinelor Bucovinei în perioada 1966-1997 (%o)

5) În viitorii 10 ani (1998–2007) situația politică, economică, socială și demografică din România nu se va modifica esențial față de perioada 1991–1997, dar va fi, în schimb, net diferită față de intervalul 1966–1989.

Cu toate rezervele obiective exprimate mai sus, întrucât perioada 1991-1997 ar fi fost mult prea scurtă, iar rigorile teoriei și practicii proiectării demografice impun o perioadă cât mai lungă¹ am fost obligați să extindem baza de calcul, într-o prima variantă la intervalul 1986-1997 (12 ani), iar într-o a doua, pentru evaluări comparative, la un interval mai mare, 1966-1997 (31 ani), având ca orizont, în ambele cazuri, anul 2007.

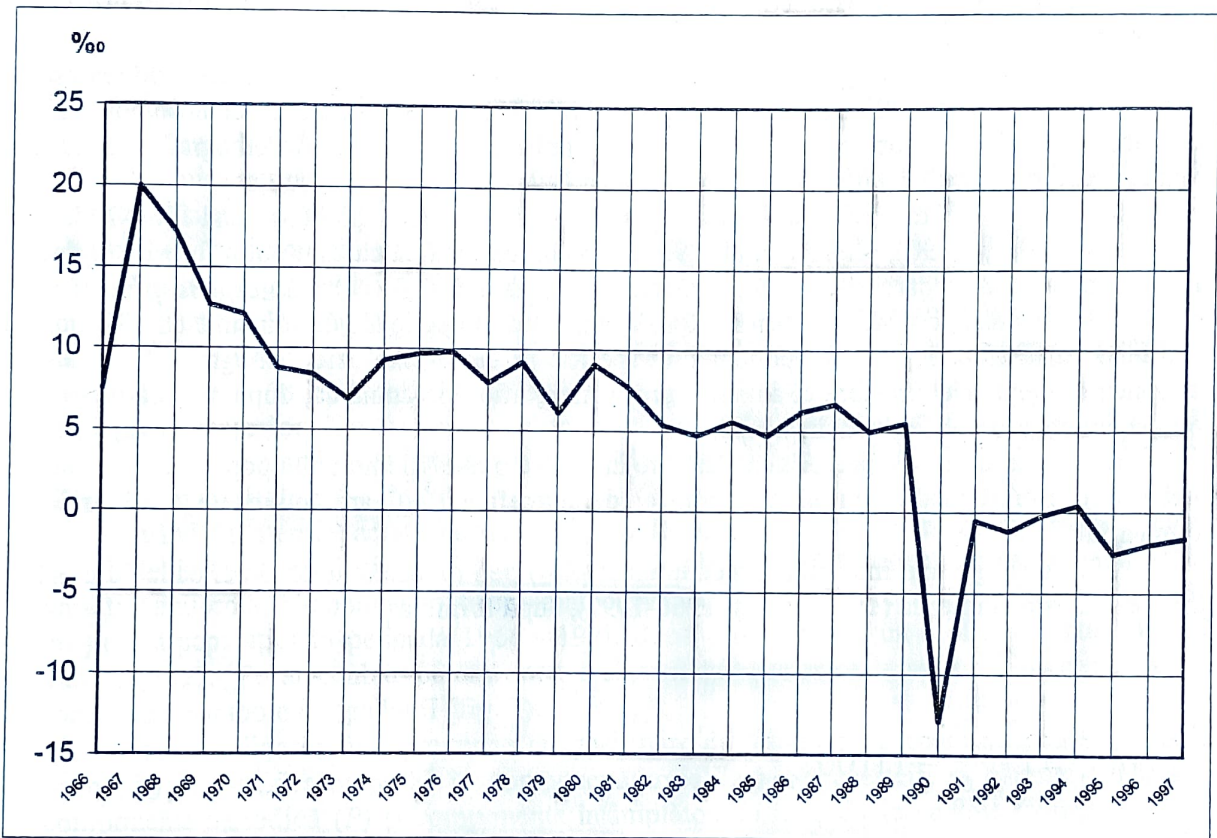


Fig. 6. Dinamica bilanțului total al populației Obcinelor Bucovinei în perioada 1996-1997 (%)

*
* *

I. Metoda indicelui mediu anual de evoluție numerică a populației², exprimat în valori absolute, pleacă de la premisa unei evoluții probabile liniare, în progresie aritmetică, cu considerarea, în scop comparativ, a celor două perioade de trend menționate mai sus: 1986-1997 și 1966-1997.

