

# EVOLUȚIA TEHNOLOGICĂ A PRODUSELOR CARTOGRAFICE

**Autor: masterand Evghenia ȚÎBA, gr. CDI-1302M**  
**Conducător științific: lect. sup. Ana VLASENCO**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** *This article presents an analysis of technological evolution of cartographic products. Generally history of cartography is shown by examples of maps and techniques of map making.*

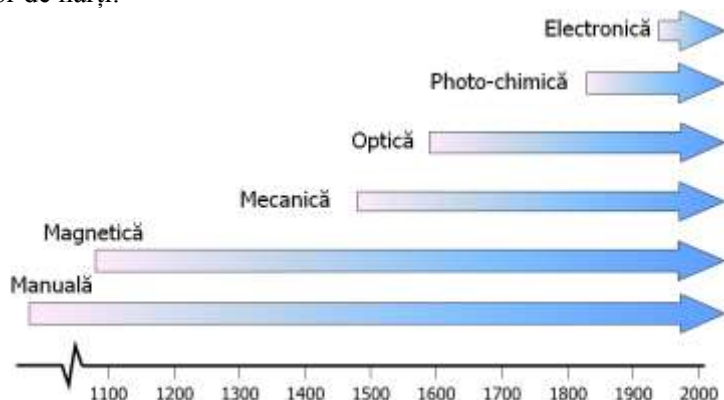
**Cuvinte cheie:** *cartografie, hărți, ortofoto, instrumente, tehnologii, evoluție.*

## 1. Introducere

Cartografierea a fost o parte integrantă a istoriei umane de mii de ani. De la picturile rupestre și până la hărți contemporane, oamenii au creat și folosit produsele cartografice ca instrumente esențiale pentru ai ajuta defini, explica și naviga în spațiul geografic. Produsele cartografice reprezintă un pas important în dezvoltarea intelectuală a ființelor umane și servesc ca o înregistrare a progresului cunoașterii rasei umane, care ar putea fi transmisă de la o generație la alta. Cererea de informație geografică a crescut enorm odată cu apariția civilizației, a diversificării evenimentelor globale care au influențat în mod direct viața. În epoca modernă, capacitatea de a naviga ușor cu sprijinul unor hărți exacte de multe ori este percepută ca un lucru cuvenit.

## 2. Evoluția tehnologică

În cartografie, tehnologiile s-au schimbat continuu, cu scopul de a satisface cererea noilor generații de cartografi și a utilizatorilor de hărți.



**Figura 1** Axa timpului de dezvoltare a tehnologiilor cartografice

Fiecare tehnologie este caracterizată prin instrumente și procese specifice (figura 1). În cadrul evoluției cartografiei se evidențiază următoarele tipuri de tehnologii:

- Manuală: desen efectuat de mână;
- Magnetică: busola și suportul magnetic;
- Mecanică: aparatele și procesele de imprimare;
- Optică: instrumentele pentru ochire și proiecțiile;
- Foto-chimică: fotogrammetria;
- Electronică: procesul computerizat.

Încă din epocile timpurii și-au început existența produsele cartografice, reprezentate prin plăci de piatră, gravări pe pereții peșterilor, etc.

Primele hărți au fost efectuate manual cu perii sau pergament și, prin urmare, au variat în calitate și au fost limitate în distribuție. Procesul de execuție era influențat de o mulțime de factori, cel mai important fiind absența iluminatului, care era atât de necesar pentru lucrul manual.

Apariția instrumentelor și utilajelor cum ar fi busola, tipar, telescop, sextant, cadran și vernier a permis crearea hărților mult mai exacte și capacitatea de a face reproduceri exacte.

Procedurile manuale de cartografiere au fost dominante în cea mai lungă perioadă din istoria înregistrată de cartografie.

Busola magnetică furnizează o bază față de care pot fi măsurate unghiurile. Ea este instrumentul perfect pentru navigatori, precum și geodezi pentru a determina direcții exacte. După apariția busolei magnetice cartografii au început să producă hărți poziționale mai precise.

