

Știința modernă și societatea (II)

Vasile MARINA,
rector al Academiei de Administrare Publică
de pe lângă Președintele Republicii Moldova,
doctor habilitat în științe fizico-matematice,
profesor universitar

SUMMARY

The paper reveals some facts related to science and society, whose knowledge allows a better understanding of the phenomena that occur in nature and society. The less natural evolution of society imposes a non-triumphant treatment of reality. It also exposes some causes that contributed to affecting man's superior qualities, his distancing from nature, tradition and the deformation of the human spirit in general. The gap created between the natural and socio-human sciences, on the one hand, and the exaggerated differentiation of others, on the other hand, are among the more specific causes.

It is shown that the way in which the social and scientific events evolved has led to the appearance of many negative phenomena. For example, people have become more concerned with personal problems rather than collective ones. In the case of an imbalance between individual and collective interests, such qualities as honour, dignity, honesty lose their value and essence.

(Sfârșit. Început în nr. 4/2012)

4. Cu privire la raportul optimal între ordine și dezordine. Probabil, cea mai potrivită ilustrare a unicității științelor naturi cu științele umanistice poate fi demonstrată prin intermediul relației obiective, stabilite la început în fizică, între raportul optimal între ordine și dezordine. După cum este cunoscut, științele naturii pornesc de la măsurare. Felul în care s-a procedat pentru a ajunge la modalitatea de estimare cantitativă a dezordinii unui sistem este foarte instructiv, dar nu ne vom referi la acesta, deoarece parcurgerea unui drum extrem de „spinos” nu poate fi explicat în termeni, care, la rândul lor, nu ar cere o mulțime de alte explicații. Vom menționa doar că problema a pornit de la examinarea transformărilor energiei termice în energie mecanică. Rezultatul fundamental obținut poate fi formulat în modul următor: natura nu poate fi mințită cu ajutorul unor mecanisme, care ar fi acestea. Pentru orice tip de „comoditate” trebuie de „plătit”; fiecare transformare de energie produce în sistem o dezordine. Mărima cu ajutorul căreia poate fi măsurată dezordinea, numită entropie, a fost definită

de către fizicianul german **Rudolf Clausius** (1822-1888). Cu ajutorul măsurii gradului de dezordine a unui sistem, adică a entropiei, Clausius a formulat cel de-al doilea principiu al termodinamicii (primul principiu a fost formulat de către medicul german **J. R. Mayer** în 1842 și completat de fizicianul englez **James Prescott Joule** în anul 1847, el reflectând legea conservării energiei): *în desfășurarea spontană a tuturor fenomenelor, există tendința de trecere de la ordine către dezordine, de la complexitate structurală spre uniformitate.*

Noțiunea de entropie a devenit mai accesibilă, din punctul de vedere al gradului de înțelegere, atunci când **Ludwig Boltzmann** a corelat-o cu alcătuirea moleculară a sistemului. El a arătat, că dacă o stare a unui sistem este realizată din W dispuneri diferite a microcomponentelor care alcătuiesc sistemul, entropia sistemului în starea respectivă va fi:

$$S = -k \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i, \quad (1)$$

în care: k – constanta lui Boltzmann; p_i – probabilitatea nivelurilor energetice ale atomilor sau ale moleculelor din componența sistemului examinat.

Preîntâmpinăm cititorul, care suferă de anumite incomodități privind simbolurile matematice: în cele ce urmează sensul profund al acestei formule poate deveni clar și pentru persoanele care au uitat de noțiunile de sumă și algoritmi imediat după absolvirea liceului. Lipsa cunoștințelor în domeniul legităților care guvernează relația dintre ordine și dezordine în orice sistem fizic, biologic, social, lingvistic etc. continuă să provoace probleme enorme în relațiile Om – Natură, Om – Societate. Anume acestei formule i-a fost sortit rolul de punte între toate ramurile științei, fără nicio excepție. Marele scriitor englez **C. P. Snow** menționa, în celebra sa operă „Două culturi”: „De multe ori, am avut ocazia să mă aflu în societatea oamenilor de cultură, care se considerau că dispun de studii înalte. Adesea, ei se indignau cu mare îngâmfare de nivelul literar redus al oamenilor de știință. Odată m-am revoltat și i-am întrebat: cine dintre voi cunoaște legea a doua a termodinamicii? Răspunsul a fost dat sub formă de tăcere. Iese că cunoștințele privind formele și legitățile de organizare și funcționare ale Naturii, care ne permit să înțelegem tot ce se produce în jurul nostru, să elaborăm scopuri și să stabilim mijloacele prin care să le atingem nu sunt importante.”

Datorită teoriei informației, cu ajutorul entropiei au început să fie studiate nu numai procesele invizibile care se produc la scară microscopică, dar și fenomenele accesibile pentru observații cum ar fi textul unui roman sau ecranul televizorului. Lui Boltzmann i-a fost inimaginabil de greu să „vadă,” cum se comportă măsura dezordinii/entropia în lumea microscopică. Analiza legităților de variație a entropiei se simplifică și devine mai perceptibilă dacă trecem de la studiul comportării unui sistem de atomi sau molecule la studiul unor „nereguli,” care apar într-un text. Este interesant să menționăm că măsura dezordinii a început să fie sesizată prin reflectare nemijlocită, doar după ce gândirea matematică și-a făcut treptat intrarea și în lingvistică. Până la apariția ciberneticii, lingviștii nici nu bănuiau că domeniul lor de studii este guvernat de o serie de legi matematice. De exemplu, s-a stabilit că în fiecare limbă literele apar în text cu

frecvențe diferite, dar fixe. S-a demonstrat că transmiterea unei informații utile, prin intermediul limbii se datorează anume variației frecvențelor (neomogenității aparițiilor în texte). O limbă se deosebește de alta prin diferența spectrelor frecvențelor literelor. Cunoașterea legilor matematice din lingvistică ne permite să soluționăm o serie de probleme nu numai din domeniul respectiv, cum ar fi, de exemplu, traducerea unui text dintr-o limbă în alta cu ajutorul calculatorului, dar și de natură politică. Să admitem că un observator familiarizat cu legile matematice din domeniul lingvisticii determină spectrele frecvențelor literelor în baza textelor care se conțin în două cărți, una, de exemplu, editată la București, iar alta – la Chișinău (din perioada sovietică). Dacă după compararea celor două spectre se constată că ele coincid (experiența confirmă suprapunerea spectrelor menționate), atunci observatorul, care poate nici n-a auzit de denumirea limbilor examinate, va concluziona că cele două cărți sunt scrise în una și aceeași limbă, dar cu caractere diferite. Astfel, problema inventată din considerente politice, poate fi transferată în spațiul realităților obiective, unde nu există loc pentru aventurieri.

L. Boltzmann a sesizat că dezordinea crește considerabil dacă diferențele vitezelor atomilor sau ale moleculelor tind înspre zero. Rezultă că cea mai nepotrivită situație are loc în cazul unor stări uniforme a sistemelor de orice natură; egalitatea absolută între diferite categorii de animale, plante, arte, limbi etc. ar echivala cu dispariția lor. De exemplu, într-un sistem social alcătuit din indivizi cu aceleași trăsături și însușiri, dezordinea ar fi maximă, iar sistemul nefuncțional. Concluzia care rezultă din cea mai universală formulă (1) este în mare discordanță cu intuiția și modul de gândire a specialiștilor din domeniile umanistice. Dacă V. I. Lenin și alți aventurieri ar fi fost familiarizați cu legea creșterii entropiei, aceștia nu puneau la bătaie soarta a sute de milioane de oameni. Menționăm că nepriceperea esenței lucrurilor în raportul dintre ordine și dezordine, în orice sferă de activitate, a contribuit și continuă să contribuie la afectarea calității mediului ambiant și al vieții. Nu

poate să existe problemă mai importantă decât cunoașterea relației dintre calitățile/proprietățile individuale și cele globale (la nivel de sistem). Astfel, se impune formularea unor principii în baza cărora se pot stabili relații constitutive între procesele care se produc la nivel local cu cele care se obțin la nivel global. Evident, unul din principii rămâne principiul evoluției dezordinii într-un sistem social, exprimat sub formă analitică prin formula (1). Modalitățile de operare cu acest principiu în diferite domenii ale științelor naturii, precum și în domenii mai specifice printre care se numără și lingvistica, sunt deja cunoscute. Încercări de aplicare a relației (1) pentru sisteme sociale încă n-au fost întreprinse. Un astfel de salt ar însemna ceva mai mult decât aterizarea **omului pe lună**. Odată ce principiul afirmă că dezordinea care apare într-un sistem poate numai să crească, se impune problema de a evita apariția sa. Pericolul provine de la faptul că apariția dezordinii nu este vizibilă; mai mult, aparent se creează impresia că sistemul este predominant de ordine. Vom menționa o realitate principală: între ordine și dezordine nu există niciun tip de simetrie; dezordinea are proprietatea de a crește de la sine, fără consum de energie sau efort fizic, în timp ce ordinea poate fi restabilită numai prin eforturi pronunțate. Caracterul dezordinii de a se „strecura” pe neobservate, adică pe furiș, a provocat și continuă să provoace omenirii probleme enorme.

Faptul că inteligența umană se află în **declin**, este deja recunoscut de mulți oameni de știință. În pofida progreselor făcute de omenire de-a lungul ultimilor zeci sau chiar sute de ani, oamenii își pierd capacitățile cognitive și devin mai instabili emoțional. **Gerald Crabtree**, genetician la Universitatea Stanford, este de părere că declinul nostru intelectual este strâns legat de mutațiile genetice negative. Potrivit lui Crabtree, capacitățile noastre cognitive și emoționale sunt alimentate și determinate de efortul combinat al mii de gene, ceea ce face ca, în cazul foarte probabil al apariției unei mutații în oricare dintre aceste gene, inteligența sau stabilitatea emoțională să fie afectate negativ. „Pariez că, dacă un cetățean obișnuit din

Atena anului 1000 î. H. ar apărea dintr-odată în mijlocul nostru, el (ea) ar fi printre cei mai străluciți și mai activi intelectuali colegi sau prieteni de-ai noștri, cu o memorie bună, o gamă largă de idei și o idee clară despre problemele importante. În plus, mi-aș dori să cred că ar fi printre cei mai stabili emoțional prieteni sau colegi de-ai noștri,” afirmă geneticianul Crabtree.

În plus, geneticianul explică faptul că persoanele cu anumite mutații genetice nefaste beneficiază, ca niciodată, de o șansă mai mare de a supraviețui și de a trăi printre cei „puternici.”

Această realitate contravine teoriei evoluției lui Darwin și, prin urmare, cei cu gene bune nu vor domina în societate. Prin urmare, romanul lui Pierre Boulle „Planeta mai-muțelor” nu este chiar atât de fantastic.

Dacă oamenilor le lipsește inteligența într-o măsură mai mare decât în trecut, identificarea cauzelor afectării ordinii naturale este extrem de importantă. Una dintre cauze provine de la regimul nostru alimentar. Un grup de cercetători de la Universitatea Harvard a descoperit că o substanță prezentă în mod agresiv în apă, fluorura, contribuie la scăderea IQ-ului. De asemenea, este demonstrat că pesticidele sunt responsabile pentru schimbările de durată în structura genetică a creierului – modificări legate de niveluri mai reduse de informație și de scăderea funcțiilor cognitive.

Mai sofisticată este influența mass-mediei. Dacă e să ne referim la realitățile din Republica Moldova, mass-media „savurează” politicul, care mustește de prostie și ipocrie, frizând orice urmă de bun-simț ce mai avem prin desagă. Politicul, devenind peste noapte simulacru comod, asigură tuturor loc de muncă și distracții lângă televizor. *Talk-show*-urile au devenit și ele subterfugii lesnicioase de resuscitare a conștiinței care – potrivit unora – e musai să facă abstracție de problemele reale cu care se confruntă zi de zi și să degradeze în modul programat de arhitecți de culori roșie, verde... Astfel, cei care ne reglementează timpul liber în mod televizat insistă că cetățeanul trebuie să facă diferența dintre culorile politice; trebuie să recunoască sonoritățile pulmonare ale ex-

ponenților unui partid de cele ale purtătorilor stindardului altui partid. Patronii televiziunilor și ale altor surse de informare în masă consideră că oamenii sunt simpli receptori care, dacă nu sunt convinși din prima de justetea unui mesaj, vor lua act de acesta a doua oară sau a treia, a patra... Probabil, aventurierii politici nu sunt familiarizați cu relația (1), din care rezultă că metodele lor de inducere în eroare a oamenilor creează un dezechilibru între lumea reală și cea imaginară. Ca urmare, încercările virtuale de a fericii cetățenii prin intermediul televizorului pot da numai un efect temporar.

Este adevărat că dezvoltarea tehnologiilor informaționale au condus la rezolvarea multor probleme la care înainte omul nici nu putea să viseze. În același timp, acest progres este utilizat și în scopuri de dezinformare și îndepărtării omului de la lumea reală. Ca urmare, s-a produs o dezordine suplimentară în sistemul de cunoștințe, care a devenit mai confuz. Probabil, ponderea personalităților capabile să se orienteze liber în fluxul confuz de informații ce dispun de gândire critică și pot deosebi informația utilă de cea inutilă, pe cea creativă de cea distructivă este în scădere.

Indiferent de natura domeniului examinat, se poate formula concepția: *în natură și societate nu pot să existe lucruri care au numai părți pozitive/dorite*. Ordine absolută poate să existe numai acolo unde nu este mișcare. Problema poate fi formulată numai în termeni de raporturi optime între ordine și dezordine. În baza relației (1), cel mai simplu se calculează raportul menționat la analiza „neregulilor” care apar în orice text; s-a demonstrat că în lingvistică ponderea ordinii este de 97%, iar a dezordinii – de 3%. Un astfel de raport a fost constatat și în cazul unor fenomene fizice. Abaterea de la raportul optimal, în orice direcție, între ordine și dezordine, conduce la înrăutățirea proprietăților sistemului. Este evident că sistemele sociale sunt departe de un astfel de raport.

5. Estimarea rolului defectelor. Principiul legăturilor medii. În acest capitol vom lua în discuție aspectele pozitive ale rolului diferitelor tipuri de defecte, existente în orice sistem fizic sau social. Prin defect vom în-

țelege orice imperfecțiune materială, fizică sau morală. În orice sisteme reale compuse din multe elemente există diferite defecte. Apariția lor se datorează nu numai entropiei, dar și altor fenomene fizice/sociale. Prezența defectelor în diferite sisteme conduce la o modificare radicală a comportării lor. Toate procesele ireversibile se datorează defectelor de structură. Datorită lor, orice material poate suporta o sarcină exterioară numai pe o perioadă finită de timp. Durata de exploatare a unei construcții depinde în mod direct de ponderea defectelor de structură. Durata de viață a unui Om este determinată de defectele înăscute (genetice), precum și de cele acumulate pe parcursul vieții. Încă în sec. al XIX-lea a fost descoperit fenomenul de „oboseală” a materialelor: experiența a arătat că oțelurile și alte materiale manifestă la solicitări ciclice rezistență mai redusă în comparație cu solicitările constante. Acest efect se manifestă și la biomateriale: inima, vasele sangvine suportă la toate tipurile de viață solicitări ciclice. Din experiență este cunoscut că numărul de cicluri ale inimii diferă puțin pe parcursul vieții de la o specie la alta; variațiile duratei de viață a speciilor se datorează diferenței frecvențelor bătăilor inimii.

Pentru o mai bună înțelegere a modalității de cercetare în domeniul științelor naturii, numită de **I. Newton** „analiză și sinteză,” vom formula o problemă ce ține de domeniul menționat. Dacă durata de viață depinde de numărul de solicitări ciclice și de intensitatea lor, cum se manifestă influența istoriei asupra acțiunii exterioare? Din experiența asupra metalelor, supuse solicitărilor ciclice cu amplitudini variabile, s-a constatat că în funcție de regimurile de solicitare alese durata de viață a materialului poate fi redusă sau majorată. Acest rezultat poate fi extrapolat și asupra influenței exercițiilor fizice ale persoanelor care practică sportul, asupra duratei de viață. În acest context, vom menționa că rezultate valoroase în știință pot fi obținute atunci, când reușești să înțelegi că unele fenomene, aparent diferite, au la bază aceleași cauze. Dacă rămânem în cadrul analizei influenței regimurilor de solicitare (istoriei acțiunii exterioare) asupra duratei de viață a materialelor de orice structură, se

pot urmări pașii care trebuie făcuți pentru a obține un rezultat științific de valoare. Primul pas ține de stabilirea legităților de acumulare a defectelor în funcție de istoria acțiunii exterioare. Printre problemele cele mai complicate care intervin la această etapă menționăm următoarele: stabilirea mecanismelor care guvernează fenomenul menționat; elaborarea modelului matematic cu ajutorul căruia reușim să trecem de la analize calitative la analize cantitative; analiza comportării modelului matematic în funcție de istoria acțiunii exterioare; stabilirea pe cale teoretică a unor efecte noi, necunoscute din experiență. Al doilea pas se referă la studiul ce ține de coalizarea defectelor, care finalizează cu pierderea capacității sistemului de a funcționa. Problemele care apar la aceasta etapă poartă o serie de trăsături care pot fi observate și la nivel de sistem social. Vom menționa fenomenul de trecere de la comportamente individuale a defectelor la comportamente colective. În procesul de coalizare, interacțiunile care intervin conduc la pierderea unor calități individuale și apariția unor proprietăți noi care lipsesc totalmente la nivel individual. În cazul materialelor tradiționale la baza modelului matematic, prin intermediul căruia poate fi reflectat fenomenul de „cedare” a unor calități individuale și înzestrarea unor calități colective, a fost pus principiul legăturilor medii formulat în modul următor [10]: interacțiunile reale dintre subelementele sistemului se formează numai sub influența legăturilor medii. Cu toate că rezultatele teoretice obținute în baza acestui principiu sunt în bună concordanță cu experiența, partea metodologică continuă să stârnească îndoieli la mai mulți cercetători. Analiza mai profundă a principiului legăturilor medii conține în sine un element foarte principal: interacțiunile care au loc între subelementele unui sistem sunt nu numai de natură energetică, recunoscută de majoritatea specialiștilor, dar și informațională.

Interacțiunile de tip informațional sunt mai perceptibile în cazul sistemelor sociale, dar stârnesc îndoieli pentru sistemele fizice. Este bine cunoscut faptul că comportamentul unui individ este influențat de mediul so-