¹ De exemplu, unii cercetători consideră că, pentru un orizont de un deceniu este necesară o bază statistică de 50 de ani (Țarcă M, 1984, p. 266), în timp ce alții admit că perioada-bază (trendul) poate să fie, la nevoie, egală sau numai cu puțin mai lungă decât orizontul de prognoză (V. Trebici, 1979, p. 355).

² În literatura geografică și demografică românească indicele era denumit, până acum, „*sporul*” sau „*excedentul mediu anual de creștere*”, termeni care în prezent nu mai sunt valabili din punctul de vedere al conținutului: atât în cazul României, cât și al multor unități administrative și așezări, inclusiv în Obcinele Bucovinei, în prezent *populația nu mai crește, ci scade, nemaifiindregistrându-se, prin urmare, sporuri, excedente*.

Aplicarea ei a presupus 2 etape:

a) calcularea indicelui mediu anual I (ca număr de persoane) prin formula $I = \frac{P_1 - P_0}{n - 1}$, în care P_1 = numărul de locuitori în ultimul an al seriei statistice (1997); P_0 = numărul de locuitori în primul an al seriei statistice (1986 și respectiv, în varianta a doua, 1966); $n - 1$ = numărul de ani întregi ce separă P_1 și P_0 , rezultând $I_1=42$ persoane și $I_2=491$ persoane.

b) elaborarea propriu-zisă a prognozei, prin formula $P_p=P_1+nI$, în care P_p =populația totală prognozată pentru orizontul 2007; n = numărul de ani întregi ce separă P_p de P_1 ; I = indicele mediu anual, obținându-se $P_{p1} = 109\ 612$ persoane (pentru trendul 1986-1997) și respectiv $P_{p2} = 114\ 102$ persoane (pentru trendul 1966-1997).

Dintre cele 2 rezultate, primul are șanse mai mari de a se confirma. Cel de-al doilea este superior cu aproximativ 2 000 persoane celei mai mari valori înregistrate până acum de populația Obcinelor (112 346 locuitori în 1991), negând, practic, tendința de regres demografic de după 1991, ceea ce, încă o dată spunem, ni se pare nerealist.

Aplicând cu titlu de exemplu aceasta metodă la populația României (cu trend 1966-1977 și 2 orizonturi: 1985 și 1990), V. Trebici (1979, p. 355) precizează că ea este puțin folosită și deci puțin recomandabilă, deoarece „pentru populație este caracteristică creșterea exponențială și nu liniară”³. Motivația a fost valabilă pentru România în anumite perioade de dinainte de 1989, dar în prezent, întrucât s-a depășit comportamentul specific fazei de „explozie demografică” și nu se mai pune problema unei creșteri, ci a unui regres demografic, înseamnă că, după părerea noastră, evoluția liniară poate să fie luată în atenție.

II. Spre deosebire de precedentă, care are în vedere o evoluție liniară a populației, **metoda ratei sau ritmului mediu anual al evoluției demografice** ($^0/\%$)⁴ are în vedere o **dinamică exponențială**.

1) Se stabilește mai întâi ritmul mediu anual (R_{ma}) pentru aceleași două perioade de trend, utilizate și la prima metodă (1986-1997 și 1966-1997), după formula:

$$R_{ma} = \left(\sqrt[n]{\frac{P_1}{P_0}} - 1 \right) 100, \text{ de unde rezultă:}$$

$$R_{ma1} = \left(\sqrt[11]{\frac{109.192}{108.730}} - 1 \right) 100 = 0,04\%$$

³ De fapt, privind retroactiv, constatăm că în cazul României nu s-au atins nici măcar prognozele liniare elaborate de autorul citat, care indicau 23 490 786 locuitori pentru 1 iulie 1985 (cifra realizată fiind 22 724 836 locuitori) și respectiv 24 626 886 locuitori pentru 1 iulie 1990 (cifra realizată, deși cea mai mare din toate timpurile, fiind de numai 23 206 720 locuitori). Cu atât mai mult cele două proiectări exponențiale s-au dovedit exagerat de optimiste: cea pentru orizontul 1990, de exemplu, a indicat aproape 25 000 000 locuitori (p. 354).

Chiar dacă, după cum se vede, orizonturile n-au depășit, practic, perioada socialistă și deci evoluțiile-surpriză erau puțin probabile, este clar că ambele prognoze s-au bazat pe o perioadă de trend lungă, dar necaracteristică.

