

## ROLUL ȘTIINȚEI ÎN REZOLVAREA PROBLEMELOR GLOBALE

Prof. dr. docent ing. Valter Roman

Prin problemele globale înțelegem acele probleme care afectează astăzi întreaga omenire și care nu pot fi soluționate decât printr-un efort concertat pe scară planetară.

Aceste probleme se referă la relațiile dintre om-natură, societate-natură; la relațiile dintre om și societate și la cele dintre principalele comunități ale omenirii sau, într-o altă formulare, se referă la probleme tehnico-economice, la cele ecologice și la probleme social-politice.

În cele ce urmează ne vom referi în special la problemele privind relațiile dintre om-societate și natură.

Oricăr de paradoxal ar părea, problemele globale își au geneza în însăși acțiunea umană; ele reprezintă, într-un anumit fel, reversul uimito-rului progres al omenirii din ultimele decenii. Spre deosebire de lumea animală — care se adaptează naturii, datorită așa-ziselor instrumente endosomatice (adică datorită organelor înăscute), omul transformă natura, adaptând-o la propriile sale necesități și folosind în acest scop, pe lîngă organele endosomatice, și pe cele exosomatice, adică organe și instrumente create de el însuși.

Neputind și parțial neînțelegind aprioric consecințele propriilor sale acțiuni de anvergură tot mai mare, mutațiile pe care le provoacă în mediul său ambiant și în propria sa condiție, omul intră, de fapt, într-un conflict tot mai pronunțat cu lumea reală. Civilizația industrială, revoluția științifică-tehnică a dus la mutații profunde, la modificări simțitoare ale naturii înconjurătoare, a determinat apariția unor fenomene și procese tot mai complexe, a căror stăpînire devine tot mai greu de înfăptuit, a făcut să apară contradicții, dereglați și dezechilibre tot mai acute, să apară criza sistemului „om-societate-natură”, de fapt, o *criză a dezvoltării*. Unele aspecte ale problemelor la care ne referim au existat și înainte. Internaționalizarea lor a imprimat unor probleme existente și în trecut — cum sunt în special cele ecologice — un caracter global, dimensiuni globale, provocînd o serie dedezechilibre, crize, dintre care unele foarte grave.

Dacă în trecut aceste contradicții, dereglați și dezechilibre se datorau, îndeosebi, însuși proceselor naturale, producîndu-se cele mai multe independent de voința și acțiunea omului, astăzi producerea lor se datorează în mod direct acțiunii umane. Dacă în trecut restabilirea unor dezechilibre și, în primul rînd, a dezechilibrului ecologic a avut loc în mod spontan și automat, deci s-a produs autoreglarea biosferei naturale, astăzi, datorită agravării unor fenomene și procese și, în special, datorită acțiunii omului asupra biosferei, omul este chemat să preia în mod conștient această func-

tie, restabilirea echilibrului fiind condiția și baza bunăstării și prosperității sale.

Evoluția cu caracter exponențial (deci în progresie geometrică) a problemelor globale a împins lucrurile pînă acolo încît un anumit fel de „dezvoltare” devine un pericol pentru însăși existența omenirii. În acest fel, s-a produs un decalaj între complexitatea crescîndă a realităților de astăzi și capacitatea noastră de a stăpini această complexitate. Si — culmea ironiei — această situație, de-a dreptul periculoasă, se produce în condițiile cînd progresul multilateral al societății a înregistrat cota cea mai înaltă cunoscută pînă acumă în istoria multimilenară a umanității. Se confirmă astfel existența unor crize deosebit de serioase, cu un dublu aspect : pe de o parte, este vorba de anumite constringeri și limite materiale, fizice ale dezvoltării lor, iar pe de altă parte, de constringeri și limite ale inteligenței umane. De fapt, și limitele materiale sunt, într-o măsură apreciabilă, în funcție de factorul uman. Sau cum spun unii : „rădăcinile răului se află în noi însine și nu în afara noastră”. A considera deci, problemele globale doar ca simple manifestări ale unor limite *exterioare* de ordin material, fizic ale creșterii materiale pe planeta noastră finită — deși aceasta înclină mult balanța echilibrului planetar — și a nu observa, a nu înțelege, în același timp, importanța crescîndă a limitelor *interioare*, umane, existente în societate, și care dispun de un potential de dezvoltare extraordinar, poate fără limite, ar însemna să ne înșelăm, ceea ce ar împinge cercetările respective pe cărări greșite. Fenomenele de criză sunt determinate *nu* atât de cadrul natural limitat, de creșterea accentuată a populației de pe glob și nici de creșterea hipertrófiată a producției, deci de factori naturali, cit de caracterul dezordonat și dezorganizat al activității umane, deci de factori sociali.

Omenirea se află în fața unei răspîntii. Există posibilitatea rezolvării marilor probleme globale ale contemporaneității, dar se poate ajunge și la o catastrofă finală. Procesul de epuizare a diferitelor surse tradiționale de materii prime și de energie, procesul de poluare crescîndă, explozia demografică, penuria tot mai mare de alimente (nemaivorbind de pericolul războiului nuclear), toate acestea prevestesc declanșarea unei mari crize globale. Si apare cît se poate de evident că dacă această criză globală s-ar produce înainte de a fi găsite soluțiile adecvate, atunci omenirea ar fi împinsă inevitabil într-o adevărată catastrofă. *Mai avem oare la dispoziție timp suficient?* Răspunderea oamenilor de știință și a conducătorilor politici pentru soarta Planetei, pentru soarta omenirii a crescut enorm. Oamenii politici trebuie să creeze condiții optime — de ordin material, financiar și moral — pentru munca savanților și cercetătorilor, pentru ca un asemenea impas să fie evitat. Respingînd concepția catastrofală, și fără de ieșire din situația creată, noi trebuie să căutăm, cu simțul răspunderii, calea spre armonizarea interacțiunii dintre om și natură.

În această privință, rolul științei crește nemăsurat. Numai cu ajutorul științei se pot rezolva problemele globale. Deci nu mai puțină știință, ci cît mai multă știință. Si aceasta este posibil, deoarece legea dezvoltării exponențiale a științei (caracteristică pentru întreaga dezvoltare a științei de la începuturile sale și pînă astăzi) continuă să acționeze și nu se prevede (în orice caz pentru viitorul apropiat) nici un fel de încetinire a acestui ritm.

Enunțind ideea cu privire la necesitatea de a dispune de tot mai multă știință pentru a rezolva problema dezechilibrului ecologic, trebuie să ne referim, în primul rînd, la problemele teoretice ale termodinamicii, la aspectele termodinamice ale interacțiunii societății cu natura, deoarece fără cunoașterea tot mai aprofundată a legilor termodinamicii nu pot fi rezolvate problemele interacțiunii societății cu natura, a interacțiunii biosferei cu tehnosfera.

Firește, baza oricărora considerente în acest domeniu rezidă în faptul de netăgăduit că progresul în domeniul științei și tehnicii are efecte ambivalente, ceea ce determină apariția unor fenomene negentropice și entropicice; entropia și negentropia fiind valori de transformare, entropia fiind legată de transformarea continuă a ordinei în dezordine, iar negentropia (adică valoarea negativă a entropiei) fiind expresia transformării dezordinei în ordine.

Nu vom greși dacă vom spune că în centrul crizei actuale a mediului ambiant și a civilizației se situează, de fapt, incapacitatea actuală a omenirii de a ține seama de legile fundamentale ale termodinamicii, respectiv de lipsa unor soluții teoretice și practice adecvate pentru dezvoltarea corespunzătoare a termodinamicii clasice, statistice — creată de Ludwig Boltzman — în concordanță cu necesitățile unor sisteme deschise; ceea ce parțial — trebuie să recunoaștem — s-a și făcut, dar totuși încă, într-o măsură nesatisfăcătoare în raport cu complexitatea crescândă a realităților contemporane.

Trebuie să pornim de la constatarea inaplicabilității celei de a doua legi (al doilea principiu) a termodinamicii clasice la fenomenele din biosferă, respectiv la sisteme deschise. Al doilea principiu al termodinamicii reprezintă — după cum se știe — o întruchipare a dezorganizării neîntrerupte a structurilor initiale, el arată nașterea continuă a entropiei — caracteristică sistemelor închise. Trecerea de la sisteme închise la sisteme deschise presupune aplicarea creațoare, deci nu mecanică, a termodinamicii statistice la condițiile sistemelor deschise. Acest fel servește elaborarea termodinamicii proceselor ireversibile, ceea ce a și confirmat justitatea enunțării tezei cu privire la inaplicabilitatea celei de a doua legi a termodinamicii la fenomenele din biosferă, la interacțiunea societății cu natura.

Este important de a vedea că acțiunea socială, umană conștientă poate avea efecte antientropicice, negentropicice, deci pozitive asupra mediului înconjurător. Având în vedere și existența efectelor entropicice este necesar a înțelege și a aplica just dialectica entropicului și negentropicului acțiunii umane.

Tinând seama de ireversibilitatea multor transformări ale mediului natural, societatea trebuie să devină conștientă de faptul că în fața ei stă sarcina *nu* de a restabili vechiul echilibru, natura existentă înainte, ci sarcina de a crea un mediu calitativ nou și optimizat, cu noi caracteristici ale legităților, cu noi însușiri și noi legături. Trebuie să spunem, totodată, că, de fapt, sarcina principală devine regîndirea, reevaluarea interrelației societății cu natura, în sensul de a pune accent, cel puțin în egală măsură, pe ocrotirea, protecția omului, cît și pe cea a naturii.

Cînd vorbim de acțiunea umană conștientă, ne gîndim, în primul rînd, la rolul informației, care, conform noilor teorii, se identifică cu entro-

pia negativă, ceea ce deschide perspective interesante și promițătoare în direcția rezolvării problemei dezechilibrului ecologic. Încă Norbert Wiener preciza că „după cum entropia unui sistem este o măsură a gradului de dezorganizare, tot astfel cantitatea de informații dintr-un sistem este o măsură a gradului său de organizare”. Informația reprezintă un factor de organizare.

Aceasta ne permite să vorbim despre posibilitatea edificării unei societăți antientropicice. Pentru a putea edifica o asemenea societate este nevoie de trecerea societății *industriale* — consumatoare exponențială de resurse naturale, la o societate *informațională* — creatoare exponențială de inteligență umană și artificială. De fapt, aşa-zisa „dezindustrializare” a economiei, despre care se vorbește foarte mult în ultimul timp, cît și terțializarea secundarului și secundarizarea terțiarului merg în același sens al informatizării crescînd a societății moderne. Credem că în același context trebuie amintită și tendința de scădere a ratei de creștere a productivității muncii, încetinirea creșterii productivității industriale, paralel cu creșterea calității produselor în țările puternic industrializate. Trecerea la societatea informațională crează posibilitatea reconstruirii societății pe baza altor materii prime decât cele din societatea industrială, respectiv pe baza informației (creatoare de entropie negativă), pe comunicare, pe gîndire. Este vorba deci, de capacitatea de invenție, de inovare, de înnoire continuă a omului, capacitate care, la fel ca și inteligența, n-are limite.

În orice caz, problemele globale pot și trebuie să fie rezolvate aici pe pămînt și nu prin strămutarea masivă a populației în cosmos — aşa cum gîndesc unii. În această privință, și cel puțin pentru mult timp încă, nu există nici o altă alternativă. Civilizația pămînteană trebuie să se orienteze spre resurse pămîntești și spre soluționarea problemelor în condițiile pămîntești. Nu vom găsi în cosmos cele necesare rezolvării problemelor globale ale Terrei. Cosmosul trebuie să-l considerăm doar ca un mijloc pentru punerea în valoare a bogățiilor pămîntești. Si aceasta este valabil cu toate că în sistemul „Pămînt-Cosmos” are loc un schimb continuu de substanță, de energie și de informație. Singura posibilitate de supraviețuire, de salvare a civilizației noastre rezidă în menținerea planetei noastre în stare de a asigura viața. Si acest lucru este posibil.

Toate acestea permit să constatăm o creștere, un progres neîntrerupt în *cunoașterea naturii*. Din nefericire, nu același lucru se poate spune în ce privește *cunoașterea societății*. Or, progresul în cunoașterea naturii, în condițiile rămînerii în urmă a cunoașterii societății (a științelor sociale) prezintă un pericol evident. Pentru a putea rezolva cu succes problemele globale este nevoie nu numai de noi progrese în domeniul științelor naturii, ci și de progrese serioase în domeniul științelor sociale, de o adeverată *renaștere a gîndirii sociale marxiste*.

Este, de fapt, nevoie de crearea unei științe *unitare*, care să cuprindă cele mai diferite aspecte ale interinfluențării și interacțiunii omului, societății cu natura înconjurătoare. În fața acestei științe unitare stau noi sarcini. Strategia limitată și mioapă a subjugării mediului natural înconjurător trebuie revizuită în mod radical. Dacă pînă acum știința a fost folosită mai mult ca instrument pentru subjugarea, stăpînirea mediului înconjurător, astăzi ea trebuie să atace probleme *netraditionale* și care cer reorientarea sistemică a metodelor cunoașterii științifice.

Rolul științei în rezolvarea problemelor globale apare cu toată evidență.

Condiția principală a rezolvării problemelor globale, în etapa actuală, o reprezintă însă, destinderea încordării internaționale, colaborarea internațională neîngrădită de frontiere, oprirea cursei aberante a înarmărilor, asigurarea păcii în lume. Acești factori reprezintă condițiile politice esențiale ale dezvoltării tuturor statelor și singura cale pentru prevenirea consumării nestăvilate și haotice a resurselor naturale și a forțelor umane, către care împinge confruntarea și cursa nebunească a înarmărilor și, în ultimă instanță, singura cale pentru a asigura rezolvarea problemelor globale.

### *știință și dezvoltare durabilă în secolul XXI*

În secolul XXI, dezvoltarea durabilă este un obiectiv global, care trebuie să devină realitate. Într-un lume în care există probleme precum schimbările climatice, poluarea și dezvoltarea economică, dezvoltarea durabilă este esențială. Aceasta impune să se schimbe modul în care suntem organizati și să creem societăți mai sustenabile și mai responsabile.

În ceea ce privește dezvoltarea durabilă, știința joacă un rol crucial.

În primul rând, știința poate ajuta la identificarea și înțelegerea problemelor care urmăresc dezvoltarea durabilă. De exemplu, știința poate ajuta la înțelegerea schimbărilor climatice și la dezvoltarea soluțiilor pentru a reduce impactul acestora pe mediul său. În același timp, știința poate ajuta la dezvoltarea tehnologii care pot reduce poluarea și să susțină dezvoltarea economică.

De asemenea, știința poate ajuta la dezvoltarea politicii și la crearea de strategii care să promoveze dezvoltarea durabilă. De exemplu, știința poate ajuta la dezvoltarea de politici care să susțină dezvoltarea durabilă și să limiteze impactul pe mediul său.