

Bibliografie

1. Dramowicz Konrad (1992) — *Escaping or enriching: The GIS career for geographers*, The 27th Int. Geogr. Congr., Washington.D.C., Aug.1992, "Techn Program and Abstracts" - Washington (D.C.).
2. Kik R., Sprik I.B. (1990) — *Application of GIS in real-time research for land development projects*, EGIS 90 1st Eur. Conf. Geogr. Inf. Syst. Amsterdam. Apr. 10-13. 1990. Proc. vol.1, Utrecht.
3. Rejeski David (1990) — *The use of geografic information systems for wind energy planing*, EGIS 90 1st Eur. Conf. Geogr. Inf. Syst. Amsterdam. Apr. 10-13, 1990. Proc. vol.2, Utrecht.
4. Constantinov T., Juc M., Corobov R. (1994) — *Problemi i perspectivi sozdania geoinformaionnoi sistemi Moldovi*, Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova (Științe biologice și chimice, 1994, nr.1).
5. Mas Sebastian, Lianes Alfredo (1988) — *Numeral cartographic date-bases (BCIV). A new conception in computerized topographical maps series*, Proc. 13th Int. Aguascalientes.
6. Juc M., Novac Ș., Sârodoiev G. (1994) — *Modelul numeric al terenului. Determinări geomorfologice*, Lucrările Simpozionului „Sisteme Informaționale Geografice” ediția a II^a — noiembrie 1994, Chișinău.

Institutul de Geografie al
Academiei de Științe a Moldovei
Chișinău

Întocmirea hărții densității rețelei hidrografice utilizând pachetul de programe MIPS

Ioan Donisă, Ioan Stănescu, Valentin Donisă, Mihai Apetrei,
Gheorghe Romanescu, Ștefan Kocsis

A. Definiția și importanța densității rețelei hidrografice

Densitatea rețelei hidrografice, ca raport dintre lungimea râurilor și suprafața pe care au fost măsurate (bazin hidrografic, areal geometric, unitate geografică sau unitate administrativă), este un parametru hidrografic obligatoriu în definirea caracteristicilor geografice ale unui teritoriu. Mărimea acesteia, exprimată în km/km², ilustrează mulțimea râurilor pe o anumită suprafață și gradul de fragmentare a reliefului, posibilitățile de drenaj a apelor provenite din precipitații, iar din punct de vedere practic este utilă în stabilirea traseelor căilor de comunicații (șosele, căi ferate), în elaborarea proiectelor de amenajare a teritoriului ș.a.

B. Metodele de determinare și cartografiere a densității rețelei hidrografice

Primii care au utilizat noțiunea de densitate a rețelei hidrografice (la modul relativ) au fost A. Penck, Krümmel ș.a. Problema calculului densității rețelei hidrografice a fost pusă și rezolvată la începutul secolului XX de către Neuman (1900) prin metoda

bazinelor
$$D = \frac{L_{rh}}{F_b} \frac{km}{km^2}$$
 și, câțiva ani mai târziu, de Suerken prin metoda

figurilor geometrice (pătrat, trapez) cu suprafața de 1-25 km². Cele două metode fiind într-un raport de complementaritate, nu se exclud.

— *Metoda bazinelor* oferă valori medii, întotdeauna mai mari ca 0 km/km², dar fără posibilitatea de a evidenția ariile cu densități maxime. Calcularea succesivă a densității rețelei hidrografice pentru fiecare ordin de ierarhizare aduce unele variații valorice dar care nu se depărtează prea mult de media bazinului imediat superior fiecărui ordin. Utilitatea sa constă în faptul că facilitează comparația (din acest punct de vedere) între bazine hidrografice de același ordin sau între bazinul studiat și bazinul ierarhic superior, regiune geografică, țară etc.

