

---

# GLOBALIZAREA CA FUNCȚIE VECTORIALĂ CONTINUĂ PE TOPOLOGIA INFORMAȚIONALĂ A LUMII

Eufrosina Otlăcan

Universitatea Română de Științe și Arte "Gheorghe Cristea"

[provic@pcnet.ro](mailto:provic@pcnet.ro)

**Abstract.** The objectivity of a social phenomenon, as of a natural one, may be sometimes demonstrated by means of an adequate mathematical model. The paper attempts to explain the objectivity of the globalization phenomenon using the mathematical theory of topological structures. Here it is presented the hierarchy of the topologies that have structured the human life on the Earth. Our days' world benefits by the finest topology, the Topology of Communication by Internet (TCI). The globalization is presented as a multidimensional function defined on the set of the world population. The projections of this vector function on the subsystems of the human life refer to the political, economic, military, cultural or religious life. The continuity of this function in the sense of the TCI expresses the fact that the globalization phenomenon may be controlled and monitored.

Fizica este cea mai matematizată dintre științe. Un cercetător fizician construiește un model matematic pentru fenomenul pe care îl studiază, pentru ca, prelucrând cu mijloace de calcul matematic acest model, să afle soluții care să-i permită să tragă concluzii asupra evoluției fenomenului. Același lucru îl fac și cercetători din alte domenii ale științelor naturii sau chiar științelor economice. Știința respectivă cere elaborarea unui model matematic care, pe de o parte simplifică, iar pe de altă parte poate fi prelucrat, rezolvat.

Matematizarea unui domeniu nu înseamnă neapărat introducerea unor formule de calcul și aplicarea calculului, de multe ori reductibil la calcul algebric. Modelarea matematică mai înseamnă sistematizare, descoperire a unor **structuri** în interiorul domeniului respectiv și a unor **funcții** care descriu procesele, deci evoluția structurilor.

În articolul "Spațiul, timpul și știința integrativă", autor Ștefan Iancu (NOEMA, vol. I, nr. 1, 2002, p.53, [2] din lista bibliografică) am regăsit această idee foarte clar exprimată: "Analiza procesului modelării evidențiază faptul că a construi un model matematic înseamnă a alege un domeniu atrăgător și elegant al matematicii, care reprezintă o oarecare asemănare cu descrierea fenomenelor științifice aflate în studiu, și a încerca, într-o formă sau alta, să vezi dacă construcțiile matematice pot fi puse de acord – integral sau cel puțin în mare măsură – cu fenomenele studiate".

Pentru cineva care are ca formație de bază matematica și o profesază, a vedea modele matematice în natură sau societate este deja o a doua natură a sa. Percepția vieții politico-economice mondiale îi impune un mod original de a înțelege și a-i vedea sensul

evoluției. El încearcă să structureze, să pună fenomenele de viață în tipare matematice deja create sau pentru care își folosește intuiția.

Tema lucrării mele este o încercare de a explica (demonstra) obiectivitatea fenomenului globalizării folosind teoria matematică a structurilor topologice și făcând o ierarhie a topologiilor care au structurat viața omului pe planeta Pământ. Am introdus astfel o noțiune nouă, pe care am numit-o **topologie informațională**. Fiecare etapă istorică de dezvoltare tehnico-științifică a omenirii este structurată conform unei topologii informaționale proprii. Lumea zilelor noastre, în care ia amploare fenomenul numit globalizare, are structura topologică pe care am numit-o Topologia Comunicării prin Internet (**TCI**), cea mai fină topologie în clasa topologiilor informaționale.

Definirea unei topologii pe o mulțime are ca scop studierea continuității aplicațiilor care se pot defini pe mulțimea respectivă. Topologia informațională este baza pe care este imaginată funcția de evoluție a vieții politico – sociale, din vechime și actuale, și implicit fenomenul globalizării.

Noțiunea de bază a unei topologii definite pe o mulțime abstractă este aceea de **vecinătate**, fiecare punct al acestei mulțimi având sistemul său de vecinătăți. Pe o mulțime pot fi definite mai multe topologii, fiecare dintre ele cu sistemul său de vecinătăți. Elementele mulțimii sunt numite "puncte", indiferent de natura lor și, în acest sens, dacă este vorba de populația globului pământesc, aceste "puncte" sunt ființe umane.