⁴ Ca și în cazul indicatorului precedent, denumirea „rată de creștere” sau „ritm mediu anual de creștere”, folosită până acum, nu este nici ea adecvată în etapa actuală.

$$R_{ma2} = \left(\sqrt[31]{\frac{109.192}{94.456}} - 1 \right) 100 = 0,47\%$$

2) Pe baza valorilor obținute și a formulei de extrapolare $P_p = P_1 \left(1 + \frac{R_{ma}}{100} \right)^n$, se obține

numărul preliminar al populației pentru orizontul 2007:

$$P_{p1} = 109\,192 (1+0,0004)^{10} = 109\,630 \text{ persoane}$$

$$P_{p2} = 109\,192 (1+0,0047)^{10} = 114\,433 \text{ persoane}$$

Se constată că rezultatele sunt foarte apropiate față de cele obținute prin metoda precedentă, iar dintre ele, în mod firesc, tot primul are șanse mai mari de a se confirma.

III. Metoda celor mai mici pătrate⁵

Dinamica numărului de locuitori în regiunea Obcinelor Bucovinei reprezintă o serie de timp; primul pas în analiza acesteia este redarea grafică într-un sistem de coordonate rectangulare în care axa Ox este axa timpului, iar axa Oy este axa pe care se reprezintă numărul de locuitori (fig. 7).

Observarea graficului ajută la identificarea discontinuităților, salturilor bruște, schimbărilor abrupte, eventualelor oscilații regulate. Dacă seria este întreruptă de praguri (schimbări bruște ale variabilelor), se recomandă analiza separată a seriei pentru segmentele omogene. Dacă există observații care se îndepărtează foarte mult de la oscilația generală a seriei, trebuie verificată cu grijă proveniența lor. De asemenea, observarea graficului ne poate sugera care sunt cele mai potrivite modele pentru realizarea prognozei desfășurării procesului în următorii pași de timp (Rădoane et al., 1996).

Având în atenție aceste considerații, putem observa că seria reprezentată de dinamica populației în regiunea Obcinelor Bucovinei în perioada 1966 - 1997 nu este o serie omogenă, cu o variație uniformă, monotonă în timp; dimpotrivă, se remarcă o tendință foarte pronunțată de creștere a populației în perioada 1966 - 1991, după care urmează un declin accentuat din 1991 până în 1997. Pe ansamblu, putem aprecia că variația datelor reale se apropie cel mai mult de forma unei parabole de gradul II (fig. 7).

Pentru realizarea unei prognoze cu grad mare de rezoluție se recomandă ca seria reală de timp (X_t) să fie „descompusă” în componentele de bază ale acesteia, și anume: tendința (T), componenta periodică (P) și componenta întâmplătoare (A). Cu alte cuvinte, forma algebrică a unei serii de timp este următoarea:

$$X_t = T + P + A$$

Următorii pași în cercetarea seriei constau în extragerea fiecărei componente. În analiza noastră ne ocupăm în mod special de extragerea tendinței din seria inițială. Pentru aceasta avem nevoie de un model care să ne ajute să facem următoarea diferență:

$$T = X_t - (P + A)$$

Modelele care sunt utilizate pentru determinarea tendinței sunt: mediile mobile, metoda diferenței și metoda celor mai mici pătrate. În cercetarea noastră ne-am oprit la ultima metodă. Extragerea tendinței prin această metodă face apel la familia mai multor funcții, și anume:

- funcția liniară, $X_t = a + b Y$, unde X_t este procesul analizat, în cazul nostru, dinamica populației în regiunea Obcinelor Bucovinei, Y este timpul în ani, numărați de la 1 la 32 pentru perioada 1966 - 1997.
- funcția logaritmică, $X_t = a + b \log Y$
- funcția exponențială, $X_t = a \times e^{b Y}$, unde e este baza logaritmului natural.

⁵ Mulțumim și pe această cale doamnei prof.univ.dr. Maria Rădoane pentru asistența acordată în aplicarea acestei metode.

- funcția de putere, $X_t = a \times Y^b$
- funcția polinomială de gradul II, $X_t = a + b Y + c Y^2$, unde a, b, c sunt coeficienții de regresie.

Analiza seriei de care ne ocupăm a avut în vedere toate aceste funcții, iar rezultatele sunt arătate în **tabelul 1**. Ultimele două coloane ale tabelului redau coeficienții de corelație ale funcțiilor (r) și coeficienții de determinare (R^2). Interpretarea acestora este următoarea: cu cât valoarea coeficientului de corelație este mai aproape de 1.0, cu atât gradul de ajustare a datelor reale de către funcție este mai apropiată; valoarea coeficientului de determinare arată cât la sută din seria datelor reale este explicat de modelul funcției.