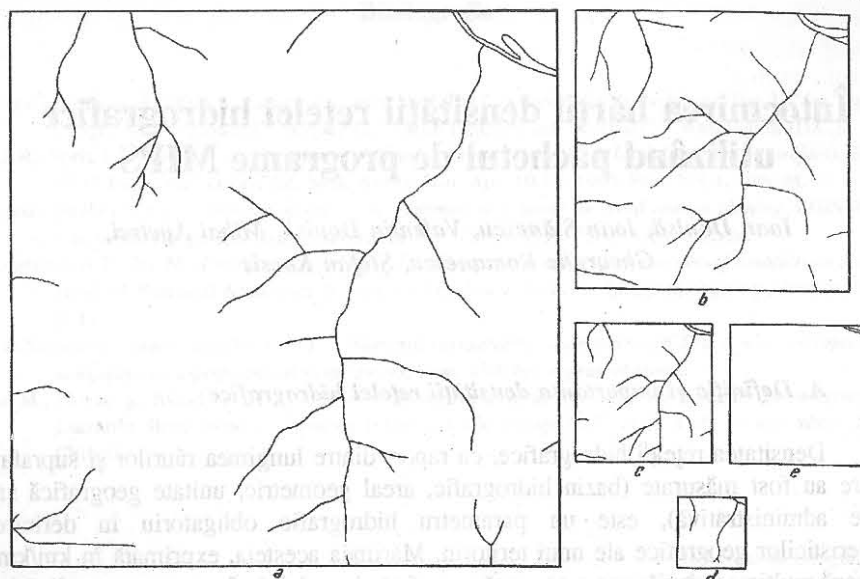


Fig. 1 Rețea hidrografică reprezentată pe hărți la scara: a) 1:25.000, b) 1:50.000, c) 1:100.000, d) 1:200.000 și e) cadastrul apelor 1:100.000

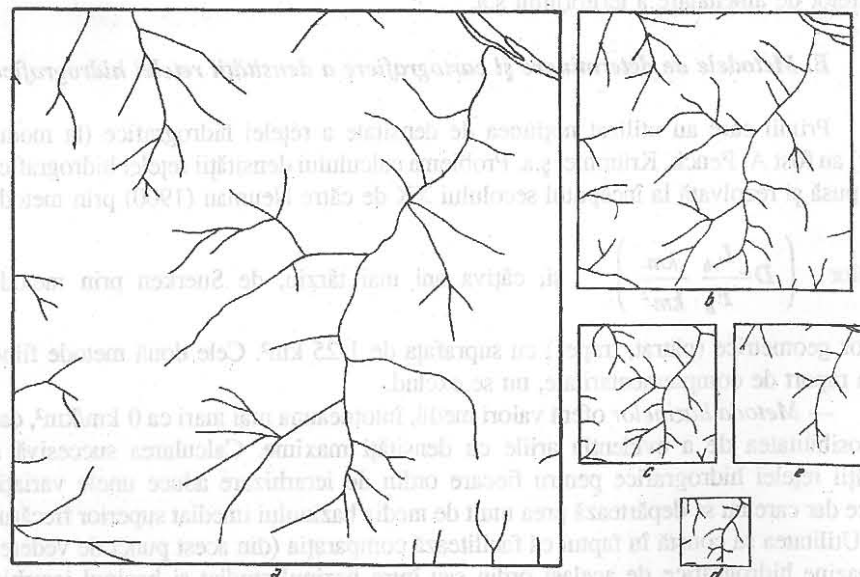


Fig. 2 Rețea de drenaj (rețea totală) marcată sau reconstituită după curbele de nivel pe hărți la scara: a) 1:25.000, b) 1:50.000, c) 1:100.000, d) 1:200.000 și e) cadastrul apelor 1:100.000

De exemplu, cele două bazine hidrografice de ordinul I (în sistemul de ierarhizare Gravelius) din Moldova — a Siretului și a Prutului — au densități determinate prin această metodă de 0,35 km/km² și, respectiv, 0,41 km/km². Ambele bazine depășesc valoarea medie pe țară, care este de 0,33 km/km².

— *Metoda figurilor geometrice (pătratelor)* oferă condiții de determinare a unui diapazon mult mai larg de valori și posibilitatea de exprimare grafică prin hărți în izolinii numite izodense. În cazul acestei metode limita bazinelor nu are nici un fel de importanță, suprafețele pentru care se face calculul fiind reprezentate printr-o rețea de pătrate de 1-25 km². Suprafața de referință fiind mică, pe interfluviile largi se pun în evidență arealele cu densități foarte mici și cu valoarea „0”, iar în zonele de convergență apar valori foarte mari.

