

## **SIG pentru determinarea potențialului agroecologic al unei unități agricole**

*Tatiana Constantinov \*, Iuri Belenkii \*, Mircea Juc \**

Crearea agrocenozelor, planificarea și realizarea măsurilor de asigurare a productivității lor, fără a ține cont de condițiile geoecologice concrete cauzează un șir de procese ecologice nefavorabile și duc, în ultimă instanță, la scăderea potențialului natural al geosistemelor. Soluționarea eficientă a problemelor valorificării optime a resurselor naturale, aprecierea impactului antropic admisibil, determinarea mecanismului funcționării geosistemelor devin posibile în cadrul unui sistem geoinformațional.

Tipizarea terenului cercetat și păstrarea informației în baza de date cartografice au fost efectuate prin intermediul unor poligoane elementare obținute ca rezultat al prelucrării simultane a hărților topografice, hărților pedologice, litologice, hidrogeologice, ale evidenței tarlalelor, datelor de teledetectie ș.a. Astfel, pentru fiecare poligon elementar, în baza de date se fixează poziția lui spațială și caracteristicile reliefului, solului, hidrologiei, climei. Starea actuală și modificările posibile din mediu au fost stabilite prin caracteristicile proceselor exogene, prin tipul și regimul de utilizare a terenului. Sistemul geoinformațional constă în baza de date cartografice împreună cu blocurile de introducere și înnoire a informației, prelucrare, analiză și redare a informației, precum și în sistemul de gestiune. Astfel, datele spațiale pot fi lesne manipulate, înnoite, reorganizate, comparate, vizualizate și scoase la imprimantă în formă grafică sau tabelară dar și în formă de hărți tematice, ceea ce permite efectuarea analizei legăturilor spațiale complexe dintre diferiți factori, ca și soluționarea diverselor probleme analitice.

În etapa inițială a elaborării și utilizării lui, SIG servește ca un fond informațional pentru analiza structurii spațiale a complexelor naturale și stării lor ecologice, raionarea ecologică, amplasarea culturilor agricole, evidențierea arealelor cu situație ecologică nefavorabilă. Astfel, pentru terenul unei unități agricole, a fost realizată o serie de hărți care reflectă potențialul natural, utilizarea actuală a terenului, suprafețele favorabile pentru diferite culturi agricole, terenurile potențial erodabile și ecologic nefavorabile. În continuare, SIG se completează cu modele pentru analiza și modelarea factorilor mediului, cu studierea proceselor și fenomenelor spațiale ce au loc în cadrul geosistemelor, ceea ce servește ca fundament științific pentru organizarea monitoringului ecologic și pentru optimizarea valorificării potențialului natural al terenului.

Pentru caracterizarea reliefului se realizează:

- întocmirea unor hărți morfometrice auxiliare;
- determinarea elementelor reliefului;
- determinarea formei suprafeței versanților și a gradului de fragmentare.

Toate acestea sunt însoțite de afișarea și imprimarea pe monitor, imprimantă, ploter.

În procesul realizării MNT a fost aplicată formula devenită clasică: algoritmul = structura de date. Elaborarea concomitentă a algoritmilor și structurilor de date adecvate a dus la apariția unei vaste mulțimi de metode eficiente pentru soluționarea diferitelor probleme, în particular a celor ce apar în domeniul tânăr al geometriei computaționale.

Ca date inițiale servesc curbele de nivel și rețeaua hidrografică, acestea fiind scoase de pe hărțile topografice și, deci, localizate spațial. Pentru păstrarea datelor inițiale se folosește formatul vectorial care permite o economie substanțială de memorie, comparativ cu formatul raster sau altele.

Este cazul să menționăm că la baza MNT a stat calcularea altitudinii pentru puncte arbitrare în timp real. Pentru aceasta este nevoie de localizat punctul în spațiu și de aplicat formula de interpolare. Ne vom opri, pe scurt, la soluționarea acestor probleme.