Tabelul 1. Modelele de prognoză ale tendinței evoluției numărului de locuitori în Obcinele Bucovinei

Modelul de prognoză	Funcția	r	$R^2 \times 100$
Liniar	$NL = -811198 + 463.07 T$	0.884	78.2
Logaritmic	$NL = 92215 + 5555,1 \text{ Log } T$	0.885	78.4
Exponențial	$NL = 98755 e^{0,0044 T}$	0.880	77.5
De putere	$NL = 92676 T^{0.0537}$	0.971	94.2
Polinomial	$NL = -28,299 T^2 + 112611 T + 93441$	0.990	98.0

Din observarea rezultatelor inserate în tabel, se constată că cea mai bună rezoluție pentru analiza tendinței numărului de locuitori (NL) în perioada 1966 - 1997 este funcția polinomială de gradul II, care descrie curba unei parabole, așa cum este ilustrat în **fig. 7**.

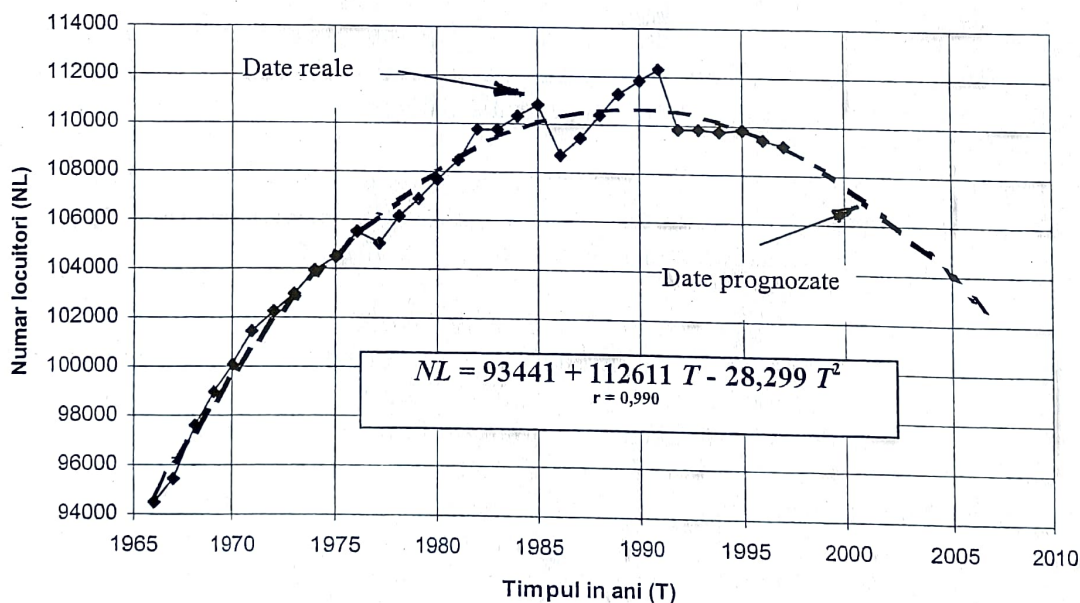


Fig.7. Prognoza populației Obcinelor Bucovinei prin metoda celor mai mici pătrate – modelul funcției polinomiale de gradul II (trend 1966-1997; orizont 2007)

Prognoza realizată cu ajutorul acestei funcții arată o continuare a declinului numărului de locuitori, începând în anul 1991, declin care în valori absolute arată conform **tabelului nr. 2**.