Dacă prin metoda bazinelor se obțin valori unice iar râul colector rămâne întotdeauna în spațiul interbazinal, în cazul metodei figurilor geometrice (pătratelor) se obțin, funcție de mărimea teritoriului studiat, mii sau zeci de mii de valori cu care trebuie să operăm la trasarea — prin interpolare — a izodenselor. Aplicarea manuală a acestei metode limitează aria de determinare și cartografiere a densității rețelei hidrografice la cazuri strict locale.

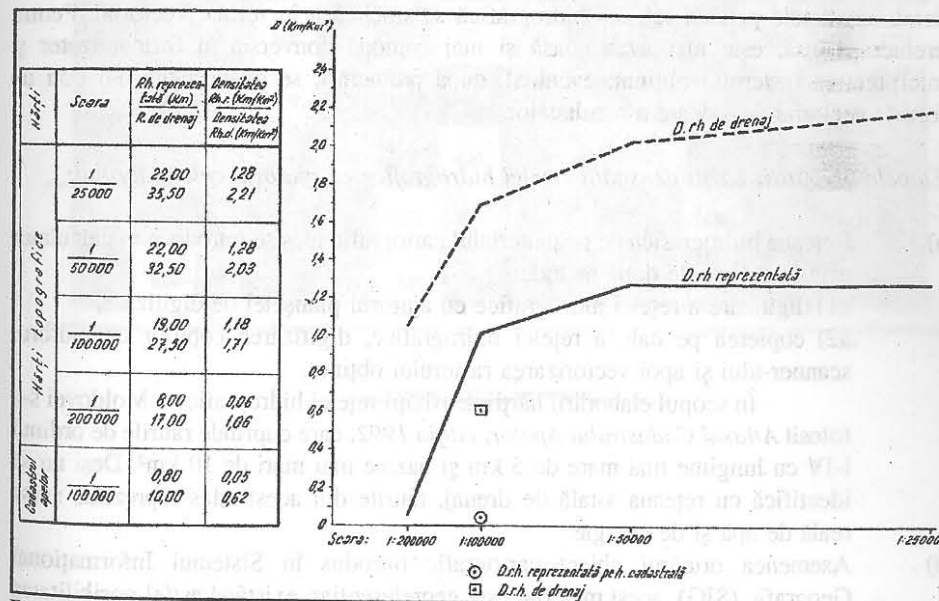


Fig. 3. Curbele de variație a valorii densității rețelei hidrografice în funcție de scara de proporții a hărților

Apropierea de valoarea reală a densității (indiferent de metoda folosită) depinde și de alți factori. Aceștia sunt:

- scara hărții pe care se măsoară lungimea râurilor;
- categoria râurilor luată în calcul;
- tipul de hărți folosite.

Astfel, pe hărțile topografice, valoarea densității rețelei hidrografice reprezentate și rețelei de drenaj pentru aceeași suprafață (fig. 1, fig. 2) crește până la scara 1:50.000, după care nu se schimbă (fig. 3). Datele de calcul pe harta cadastrului apelor la scara 1:100.000 în comparație cu cele obținute pe harta topografică la aceeași scară sunt mult mai mici. Diferența este determinată de limita minimă de reprezentare a râurilor pe harta cadastrală (5 km). Ori, tocmai râurile mai mici de 5 km sunt cele mai numeroase.

C. Determinarea și cartografierea densității rețelei hidrografice cu ajutorul calculatorului

Datorită rapidității execuției, a gradului de finețe și exactitate a produsului grafic, utilizarea calculatorului pentru determinarea și cartografierea densității rețelei hidrografice oferă posibilități nelimitate spațial în cazul aplicării metodei pătratelor.

Având în vedere avantajele în privința spațiului ocupat și calitatea redării detaliilor, datele privind rețeaua hidrografică se stochează în format vectorial. Pentru prelucrare însă, este mai avantajoasă și mai comodă conversia în format raster și interpretarea rasterului obținut; eventual, după prelucrări, se poate alege din nou un format vectorial de stocare a rezultatelor.

Etapele pregătirii hărții densității rețelei hidrografice cu ajutorul calculatorului:

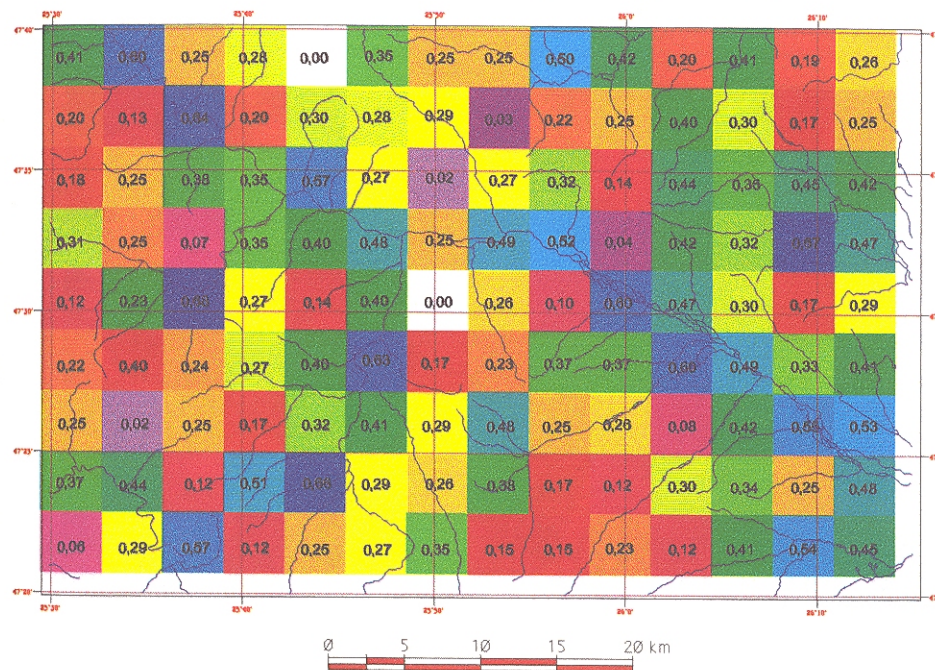
- a) Rețeaua hidrografică de pe materialul cartografic ales se introduce în calculator prin una din cele două metode:
 - a1) digitizare a rețelei hidrografice cu ajutorul planșetei de digitizare;
 - a2) copierea pe calc a rețelei hidrografice, digitizarea copiilor cu ajutorul scanner-ului și apoi vectorizarea rasterului obținut.

În scopul elaborării hărții densității rețelei hidrografice a Moldovei s-a folosit *Atlasul Cadastrului Apelor, ediția 1992*, care cuprinde râurile de ordinul I-IV cu lungime mai mare de 5 km și bazine mai mari de 10 km². Deși nu se identifică cu rețeaua totală de drenaj, râurile din acest atlas reprezintă sursa reală de apă și de energie.

- b) Asemenea oricărui obiect cartografic introdus în Sistemul Informațional Geografic (SIG), acest material este georeferențiat, existând astfel posibilitatea determinării cu ușurință a coordonatelor oricărui punct din zona studiată.
- c) Fișierul ce conține, în format vectorial, rețeaua hidrografică, se convertește în format raster binar (cu pixeli ce pot lua numai valorile 0 sau 1), cu opțiunea că toate celulele din interiorul poligoanelor (despletiri, lacuri, etc.) să fie de aceeași

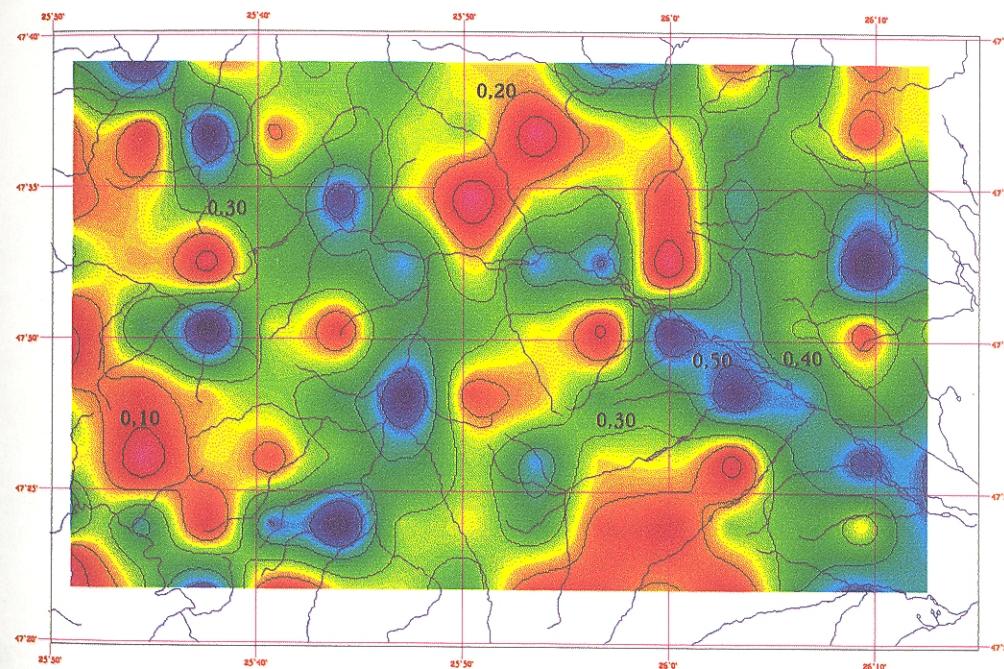
Bazinul Moldovei în sectorul Gura Humorului

Densitatea rețelei hidrografice (km/kmp)



Bazinul Moldovei în sectorul Gura Humorului

Densitatea rețelei hidrografice (km/kmp)
Izodensele și câmpul continuu al densităților



- * culorile sunt în funcție de valorile densității
- * izodensele sunt trasate din 0,1 în 0,1 km/kmp



valoare cu cele de-a lungul râurilor, și anume să aibă valoarea 1. În cazul nostru, am calibrat pixelul la dimensiunea de 50 m pe 50 m.

- d) Rasterul astfel obținut se supune operației de subțiere a liniilor, astfel încât despletirile și lacurile de baraj au devenit linii simple, cu grosimea de 1 pixel.
- e) Pe rasterul binar subțiat, se poate trece la calcularea densității rețelei hidrografice. Pentru harta prezentată, am utilizat metoda pătratelor cu latura de 4 km. Pentru aceasta, s-au realizat două programe (în limbajul intern al pachetului de programe MIPS) care au fost utilizate după cum urmează: unul dintre ele pentru a obține un raster (rasterul A) pe 8 biți ce conține în toate celulele unui pătrat utilizat la măsurare aceeași valoare, reprezentând raportul dintre lungimea totală a râurilor din pătrat și suprafața acestuia:

$$D = \frac{L_{rp}}{F_p} \frac{km}{km^2}$$

Al doilea program l-am utilizat pentru obținerea unui alt raster (rasterul B) pe 8 biți, în care toate celulele au valoarea zero, cu excepția pixelilor din centrele pătratelor utilizate la măsurare, pixeli ce au valoarea egală cu densitatea rețelei din pătratul respectiv. În felul acesta valoarea areală a fost transformată în valoare punctuală. Rasterul B (cu valori punctuale) a servit ca bază pentru obținerea, prin interpolare, a unui câmp continuu al densităților. Acest câmp a putut servi drept suport pentru obținerea automată a fișierului vectorial cu izodensele.

Rasterul A poate servi el însuși ca hartă finală a densității rețelei hidrografice prin separarea grupurilor de pătrate cu valori ale densității de o anumită mărime (0,10-0,20, 0,21-0,30 etc.). Această hartă poate pune în evidență variația spațială a acestui parametru hidric, fără a mai trasa izodensele. În același timp a fost utilizat la trasarea manuală a izodenselor pentru testarea rezultatelor obținute prin utilizarea calculatorului.

- f) Odată obținute aceste straturi, ele pot fi combinate pentru a obține o reprezentare cât mai expresivă, ele putând fi suprapuse perfect datorită existenței informației de georeferențiere.

D. Caracteristicile hărții

În baza măsurărilor efectuate de calculator (valori cu două zecimale) au fost trasate izodensele din 0,1 în 0,1 km/km². Având în vedere categoria de râuri luată în calcul, densitățile obținute pentru teritoriul Moldovei oscilează între 0 și 0,6 km/km². Aceste valori se găsesc atât în zona de podiș cât și în cea de munte. Diferența între cele două zone constă în dominarea teritorială a valorilor mai mici de 0,3 km/km² în podiș

și a valorilor mai mari de 0,3 km/km² în munți. Valorile maxime de 0,5-0,6 km/km² ilustrează — pe întreg teritoriul Moldovei — zonele de convergență hidrografică, frecvența lor fiind mai mare în spațiul montan. Arealele cu densitate zero a rețelei totale, la dimensiunea pătratului de 16 km², pe teritoriul Moldovei, în mod real, nu sunt posibile. Totuși, datorită limitei de reprezentare a râurilor pe harta cadastrală (>5 km), în zona de podiș ele sunt destul de frecvente pe platourile structurale largi. Este vorba însă de un zero relativ pentru arii de 16 km² și valabil pentru arii de 1-4 km².

Catedra de Geografie
Universitatea „Al.I.Cuza”
Iași

Solurile în Sistemul Informațional Geografic

Andrei T. Ursu

Sistemul informațional geografic prezintă o sumă amplă de informație despre condițiile naturale și antropizate a unor terenuri concrete, examinată și interpretată sub aspect de interdependență. Introdusă în calculator, această informație oferă noi posibilități de examinarea automatizată, extragere a diferitor date, evidențiere a relațiilor dintre diferite evenimente și factori, a anumitor legități, etc. Este evident că sistemul informațional va fi mai prețios și potențialul lui va crește proporțional cu volumul și variabilitatea informației, introduse în calculator. Bineînțeles că eficiența sistemului informațional va depinde și de posibilitățile programelor folosite la prelucrarea și analiza datelor, la extragerea informației. Unul din componenții esențiali a sistemului informațional geografic îl constituie compartimentul despre soluri.

Solul este baza fiecărui landsaft, ecosistem, areal geografic. Spre deosebire de alți componenți ai mediului, solul prezintă un obiect destul de concret și conservativ. Întrucât condițiile climaterice sunt foarte instabile iar elementele biotice au fost în majoritate distruse sau transformate în mod radical, pe terenurile agricole solul este unicul martor obiectiv al fostelor landsafturi și ecosisteme naturale. Majoritatea tipurilor genetice de soluri zonale, deși folosite secole întregi în agricultură, și-au păstrat totuși, în linii generale, construcția morfologică a profilului și proprietățile fizico-chimice. Cu toate că valorificarea solurilor pentru scopuri agricole a depășit limita rațională, pe alocuri s-au păstrat fragmentar soluri virgine și mai există încă posibilitatea unor comparații și, în cazuri necesare, evidențierii diferenței dintre parametrii particularităților solurilor virgine și celor valorificate sau prelucrate. Astfel solurile prezintă o sursă de informație unică despre istoria și evoluția ecosistemelor. Numai solurile dau posibilitatea de a efectua o restabilire retrospectivă a condițiilor naturale precedente agroecosistemelor.

În decurs de câteva decenii, solurile Republicii Moldova au fost multilateral studiate și cartografiate. Informația despre soluri a fost publicată în diferite monografii, generalizată în 3 volume ale ediției „Solurile Moldovei” (Почвы Молдавии, 1984-1986). Parametrii cantitativi alcătuiesc conținutul a două culegeri statistice (Статистические параметры, 1981), imaginile principalelor soluri sunt redată într-un Atlas (Атлас почв, 1988), informația geografică - în diferite hărți pedologice (Почвенная карта, 1971; Атлас, 1990).