Odată cu apariția tiparului și a tehnicilor de gravare cartografică (în cupru) hărțile au cunoscut o nouă etapă, cea de răspândire în masă. Imprimarea de la o placă de cupru gravată cu presa de rulare a fost o muncă grea. Mașinile de gravat puteau produce linii paralele aflate la distanțe mici. Nu mai era nevoie de a trage linii manual pe fiecare hartă original sau copie.

Ca rezultat a fost o creștere majoră în viteză și eficiență a procesului de cartografiere, cu o reducere proporțională a costurilor de cartografiere.

Ochirea telescopică a instrumentelor a extins vederea umană. Mai întâi au apărut: telescoape și lupe, urmate de aparate ameliorate cum ar fi teodolitul, nivela optică. La începutul secolului XVII a fost inventat instrumentul geodezic numit menzula, care reprezintă o masă portabilă pentru trasarea planului direct din teren.

Progresele în domeniul fizico-chimic, secolul XIX, cum ar fi procesele litografice și fotochimice, au permis crearea de hărți cu detalii fine, să nu distorsioneze formele și să reziste la umezeală și uzură. Acest lucru a eliminat necesitatea de a grava, deci a scurtat mult timpul necesar pentru a face și reproduce hărți.



a. placă de piatră (negativ)



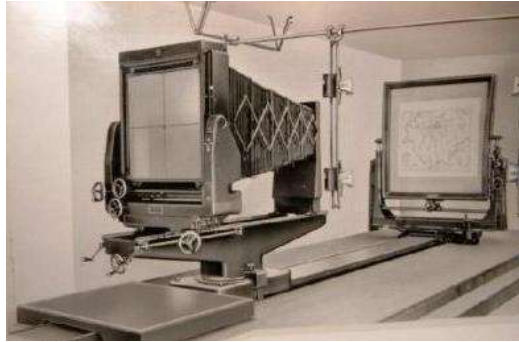
b. rezultatul imprimării (pozitiv)

**Figura 2** Principiul litografiei

În figura 2 este reprezentat principiul litografiei, în partea stângă este expusă o placă de piatră (negativ) care se utilizează ca șampilă în procesul de imprimare. Alături este hârtia cu rezultatul imprimării (pozitiv), o hartă veche de Munchen.

De la invenția sa, fotografia a fost legată de cartografie în moduri practice, tehnologice, și teoretice. Una dintre primele utilizări ale fotografiei în hărți a fost colectarea datelor, atât de la sol precum și din aer. Primele încercări au implicat realizarea unor camere și camere obscure portabile în partea de sus de dealuri și clădiri înalte, experimentarea cu zmei și baloane au produs vederi de peisaj. Descoperirile în proiecția luminii au îmbunătățit precizia de transfer a imaginii cu procesele foto-chimice, astfel a fost dictat un nivel nou de calitate a produselor cartografice.

O altă aplicație timpurie a fotografierii a fost pentru reproducerea de hărți și planuri (figura 3). Fotografierea a permis cartografilor să dobândească imaginile de bază pentru hărți. Reducerea sau extindere imaginii putea fi completată cu tehnologia fotografică. Imaginile foto puteau fi transformate în ortofoto, din care erau obținute datele planimetrice.



**Figura 3** Camera de foto-reproducere a hărților (Klimsch)

Cu ajutorul camerelor aerofotogrametrice a apărut posibilitatea de a obține imaginile a unor porțiuni de teren care servesc drept bază pentru hărți. Instrumentul de trasare stereoscopic a venit să domine producția de hărți topografice prin metoda practică de fotogrammetrie analogică (figura 4).



**Figura 4** Fragment din ortofotoplan

De la mijlocul secolului XX, imaginile electronice (care implică sateliți și teledetecție) au înlocuit din ce în ce fotografia pe film, pe care se baza producția cartografică și reproducerea hărților.

Utilizarea fotografiei pentru a accelera reproducerea și distribuția hărților, precum și pentru a facilita păstrarea, accesul la bibliotecile și arhivele, a evoluat de la procesele de chimie bazate pe tehnici fotomecanice la mijloace digitale.

În secolul XX, progresele tehnologiei electronice au dus la revoluție continuă în domeniul cartografiei. A crescut disponibilitatea calculatoarelor și a altor dispozitive periferice, cum ar fi: plottere, imprimante, scanere, plottere stereo analitice, împreună cu programele de calculator pentru vizualizare, prelucrare a imaginii, analiza spațială, gestionarea bazei de date. Faptul dat a democratizat și a extins foarte mult realizarea produselor cartografice.



**Figura 5** Crearea hărții prin intermediul Sistemelor Informaționale Geografice (SIG)

Pentru o nouă definiție a produsului cartografic, trebuie să revenim la rolul esențial al hărții ca model de reprezentare a realității înconjurătoare, ce cuprinde o selecție informațională, determinată de scopul fundamental al reprezentării.

În prezent cele mai multe hărți comerciale de calitate sunt realizate cu ajutorul software-ului, care se încadrează în una dintre cele trei tipuri principale: CAD, GIS – Sistem Informațional Geografic (figura 5) și software pentru ilustrare specializat. Informații spațiale pot fi stocate într-o bază de date, de unde pot fi extrase la cerere. Aceste instrumente duc la hărți din ce în ce mai dinamice, interactive, care pot fi manipulate digital.

Capacitatea de a suprapune variabilele localizate spațial pe hărțile existente a creat noile domenii de utilizare pentru hărți și noi industrii pentru a explora și exploata aceste potențiale.

Știința cartografiei se află la momentul actual într-o etapă a evoluției fără precedent, reprezentând o adevărată “revoluție științifică”, prin caracterul radical al transformărilor produse.

Cauza primordială a acestei schimbări se află în apariția și dezvoltarea tehnologiei informaționale, care prin intermediul componentelor hardware și software, a permis saltul calitativ de la *cartografia clasică* (tradițională) la *cartografia modernă* (digitală).

## Concluzii

Cartografia automată permite obținerea hărților digitale de o mare fidelitate și cu o multitudine de avantaje, printre care actualizarea foarte ușoară, eliminarea sau adăugarea de informații în funcție de cerințele utilizatorilor.

La etapa actuală sistemul GIS a căpătat o distribuție largă. Utilizarea acestor tehnologii presupune o nouă profesionalizare și dobândire a noilor competențe de utilizare a surselor și resurselor informatice.

Tehnologia sistemelor de informații geografice poate fi folosită în investigațiile științifice, managementul resurselor, planificarea dezvoltărilor, ș. a. Domeniile de aplicație ale GIS sunt nenumărate.

Răspunsul la multe probleme importante poate fi dat cu ajutorul sistemelor informatice geografice. Deciziile în cadrul organismelor guvernamentale și locale, diferitelor organizații, se bazează tot mai mult pe exploatarea datelor spațiale.

## Bibliografie

1. CHIRILĂ, C., ONU, C. Evoluția tehnologică a produselor cartografice, Revista de Geodezie Cartografie și Cadastru, volumul 18, numerele-1-2, 2009.
2. BĂICAN, V., *Geografia Moldovei reflectată în documentele cartografice din secolul al XVIII-lea*, ed. Academiei Române, 1996.
3. Lecture Outline: *A Cultural History of Maps*.  
[http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier\\_html/geog\\_222/geog\\_222\\_lo/geog\\_222\\_lo05.html](http://go.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/geog_222/geog_222_lo/geog_222_lo05.html) (accesat la 03.10.2014).
4. MONMONIER, M. *Technological transition in cartography*, The University of Wisconsin Press, Ltd, published in 1985.
5. MOCANU, A. *Baze de date spațiale. Analiza, proiectarea și dezvoltarea unui GIS*. Lucrarea de disertație, Academia de Studii Economice din București, 2009.
6. OVDII, M. *Hărți digitale pentru Republica Moldova-tehnologii de realizare și utilizare*, Monografie, Chișinău 2012.
7. VIRGA, V. *Cartographia - Mapping Civilizations*. By the Library of Congress, publication date: October 25, 2007.