cial în care activează. Pornind de la convingerea că principiile fundamentale poartă un caracter universal și, prin urmare, sunt aplicabile pentru orice tip de sistem (fizic, biologic, social...) în lucrarea [1] am formulat problema: cristalele în materialele policristaline se comportă în același mod ca în stare liberă? Discordanța dintre rezultate teoretice obținute în cadrul modelelor matematice care nu fac distincție între proprietățile particulelor materiale în interiorul conglomeratului și starea liberă cu cele experimentale, a condus la concluzia: proprietățile particulelor materiale în conglomerate policristaline diferă de proprietățile analoage în stare liberă. Pentru a realiza o descriere cantitativă, a fost formulat următorul principiu: interacțiunile reale dintre particule în interiorul unui sistem se formează numai sub influența legăturilor medii. Din punctul de vedere al concepțiilor fizicii moderne, mecanismele interacțiunilor informaționale încă nu pot fi explicate, însă conform metodologiei newtoniene, de la natură trebuie de cerut numai ceea ce ne permite să descriem corect fenomenul. Deoarece pentru materialele policristaline acest principiu este verificat, vom admite că poartă un caracter general.

Aplicațiile principiului legăturilor medii la analiza fenomenelor care se produc în societate pot fi multiple. Ne vom referi la influența realităților sociale și economice asupra modificării comportamentului unei persoane care ocupă un post de conducere. Pe acest segment, din experiență, sunt cunoscute multe lucruri. De exemplu, fața adevărată a unui om devine cunoscută numai după ce ocupă un post important de conducere. Conform principiului legăturilor medii, un conducător nu poate evita interacțiunea cu persoanele care diferă nu numai după nivelul de pregătire, calitățile morale, modul de gândire etc. În astfel de condiții este impus să-și pună concomitent în evidență mai multe caracteristici. Esența principiului constă în faptul că defectele activității colective ies la suprafață, deoarece nu mai poartă un caracter individual. Implementarea principiilor universale, aprobate în diverse domenii ale științelor naturii, ne va oferi posibilități să evităm cazurile care pot pune în pericol

bunăstarea oamenilor.

Din cele expuse se poate crea impresia că defectele de diferită natură joacă numai un rol negativ. În realitate defectele, în anumite proporții, sunt necesare. Vom menționa doar că materialele pot fi prelucrate, adică folosite, numai datorită faptului că în ele se conține un anumit număr de defecte. O societate poate să progreseze în cazul în care calitățile și capacitățile individuale diferă de

la un individ la altul. Funcționarea oricărui sistem se datorează, în primul rând, fluctuațiilor calităților și capacităților. Pentru orice tip de mișcare se impune o diferență, numită în matematică gradient. Problema constă în mărimea gradientului: dacă acesta va fi în jurul lui zero, vom fi martori ai stagnării, iar dacă valorile vor fi mari, poate să apară o serie de fenomene negative, care pot provoca turbulențe și instabilitate.

BIBLIOGRAFIE

1. Duca Gh. *Contribuții la societatea bazată pe cunoaștere*. Chișinău: Editura „Știința”, 2007.
2. Ильинский И. М. *Ассиметричный человек*. Москва: «Философия и культура», №5, 2008.
3. Седов Е. *Одна формула и весь мир*. Москва: Издательство «Знание», 1982.
4. Frans B. M. de Waal. *Chimpanzee Politics: Power and Sex among Apes*. Baltimore: Apes, 1989.
5. Fukuyama F. *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*: Farrar, Straus and Giroux. New York, 2002.
6. Hobsbawm Eric. *Era Capitalului*. Trad. din engleză: Condruș Andreea, Sicoie Florin, Chișinău: Editura „Cartier” S.R.L., 2002, 400 pag.
7. *Maxime și cugetări*, vol. 1. Chișinău: Editura „Epigraf”, 2010, 472 pag.
8. *Maxime și cugetări*, vol. 2. Chișinău: Editura „Epigraf”, 2008, 576 pag.
9. Marina Vasile. *Societatea unidimensională și consecințele ei*. Chișinău: „Administrația Publică”, revistă metodico-științifică, nr. 4, 2010.
10. Marina Vasile. *State Equation under Proportional Nonisothermal Loading*. New York: International Applied Mechanics, nr. 2, 1997.

Prezentat: 17 aprilie 2013.

E-mail: rector@aap.gov.md