Dacă  $\tau$  și  $\tau'$  sunt două topologii definite pe aceeași mulțime  $\Omega$ , topologia  $\tau'$  este mai fină decât  $\tau$  dacă pentru orice vecinătate  $V[P]$  a punctului  $P \in \Omega$  în topologia  $\tau$  există o vecinătate  $V'[P]$  a aceluiași punct  $P$ , dar din topologia  $\tau'$ , așa încât  $V'[P]$  este inclusă în  $V[P]$ ; scriem  $\tau < \tau'$ . Un exemplu elementar este cazul în care  $\Omega$  are două dimensiuni, având în vedere că sfera, deci globul pământesc, poate fi echivalată cu planul (a se vedea proiecția stereografică). O topologie  $\tau$  are ca vecinătăți ale unui  $P \in \Omega$ , oarecare, discurile centrate în  $P$ , iar într-o altă topologie,  $\tau'$ , vecinătățile lui  $P$  sunt pătrate centrate în  $P$ . Cum în orice cerc poate fi inclus un pătrat și în orice pătrat poate fi inclus un cerc, avem în același timp  $\tau' < \tau$  și  $\tau < \tau'$ , deci cele două topologii sunt echivalente.

Topologia definită pe mulțimea  $\Omega$  a întregii populații de pe glob, pentru care o vecinătate  $V_r[P]$  a unei persoane oarecare  $P$  este populația de pe o suprafață circulară de o rază oarecare  $r$  centrată în  $P$ , este topologia geometrică,  $\tau_g$ . Având coordonate  $(\theta_0, \varphi_0)$  pentru  $P$ , o altă persoană,  $Q(\theta, \varphi)$  aparține vecinătății  $V_r[P]$ , adică  $Q \in V_r[P]$ , dacă  $\delta_r(P, Q) < r$ , unde  $\delta_r$  este o distanță:

$$\delta_r(P, Q) = [(\theta - \theta_0)^2 + (\varphi - \varphi_0)^2]^{1/2}.$$

Individul  $P$  sau grupuri de persoane notate astfel, acționează deseori în baza **informației** care circulă de la  $Q$  la  $P$ . De aceea, un rol determinant îl are viteza de transmitere a informației. Evident, la fel de importantă este cantitatea de informație primită în unitatea de timp.

Voi defini **distanța informațională** de la P al Q funcția notată  $\delta_i(P,Q)$  a cărei valoare pentru perechea (P,Q) este dată de timpul necesar informației care pleacă din Q să ajungă în P.

Constatăm că această funcție satisface axioma de pozitivitate,  $\delta_i(P,Q) > 0$  pentru oricare P și Q persoane diferite, axioma triunghiului:  $\delta_i(P,Q) \leq \delta_i(P,S) + \delta_i(S,Q)$  pentru trei persoane (grupuri de persoane) P, Q, S iar, în unele cazuri concrete, ca cel în care este folosit telefonul sau poșta electronică, simetria:  $\delta_i(P,Q) = \delta_i(Q,P)$ . Neimpunând operația de adunare, nu vom avea posibilitatea introducerii unei norme corespunzătoare.

În societatea omenească întotdeauna a circulat informația, dar în mod diferit în diferite epoci de dezvoltare tehnică. Mai întâi în grupuri compacte, restrânse și cu valori ale lui  $\delta_i(P,Q) = \delta_g(P,Q)/v$ , v fiind viteza de deplasare cu piciorul omului sau al calului său, iar  $\delta_g(P,Q)$  distanța de la Q la P. Formula exprimă faptul că în această situație topologia geometrică și cea informațională sunt echivalente. Informația se transmite aproape ca un fenomen natural, comparabil cu propagarea căldurii sau a sunetului în aer.

Lungimea intervalului de timp  $\delta_i(P,Q)$  scade atunci când crește viteza mobilului care transportă informația de la Q la P.

**Definiția topologiei informaționale  $\tau_{inf}$ :** O mulțime (colectivitate) de persoane  $V_\lambda [P]$  constituie o vecinătate a lui  $P \in \Omega$  în topologia  $\tau_{inf}$  dacă lungimea intervalului de timp  $\delta_i(P,Q)$  în care se transmite informația de la un Q oarecare din  $V_\lambda [P]$  la P este inferioară numărului pozitiv  $\lambda$ .

$$V_\lambda [P] = \{Q \in \Omega \mid \delta_i(P,Q) < \lambda \}$$

O vecinătate a persoanei P este mediul informațional pe care îl stăpânește. Într-o topologie mai fină, în care trebuie să studiem anumite fenomene complexe ale vieții sociale, intersectăm mediul informațional cu cel al culturii, instruirii, educației, tradițiilor etc.

Topologia informațională unește spațiul și timpul ca variabile care conlucrează în cadrul aceleași structuri. Teoria relativității – "în care spațiul și timpul au fost unificate într-un continuum spațiu – timp" ([2], p. 48) este potrivită nu doar pentru descrierea lumii particulelor subatomice, ci și pentru descrierea vieții economico-socială la nivel planetar, în care se unifică materie, energie și informație.

Un exemplu de topologie care include informația este topologia local convexă pe spațiul funcțiilor multidimensionale care descriu intrările într-un sistem cu memorie infinită, presupunând că se pot face operațiile liniare cu aceste funcții. În expresia stării sistemului din momentul  $t_0$ , dependența de istoria intrărilor, reprezentată printr-o funcție vectorială de timp  $u = u(t)$ ,  $u: (-\infty, t_0) \rightarrow R^m$ , este o dependență funcțională:

$$x(t_0) = F[u(t); t \leq t_0]$$

Această reprezentare se cheamă ecuația constitutivă a sistemului.

---

Funcționala  $F: \Omega \rightarrow \mathbb{R}^n$  este presupusă continuă în topologia dată pe  $\Omega$ , aceasta fiind mulțimea funcțiilor  $u(t)$   $m$ -dimensionale continue în care vecinătățile  $V_\lambda[u]$  unei funcții  $u$  sunt determinate de un număr  $\lambda > 0$ , și conțin acele funcții  $v \in \Omega$  pentru care marginea superioară pe intervalul de timp  $[t_0 - \lambda, t_0]$  a magnitudinii diferenței  $(u - v)$  este inferioară lui  $\lambda$ . Proprietatea continuității exprimă scăderea memoriei sistemului față de istoria foarte îndepărtată a intrărilor în sistem. Ipoteza diferențiabilității lui  $F$  pe mulțimea  $\Omega$ , care ar conține funcții de timp indefinit derivabile, conduce la deducerea altor proprietăți ale sistemului, exprimate prin ecuația sa constitutivă. Între proprietăți, mi se pare potrivit să amintesc aici faptul că am arătat că un sistem cu memorie infinită are trei componente: una de sistem liniar, alta de sistem sinergic și a treia de sistem haotic ([1], Otlăcan, 2003).

Poziția lui  $Q$  într-o anumită vecinătate  $V_\lambda[P]$ ,  $\lambda > 0$ , poate fi caracterizată prin expresia: **Q este aproape de P**. Observația este valabilă în cadrul oricărei topologii. Dezvoltarea căilor de comunicație navale, terestre, aeriene, au schimbat conținutul expresiei "aproape de", deși s-a păstrat norma (metrica) spațiului euclidian bi- sau tridimensional, metrică dată de distanța între două puncte. Într-un anumit fel, până la utilizarea undelor radio, topologia geometrică este cea care structurează activitatea colectivității  $\Omega$ . Dar undele radio au introdus o topologie nouă pe Terra,  $\tau' = \tau_{ur}$  mai fină decât topologia geometrică,  $\tau_{ur} > \tau_g$ . Informația venită din îndepărtate colțuri ale lumii poate intra în orice vecinătate geometrică a persoanei (grupului de persoane)  $P$ . "Aproape de  $P$ " este de acum nu doar ceea ce este inclus într-un cerc material în jurul lui  $P$ , dar și tot ceea ce el recepționează prin radio, telefon sau televiziune, deoarece  $P$  reacționează la informațiile pe care i le aduc undele electromagnetice. Persoana  $P$  este în mijlocul vecinătăților sale din această topologie mai fină  $\tau_{ur}$ .

În zilele noastre cea mai fină topologie în viața omenirii este introdusă de computer, în special de tehnologia Internet. O vecinătate a lui  $P$  în TCI (Topologia Comunicării prin Internet) conține toate mijloacele de comunicare prin care cetățeanul lumii,  $P$ , primește informații din orice colț al lumii într-un interval de timp foarte scurt. Într-o vecinătate  $V_\lambda[P]$  care are pe  $\lambda > 0$  un număr mic dacă persoana  $P$  este conectată la internet, aceasta comunică cu persoana  $Q$  din respectiva vecinătate informațională, indiferent de distanța geometrică  $|PQ|$  între cele două persoane. Deci, în orice vecinătate geometrică a lui  $P$  intră vecinătatea  $V_\lambda[P]$  din TCI. Dar  $P$  este nu numai informat, ci este și mobilizat, implicat în cunoștință de cauză în tot felul de activități, precum activități comerciale, financiare, militare, culturale sau educaționale.

Citez din NOEMA [2] despre ceea ce pot realiza noile tehnologii digitale: "Teleimersiunea... prin combinarea imaginii reale de pe monitor cu tehnici de interacțiune ale realității virtuale, creează un nou mediu pentru interacțiunea umană, prin care se formează iluzia că interlocutorul se află în același loc în spațiu cu toți ceilalți participanți la dialog în timpul conferinței, chiar dacă aceștia sunt de ordinul sutelor și se află în realitate pe o arie de mii sau zeci de mii de kilometri pătrați."

Conceptul de continuitate a unei funcții se bazează pe noțiunea de topologie. O funcție (aplicație)  $f$  definită pe o mulțime  $M$  este continuă în raport cu topologia  $\tau$  de pe  $M$  dacă valoarea sa  $f(h)$  într-un punct  $h \in M$  diferă foarte puțin de valoarea  $f(g)$  a lui  $f$  în  $g \in M$ ,  $g$  aparținând unei anumite vecinătăți  $V[h]$  a lui  $h$ ,  $V \in \tau$ ,  $V \subset M$ . Dacă  $\tau' > \tau$  este o topologie mai fină decât  $\tau$  pe  $M$  și dacă  $f$  este continuă în raport cu topologia  $\tau'$ , atunci este continuă și în raport cu topologia  $\tau$ . Reciproca nu este adevărată: dacă funcția  $f$  este continuă în topologia  $\tau$ , ea poate să nu fie continuă într-o topologie mai tare (mai fină)  $\tau'$ .

Considerăm că, **în general, nivelul educației, ca și capacitatea de acțiune a maselor, sunt funcții continui în sensul topologiei care structurează lumea într-o anumită perioadă a dezvoltării tehnice.** Când în lume era posibilă doar topologia informațională cu transmiterea nemijlocită om – om, echivalentă cu topologia geometrică, atunci un grup, geografic compact, dădea o valoare cvasi-constantă unei funcții de acest tip. De aici urma un anumit grad de stabilitate în viața oamenilor. Acest grad de stabilitate a scăzut când pe mulțimea (colectivitatea)  $\Omega$  s-a instalat o topologie mai fină. Un minim de stabilitate rezultă la instalarea celei mai fine topologii informaționale, TCI.

Consider ca fiind valabilă următoarea definiție:

**Procesul de globalizare** este o funcție vectorială multidimensională definită pe mulțimea  $\Omega$  care reprezintă populația globului pământesc. Proiecțiile acestei funcții vectoriale pe subsisteme ale vieții omenirii privesc viața politică, economică, militară, culturală, religioasă.

Ca o concluzie la cele expuse, consider că modelul matematic al topologiei informaționale, care are azi cel mai puternic reprezentant în topologia comunicării prin internet - TCI, demonstrează prin sine însuși că procesul de globalizare are, între altele, următoarele caracteristici:

- Este un proces obiectiv.
- Înseamnă recunoașterea interdependenței la nivel mondial.
- Este legat de dezvoltarea mijloacelor de comunicare și a relațiilor interumane la nivel mondial.
- Însușirea ideii de continuitate a ceea ce aș numi "funcție – globalizare" reprezintă expresia faptului că fenomenul poate avea o evoluție controlabilă. În condiții de globalizare, controlul sau dominarea situației doar pe o arie geografic compactă nu poate asigura stabilitatea acestei arii. Trebuie să ai controlul într-o vecinătate din topologia informațională, adică să stăpânești mijloacele informaționale pentru a dirija activitatea economică, politică și socială și pentru a evita catastrofa.

În încheiere, aș vrea să fac precizarea că modelul unei structuri matematice a fenomenului de globalizare îmi aparține și că este încă departe de a fi finalizat. Pentru documentarea asupra caracteristicilor globalizării, așa cum se manifestă ele în viața societății contemporane, am folosit ca sursă cartea "Capcana globalizării. Atac la democrație și bunăstare" ([3]) a ziariștilor germani H. P. Martin și H. Shumann.

---

**Bibliografie**

- [1] E. Otlăcan, The Synergy and the Chaos Identified in the Constitutive Equation of a Dynamic System, Conferința Internațională asupra Sistemelor Anticipative CASYS' 03, 11-15 august 2003, Liège, Belgia.
- [2] Ș. Iancu, Spațiul, timpul și știința integrativă, NOEMA, vol. 1, Nr. 1, 2002, pp. 43 – 57.
- [3] H. P. Martin & H. Shumann, Capcana globalizării. Atac la democrație și bunăstare, Editura Economică, București, 2000.