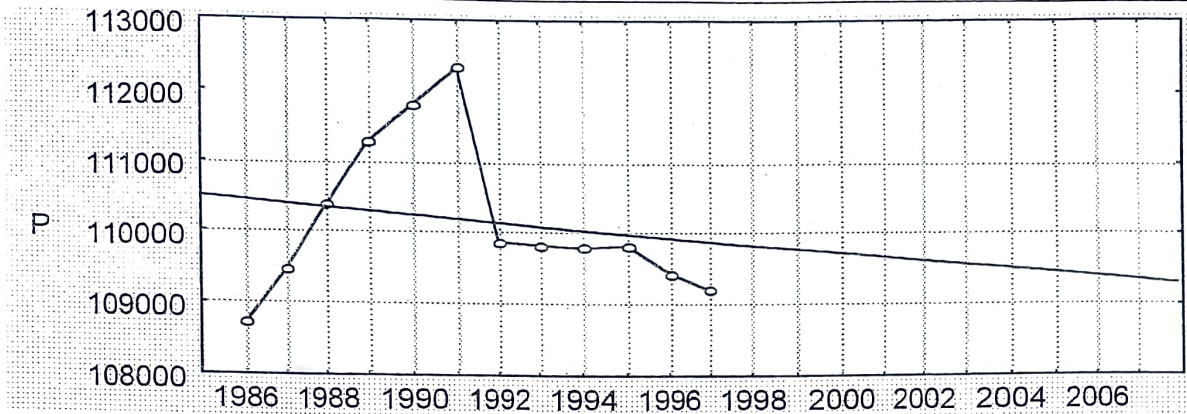


Fig. 9. Prognoza evoluției populației Obcinelor Bucovinei prin metoda regresiei (trend 1986-1997; orizont 2007)

Concluzii

1) Baza de lucru au constituit-o datele statistice ale evoluției numărului de locuitori și câteva cronograme reprezentând dinamica principalelor componente demografice. Se observă că majoritatea indicatorilor geodemografici manifestă, în ultimii ani, o tendință de regres ușor sau stabilizare, cu excepția mortalității generale, care ajunge la stabilizare după ce mai întâi a trecut printr-o fază de creștere ușoară. În consecință, s-a putut presupune că, în perioada următoare, și numărul populației se va reduce, continuând tendința de după 1991.

2) Am preferat un orizont scurt (10 ani), întrucât probabilitatea de realizare a prognozei este mai mare.

3) Opinăm că în următorii 10 ani situația economică, politică, socială și demografică nu se va modifica (sau nu se va modifica esențial), din păcate, față de perioada 1991–1997, perioadă care poate fi extrapolată cu suficientă certitudine pentru un asemenea orizont. De exemplu, printre altele, nu credem că, în condițiile actuale, statul ar mai putea interveni prin măsuri restrictive asupra evoluției natalității, ca în 1949 și 1966.

4) În mod evident, pentru extrapolare, ar fi trebuit să considerăm perioadă de trend caracteristică sub raport demografic, economic, social și politic, intervalul 1991-1997; fiind însă prea scurt, am fost obligați să operăm cu perioade mai mari, împotriva convingerii noastre că acest mod de a proceda nu numai că nu este necesar, ci chiar contraindicat, deoarece introduce situații care e greu de crezut că s-ar mai putea repeta. În cazuri de acest gen, cu evoluții relativ previzibile în perspectivă, în locul unor perioade de referință statistică întinse pe 50 de ani (la un orizont de 10 ani), cum se pretinde uneori, ar trebui utilizate perioade scurte, dar caracteristice.

5) Ținând cont de schimbările intervenite după 1989, unele ireversibile, ca și de tendința generală a evoluției numerice a populației din ultimii ani, putem afirma că, dintre toate funcțiile simulate pe calculator, cea care aproximează cel mai bine fenomenul este funcția polinomială de gradul II, urmată, în ordine, de funcțiile de putere, logaritmică, liniară și exponențială. Funcțiile polinomiale de gradul IV și V dau valori mult diferite, cu mari abateri (91 000 și respectiv 118 000 persoane).

6) Dacă nu vor interveni cauze perturbatoare majore, în raport cu anul 1966, când s-au înregistrat 94 456 locuitori, și cu valoarea maximă atinsă vreodată – 112 346 locuitori (1991), în anul 2007 populația Obcinelor Bucovinei ar putea să se înscrie în jurul valorii de 102 191 locuitori, determinată prin metoda celor mai mici pătrate și respectiv pe baza funcției polinomiale de gradul II. Pe baza aceluiași trend 1966–1997 și pentru același orizont 2007, metoda indicelui mediu anual și cea a ratei medii anuale dau valori foarte apropiate între ele (114 102 și respectiv

114 433 persoane), dar cu aproximativ 12 000 persoane mai mult decât în cazul funcției polinomiale de gradul II.

BIBLIOGRAFIE

- Craiu, V.** (1972), *Verificarea ipotezelor statistice*, Edit. Did. și Ped, București.
- Nimigeanu, V.** (1985), *Câmpia Moldovei. Studiu geografico-economic*, Iași.
- Rădoane, Maria, Ichim, I., Rădoane N., Dumitrescu, Gh., Ursu, C.** (1996), *Analiza cantitativă în Geografia fizică*, Edit.Univ. „Al.I.Cuza”, Iași.
- Trebici, V.** (1979), *Demografia*, Edit.Șt. și Encicl., București
- Țarcă, M.** (1984), *Modele de prognoză a populației în sistematizare*, B.S.Ș.G, VII, București.

Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava