

SISTEMUL URBAN ȘI S.I.G.

Igor G. Sîrodoev¹

Abstract.

In this article an attempt of analysis of the urban system of the Republic of Moldova by means of GIS-technologies is made. Using ArcView and one of the variants of gravity model there were analyzed spatial and vertical morphology of the system, as well as appropriateness of the selected model and tools for this analysis. The outcomes of the analysis shows that the selected soft has no enough tools for the complete realization of the entire analysis within its environment and needs to be supplemented with other types of soft, specialized in calculus and graphical editing. The model applied in the analysis is more appropriate than the classical gravity model, but its outcomes still needs to be rectified basing on the empirical observations. The Moldavian urban system has intermediate features between classical monocentric morphology and excessive one, decreased cohesiveness and it is likely to be fragmented by the urban systems of neighbouring countries.

Cuvinte-cheie: *sistemul urban, sisteme informaționale geografice, modelul gravitațional, morfologia spațială, Republica Moldova*

Introducere

Analiza sistemelor urbane a început să pătrundă în cadrul geografiei mondiale și a celei românești în anii '70 - 80 (Ianoș, Humeau, 2000). În Republica Moldova primele preocupări în acest domeniu, care datează din anii '80, sunt legate de planificarea organizării teritoriale a economiei și a sistemului de așezări (*sistema rasseleniia*) (Gudîm, 2003). În perioada ulterioară, această temă nu a beneficiat de mare atenție și printre lucrările destinate analizei așezărilor trebuie remarcată doar o singură lucrare tipic „sistemică”, cea a lui S. Manic (1997). Acoperind această lacună în cunoașterea orașelor țării, am încercat, în articolul de față, efectuarea unei analize a sistemului urban al țării, testând, în același timp, posibilitatea aplicării tehnicilor noi – S.I.G. – la o metodologie mai veche.

Metode

Orce sistem informațional geografic este constituit din trei tipuri de elemente esențiale: puncte, linii și poligoane. Prin urmare, pentru a aplica un S.I.G. la analiza proceselor și fenomenelor geografice, ele trebuie codificate în așa fel încât să fie reduse la aceste trei elemente. În cazul particular al analizei sistemului urban, orașele, având în vedere scara la care se face analiză, sunt asociate punctelor, iar relațiile dintre ele corespund liniilor; caracteristicile orașelor și relațiilor reprezintă atributele punctelor și respective, liniilor. Trecerea de la puncte la linii se efectuează prin intermediul diferitelor variante ale modelelor gravitaționale în care „masa” este

¹ Universitatea din București, Facultatea de Geografie Catedra de Geografie Umană și Economică

reprezentată prin gradul de atractivitate a orașelor, estimată prin diferite metode. Faza finală a codificării o reprezintă determinarea structurii nodale a sistemului urban, ceea ce se face cu ajutorul teoriei grafurilor (Du, 2001).

Varianta modelului gravitațional adoptat în acest articol a fost propusă de G. Du (2001) pentru analiza sistemului urban al Chinei (Box): ecuația (1) reprezintă modelul gravitațional constituit din trei elemente: „atractivitatea” inițială a orașului (I), probabilitatea de interacțiune dintre orașe (P) și accesibilitatea orașelor (A).

În cazul de față, indicele de dezvoltare complexă a orașelor („atractivitatea”) a fost obținut pe baza metodologiei de ierarhizare complexă a orașelor (Ianoș, Humeau, 2000). La baza lui au stat 39 de indicatori elementari care acoperă puterea economică, demografică și administrativă a orașelor, dotările lor edilitare și cele din domeniul deservirii populației la nivelul anului 1994 (sursa datelor: DSRM).

Având în vedere faptul că un oraș poate avea relații de interacțiune cu fiecare dintre orașele din cadrul sistemului, trebuie să estimăm probabilitatea acestor relații. Ea depinde atât de gradul de atractivitate a celor două orașe aflate în interacțiune și distanța dintre ele, cât și de „zgomot”, adică prezența celorlalte orașe (ecuația 2).

Box. Determinarea structurii nodale a sistemului urban al Republicii Moldova.

Modelul gravitațional

$$T_{ij} = I_i \cdot P_{ij} \cdot A_{ij}; i \neq j, i \in [1; n], j \in [1; n] \quad (1)$$

$$P_{ij} = \frac{\sum_{k=j}^n I_k}{\sum_{l=1}^n I_l}; i \neq j, k \geq j \quad (2);$$

$$A_{ij} = \frac{\sum_{\substack{m=1 \\ m \neq i}}^n \frac{I_m}{d_{mi}}}{\sum_{\substack{m=1 \\ m \neq j}}^n \frac{I_m}{d_{mj}}} \quad (3);$$

$$L_{ij} = T_{ij} + T_{ji} \quad (4);$$

n – numărul total de orașe, i și j – orașe, T – interacțiunea dintre orașe, I – „atractivitatea” orașului (indicele de dezvoltare complexă), P – probabilitatea de interacțiune dintre orașe, A – accesibilitatea orașelor, d – distanța reală dintre orașe (km), L – legătura dintre orașe, G – potențialul orașului în cadrul sistemului urban.

Valoarea indicelui de dezvoltare complexă (I) a fost obținută în conformitate cu metodologia prezentată în Ianoș, Humeau, 2000 (cu unele modificări) pe baza a 39 de indicatori elementari la nivelul anilor 1989/1994 (DSRM).

În sfârșit, accesibilitatea orașelor depinde atât de distanța reală dintre acestea și de atractivitatea lor, cât și de poziția relativă a orașelor în cadrul sistemului. Prin urmare, pentru calcularea accesibilității a fost propusă formula care rezolvă problema cercurilor concentrice anume cu scopul de a satisface criteriul de poziție relativă (ecuația 3).

Din cauza că legăturile dintre orașe sunt reciproce, am estimat intensitatea atât a relațiilor directe, cât și a celor inverse (ecuația 4). Iar însumând intensitatea legăturilor fiecărui oraș cu toate celelalte (ecuația 5), am obținut potențialul orașului în cadrul sistemului urban (G). Practic, acest din urmă indice reflectă starea dinamică a orașelor în cadrul sistemului; el nu trebuie confundat cu indicele de dezvoltare complexă, care este o întruchipare a stării statice a orașelor izolate.

Aprecieri asupra relațiilor dintre orașe și trasarea morfologiei sistemului urban au fost făcute prin intermediul teoriei grafurilor plecând de la acești doi indici: L și G^2 .

Rezultate

Sistemul urban al țării (fig. 1) este coordonat de Chisinau care nu are nici un concurent în acest domeniu. Însă, privit la nivel național, sistemul urban nu este foarte bine încheșat. Puterea legăturilor dintre orașe în interiorul țării nu este suficientă pentru a-i da sistemului un grad de coeziune ridicat. Coeziunea relativ slabă, asociată cu relații mai degrabă indiferente între orașe (sau, în orice caz, puțin dinamice), printre care domină subordonarea ierarhic-administrativă, contribuie la creșterea riscului de fragmentare a sistemului și crează premise pentru atragerea orașelor și a subsistemelor periferice în sfera influenței orașelor relativ mari din țările vecine. Acesta este un proces real și evident în cazuri în care orașul-„agresor” se află la o distanță relativ redusă față de graniță (în relațiile Ungheni-Iași, Otaci-Mohiliv Podil's'kyi) sau este foarte puternic (în relația Tiraspol-Odesa). Desigur, aceste situații au un mare grad de nesiguranță, fiind puternic dependente de regimul vamal și de trecere a frontierei.

² Nivelul de polarizare s-a determinat pe baza indicelui de dezvoltare complexă (I), influența poziției – prin raportul dintre indicele de dezvoltare și potențialul în cadrul sistemului (G), direcția și natura legăturii – pe baza indicelui intensității legăturii (L).

Morfologia spațială a sistemului urban al Republicii Moldova

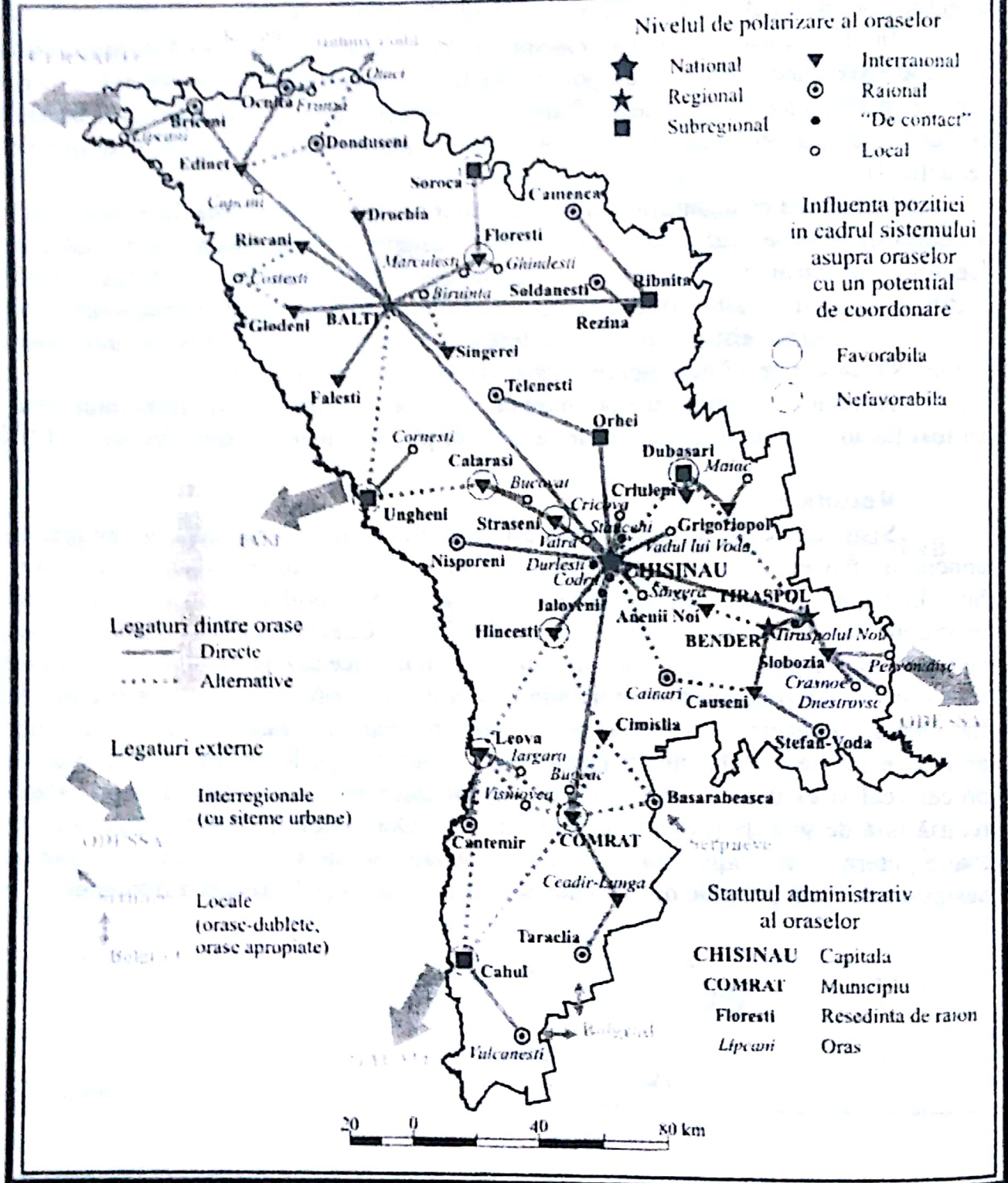


Fig. 1: Morfologia spațială a sistemului urban al Republicii Moldova în 1994

Forma țării și repartiția celor mai mari orașe creează condiții pentru dezvoltarea sistemului urban monocentric echilibrat și a 4 subsisteme regionale, care ar trebui să fie echilibrat dezvoltate (3 subsisteme monocentrice mai mult sau mai puțin echilibrate și unul bicentric). Aceasta însă nu a fost posibil. Aspectul morfologiei verticale (fig. 2) contrazice presupuziția că sistemul urban al țării ar fi excesiv monocentric, o parte din legături sunt intermediare de Tiraspol și, în special, de Bălți. Cu toate acestea, dezvoltarea subsistemelor urbane regionale a fost frânată de impactul a doi factori decisivi.

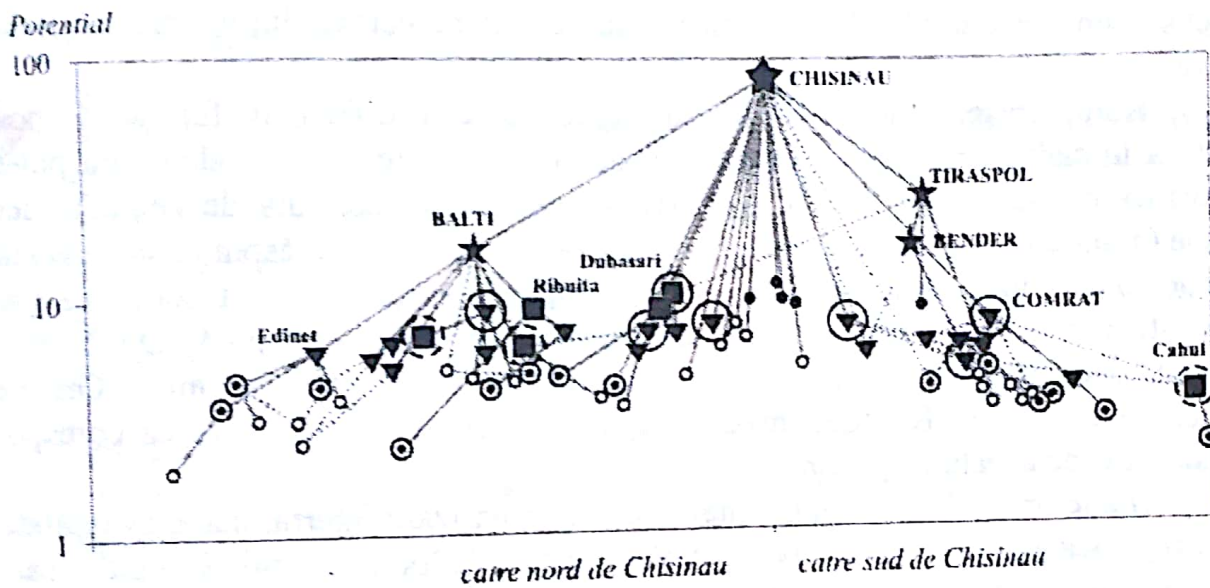


Fig. 2: *Morfologia verticală a sistemului urban al Republicii Moldova*

Pe de o parte, din cauza sistemului centralizat al economiei și administrației centrele, potențiale de coordonare regională și subregională au fost ținute sub un control mai mult sau mai puțin strict în așa fel încât structurile teritoriale create de acestea s-au dovedit a fi fragile și ineficiente în condițiile de tranziție economică.

Pe de altă parte, însăși organizarea administrativ-teritorială a țării a frânat dezvoltarea structurilor regionale relativ autonome. Reședințe de raion, datorită bazei materiale și teritoriale reduse, nu au putut să se dezvolte peste un anumit nivel (sau, mai corect, din cauza funcțiilor lor precis determinate, dezvoltarea lor ulterioară atingerii nivelului optim nu se planifica).

Recunoașterea necesității structurilor regionale s-a materializat în atribuirea statutului de subordonare republicană unor orașe, care din această cauză au beneficiat de mai multe investiții și de menținerea unui nivel de dezvoltare mai ridicat. În același timp, majoritatea dintre acestea au rămas reședințe de raion, ceea ce nu le-a permis crearea unor structuri regionale veritabile.

Printre orașele de subordonare republicană trebuie să remarcăm orașele de polarizare regională care au avut cele mai multe șanse pentru crearea unor structuri regionale mai mult sau mai puțin autonome. Printre acestea, doar Bălți, datorită

poziției sale cvazicentrale (atât în cadrul grupului nordic de orașe, cât și în cadrul teritorial al nordului țării), a reușit să creeze un subsistem urban veritabil cu trăsături monocentrice echilibrate. Aglomerația Tiraspol-Bender, deși dispune de un nivel de dezvoltare și potențial de atracție foarte mari (indiscutabil mai mari decât cele ale or. Bălți), nu a putut să se impună în fruntea unui subsistem urban veritabil, în special, din cauza poziției sale periferice. În sud, nu există un oraș care să organizeze în jurul său o structură regională bine ierarhizată. Cel mai dezvoltat oraș – Cahul – are o poziție periferică și nu poate să se impună, în timp ce Comrat, având cea mai bună poziție dintre toate orașele sudice, nu are un nivel de dezvoltare necesar. Astfel, puterea de atracție a unui eventual subsistem urban sudic este dispersată între Cahul, Comrat și Leova.

Rolul orașelor de polarizare subregională este diferit, în funcție de poziția acestora în cadrul sistemului. Orașe precum Soroca, Ungheni și Cahul sunt puternic dezavantajate de poziția lor la periferie și relativă izolare față de celelalte centre urbane (anume aceste orașe sunt mai predispuse decât altele să răspundă la o eventuală atracție exterioară). Orhei și Dubăsari își dispută supremația în a coordona partea nord-estică a subsistemului central de așezări. În această dispută, Dubăsari este avantajat datorită situării, la distanțe relativ mici, a câtorva orașe, în timp ce Orhei este izolat. Doar în cazul Rîbniței, nivelul de dezvoltare al orașului pare să corespundă rolului jucat de acesta în sistem.

Unele orașe de importanță mai mică, de polarizare interraională, avantajate de condițiile locale și poziția relativă, ocupă un astfel de loc în cadrul sistemului care le permite să rivalizeze centrele interregionale. În special aceasta se datorează poziției mai apropiate de un centru de gravitație al grupului de orașe (Florești, Călărași, Comrat) sau apropierii față de un oraș mare – Chișinău (Strășeni, Hîncești). Aceasta face ca, conform modelului ales, unele orașe cu un nivel de dezvoltare mai mare să aibă în cadrul sistemului o poziție subordonată față de altele, cu un nivel de dezvoltare mai mic, dar avantajate din punct de vedere pozițional (subordonare directă: Soroca față de Florești, și alternativă: Cahul față de Comrat și Leova).

Orașele de polarizare raională și locală joacă, practic, rolul locurilor centrale clasice în cadrul raionalelor respective, uneori chiar cedând periferiile propriului raion orașelor mai dinamice din raionale vecine.

Orașele care intră în grupul celor cu polarizarea „de contact”, fiind de fapt niște suburbii, se detașează prin poziția lor foarte apropiată față de orașele mari (respectiv Chișinău și Tiraspol), unele intrând chiar în contact direct (fizic) cu acestea. Și în cazul orașului Ialoveni, reședință de raion, raportul nivel de dezvoltare-distanță față de capitală l-a propulsat în această categorie.

Discuții

Discuțiile pe marginea rezultatelor articolului pot atinge multe probleme importante. Totuși, există câteva aspecte care trebuie accentuate. Astfel, se pune

problema alegerii adecvate a instrumentului de analiză, a modelului adoptat și a corespunderii rezultatelor cu realitatea.

Referitor la posibilitățile soft-ului ales pentru analiză, *ArcView*, trebuie să remarcăm câteva aspecte importante:

- *ArcView* nu permite efectuarea tuturor calculelor necesare în cadrul său. Pentru efectuarea lor, trebuie utilizate soft-urile speciale destinate prelucrării datelor tabelare și a informației statistice (de exemplu, *MSEXCEL*).
- *ArcView* nu prelucrează datele automat în forma în care e nevoie pentru analiză (de exemplu, trasarea liniilor în funcție de valoarea atributelor perechilor de puncte), pentru aceasta e nevoie de programe-extensii speciale. Mai multe din astfel de programe-extensii pot fi găsite în Internet (sub formă de freeware) create pentru scopuri bine precizate. În cazul în care posibilitățile extensiilor găsite nu corespund cerințelor, pot fi create programele proprii (ceea ce e un mare avantaj al *ArcView*) sau se poate recurge la metoda clasică, a cărei denumire în limbaj modern sună ca „*brainstorming*” (în traducerea liberă ar fi „*stoarcerea creierelor*”).
- Posibilitățile grafice ale *ArcView* nu permit pregătirea rezultatelor cartografice pentru editare la un nivel corespunzător. Pentru pregătirea schemelor și hărților în condiții grafice bune, este necesară folosirea soft-urilor speciale.

Aprecieri pe ansamblu: programul ales este un bun instrument pentru asemenea tipuri de analiză în ceea ce privește cartografierea automată și vizualizarea operativă a rezultatelor intermediare sau finale, dar necesită antrenarea și a altor soft-uri. Aici trebuie menționat că și programe mai complexe, cu mai multe posibilități, precum *Arc/Info*, cer antrenarea obligatorie în analiză și altor soft-uri (Du, 2001).

Alegerea modelului aplicat în analiză are avantajele și dezavantajele sale, comparativ cu modelul gravitațional clasic:

- avantaje: ține cont de prezența simultană a mai multor orașe din cadrul sistemului, ia în considerare poziția relativă a orașelor și rezolvă problema cercurilor concentrice, este mai flexibil și mai puțin categoric;
- dezavantaje: acordă multă importanță poziției relative, ceea ce uneori poate fi exagerat.

Aprecieri: cu toate avantajele sale, aplicarea necondiționată a modelului nu este dorită; rezultatele aplicării trebuie corelate cu datele empirice.

Corespunderea rezultatelor cu realitățile din teren este afectată de doi factori. În primul rând, veridicitatea modelului ales este, ca în cazul oricărui model, de altfel, cel mult echivalentă presupuzițiilor teoretice care au stat la baza elaborării lui, iar modelul, după cum am remarcat anterior, prezintă anumite dezavantaje. În al doilea rând, separarea nerecunoscută a teritoriilor din estul țării ridică probleme legate atât de cadrul general pentru manifestarea proceselor economice, sociale etc., cât și de natura

legăturii dintre cele două părți ale țării (chiar dacă procesele economice și sociale s-ar fi dezvoltat în aceleași condiții: democrație, economie de piață etc., și în cazul acesta ar fi fost prezentă o discontinuitate între cele două părți). În cazul de față separarea teritoriilor din est nu influențează analiza, pentru că informații utilizate, deși publicate în 1994, prezintă de fapt datele actualizate, la nivelul anului respectiv, ale recensământului din 1989, când problema aceasta încă nu exista.

Concluzii

Metodologiile utilizate pentru analiza sistemelor urbane se pretează ușor la aplicarea tehnicilor S.I.G. Cu toate acestea, soft-urile S.I.G. nu permit efectuarea în totalitate, în mediul lor, a tuturor calculelor necesare, ceea ce cere antrenarea în analiză și a altor soft-uri, specializate în diferite domenii. În acest sens, trebuie remarcată politica prietenoasă a companiilor și soft-urilor care permite convertirea fișierelor cu diferite extensii și posibilitatea schimbului reciproc al fișierelor între soft-urile aparținând companiilor diferite.

Varianta modelului gravitațional ales se pretează mai bine analizei sistemului urban comparativ cu modelul gravitațional clasic. Totuși, ea nu poate fi considerată exhaustivă și, înainte de tragerea concluziilor finale, rezultatele trebuie confruntate cu situații reale din teren.

Sistemul urban al Republicii Moldova are o coeziune relativ slabă, care permite atragerea periferiilor în sfera de influență a orașelor mari din țările vecine, o morfologie monocentrică cu tendințe spre excesivitate și o structură regională în care dominarea centrelor de coordonare este, de cele mai multe ori, sau slabă, sau limitată teritorial. Menținerea acestei situații, ce împiedică consolidarea sistemului, este mult facilitată de poziția periferică a orașelor cu un potențial de cordonare.

Bibliografie:

1. Du G. (2001), *Using GIS for analysis of urban system*. GeoJournal 52: 213-221
2. Gudîm A.A. (2003), *Poate fi oprită de-urbanizarea?* Sursa: <http://www.cisr-md.org>
3. Ianoș I., Humeau J.B. (2000), *Teoria sistemelor de așezări umane: studiu introductiv*, Edit. Tehnică, București, 167 p.
4. Manic S. (1997), *Contribution to the study of urban establishment of the Republic of Moldova*, An. Șt. Univ. "Al. I. Cuza" (Iași), XLII – XLIII, s. II. **C. Geografie (serie nouă)**.

Sursă de date:

DSRM: *Dicționarul statistic al Republicii Moldova: ediție specială statistică*. Departamentul de statistică, Chișinău, 1994.