Cum s-a menționat deja, drept date inițiale servesc curbele de nivel: coordonatele geografice ale punctelor de-a lungul curbei și valoarea nivelului. În acest mod, fiecare curbă de nivel este aproximată printr-un poligon. Se presupune că aceste curbe de nivel satisfac următoarele cerințe:

- curbele de nivel sunt închise, în caz contrar ele pot fi închise prin limita domeniului;
- curbele de nivel nu se intersectează între ele.

În acest fel, pe mulțimea curbelor de nivel dintr-un domeniu, care sunt approximate prin poligoane închise, poate fi introdusă noțiunea de includere: un poligon se conține în altul dacă cel puțin un nod al primului poligon este punct interior în cel de al doilea. În raport cu proprietatea de apartenență, poate fi definită o ordonare parțială pe mulțimea poligoanelor.

Dată fiind ordonarea pe mulțimea poligoanelor, definim un graf de tip arbore care are la bază un nod corespunzător unei limite a domeniului. Fiecare nod al arborelui are, în calitate de fii, acele și numai acele noduri care corespund poligoanelor conținute în poligonul-tată, dar nu se mai conțin în nici un alt poligon.

Pentru obținerea altitudinii este utilizată formula de interpolare tip Gauss. Valoarea altitudinii în punct se obține prin interpolarea valorilor următoarelor curbe de nivel:

- curba ce conține acest punct și nu mai include altă curbă care să conțină punctul;

- curbele maximale după includere ce se conțin în curba de mai sus.

Ca rezultat al primei etape, se obține matricea altitudinilor ce constituie informația de bază pentru determinarea parametrilor geomorfologici.

În etapa următoare se obține o serie de hărți morfometrice auxiliare. Astfel, utilizând echivalentul discret al gradientului, vor fi construite matricea pantelor și matricea expunerilor (versanților). Vom sublinia necesitatea efectuării unor generalizări și clasificări conform cerințelor concrete. La sfârșitul acestei etape se efectuează o clasificare complexă (prin analiza simultană a altitudinii, pantei și expunerii) a punctelor, în conformitate cu regulile geomorfologice.

Etapa următoare constă în determinarea elementelor de bază ale reliefului. Se constituie arborele rețelei hidrografice și arborele interfluviilor, acestea reprezentând scheletul reliefului. Prin cumulara punctelor cu înclinarea de până la două grade și din rețeaua hidrografică, se determină suprafețele luncilor și ale fundurilor ravenelor. Aceeași procedură, aplicată interfluviilor, permite determinarea suprafețelor interfluviilor. Suprafețele rămase constituie versanții și terasele. În această etapă se realizează și procedura de transformare a modului de reprezentare a informației (operația de transformare raster-vector).

În continuare (etapa următoare), se determină forma suprafeței versanților, orientarea lor, se separă părțile superioară, mijlocie și inferioară etc. Pentru determinarea formei versantului se analizează derivata de ordinul doi a funcției liniei de profil: versantul este drept dacă această funcție este nulă, convex, dacă valoarea funcției este negativă, concav dacă valoarea funcției este pozitivă. Pentru determinarea formei în plan orizontal a versanților, se analizează forma și poziția liniei care unește două puncte de pe versant. Astfel, dacă linia este dreaptă, atunci versantul are formă dreaptă, dacă linia care unește două puncte arbitrare ale versantului se conține în cadrul conturului versantului, atunci versantul este convex iar invers, versantul este concav, dacă linia se află atât în interior, cât și în exterior, atunci versantul are formă ondulantă.

Vom accentua că gradul de detaliere a descrierii geomorfologice a terenului este funcție de scara la care au fost scoase curbele de nivel, acestea cauzând eroarea la determinarea altitudinii și unghiului de pantă și, în continuare, condițiile de generalizare.

\* Institutul de Geografie al Academiei Republicii Moldova, Chișinău