

LEGILE ECOLOGICE ȘI ROLUL ACESTORA ÎN CADRUL GÂNDIRII ORGANIZĂRII SPAȚIULUI GEOGRAFIC ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI

VASILE ZOTIC¹

ABSTRACT. *Ecological Lows and their Role in the Framework of Thinking Geographical Space Organizing and Territorial Planning.* Conceptual analyse of the geographical space organizing and the projection of territoriale structures are sustain upon operationale components interpretation. These (operationale components) are compose by one serie of specifical paradigmes, lows, principles, rules, concepts and models.

Ecological lows are an operationale categorie in territorial planning and are pointing the needful and general being raports, relative stable and able to explain the mode of the ecosystems organizing, as a component of geographical space. In the process of thinking the organisation of the geographical space and territorial management, we can't ignore ecological components, because it is the framework and the support for antropical structures implementation. In every case it is necessary to establish apropiate raports between ecological and antropical components, for one optimal onset way in territorial studies, in the light of sustainable development.

1. Legea – categorie filosofică

Legea reprezintă o „*categorie filosofică ce exprimă raporturi esențiale, necesare, generale, relativ stabile și repetabile între laturile interne ale aceluiași obiect sau fenomen, între obiecte sau fenomene diferite, între stadiile succesive ale unui anumit proces*” (Mic dicționar filosofic, București, 1968).

Legea constituie una dintre formele cele mai importante ale interacțiunii universale a fenomenelor, este o *categorie de ordinul esenței*.

Legea mai reprezintă *parametru de ordine* în desfășurarea proceselor, stării structurilor sistemice în condițiile în care acestea sunt ordonate în afara stării de echilibru termodinamic. Parametrul de ordine este creat de cooperarea părților sistemului în cadrul procesului selectiv al evoluției.

Legile au *caracter obiectiv*, sunt inerente lumii materiale și acționează, atât în natură, cât și în societate, independent de voința și conștiința oamenilor. Astfel, ele sunt puse mai bine în evidență atunci când sunt ignorate sau încălcate.

Legile *se manifestă obligatoriu* (întotdeauna dacă se întrunesc condițiile necesare de manifestare a acestora). Din aceasta *rezultă caracterul istoric al legilor*, ele apar și se manifestă în cadrul anumitor condiții și își întrerup manifestarea când dispar condițiile, dar pot să apară din nou.

Legile au *caracter perpetuu* în actuala formă de structurare a lumii materiale, (nu dispăre definitiv manifestarea unei legi, aceasta aflându-se într-o formă latentă de existență).

Legile au *autonomie*, în manifestarea lor existând o anumită independență între ele. Nici o lege nu anulează o altă lege, dacă pentru următoarea se întrunesc condiții de manifestare, astfel că fiecare nouă etapă de dezvoltare a învelișului geografic se caracterizează prin apariția și manifestarea unor “noi” legități, însă nu se stopează manifestarea “vechilor” legități. În acest context legile sociale și economice în nici un caz

¹ Universitatea „ Babeș-Bolyai”, Facultatea de Geografie, 400006 Cluj-Napoca, România.

nu "anulează" manifestarea legilor naturale (biologice, geomorfologice, ecologice, hidrologice, climatologice etc.).

Legile *interacționează* între ele, între anumite limite substituindu-se parțial.

Legile au *diferite grade de generalitate (structură holarhică)*, în funcție de lărgimea sferei lor de acțiune. Caracterul holarhic al legilor este pusă în evidență de trei teze (Murphy P. Michael, O'Neill A. J. Luke, 1999):

- legile oricărui nivel holarhic sunt complet determinate de legile nivelului holarhic superior;
- legile unui nivel holarhic depind mai mult în funcționalitatea lor de circumstanțele la care se referă (nivelul holarhic de structurare a materiei) decât de legile aflate la un nivel holarhic superior. Totuși între nivelurile holarhice ale legităților există o colaborare în vederea rezolvării unor ambiguități interne;
- ierarhia legilor a evoluat odată cu evoluția Universului: legile nou apărute nu existau inițial ca legi, ci doar ca posibilități.

Există astfel, *legi specifice*, proprii unui domeniu determinat al realității, *legi generale* care acționează în întreaga natură, *legi universale* (legile dialecticii¹) care se aplică atât naturii cât și societății, gândirii. Legile mai generale se manifestă prin cele mai puțin generale, fără însă a li se substitui.

Se mai deosebesc și *legi dinamice*, care se aplică fenomenelor și proceselor individuale luate în parte; *legi statistice*, care se aplică numai fenomenelor de masă; *legi sistemice*, care guvernează starea și funcționalitatea tuturor categoriilor de sisteme.

1.1. Legile fizico-geografice

Sunt legi cu diferite grade de generalizare (legi generale care precizează evoluția, stările, dinamica geosferelor; legi particulare ale fiecărui component fizico-geografic în parte) subordonate funcțional.

Acestea sunt legi ce derivă din legile universale, cu aplicabilitate și funcționalitate în învelișul geografic. Legile fizico-geografice stau la baza legilor sociale și economice, care li se subordonează direct sau indirect. Ignorarea unei legi fizico-geografice poate determina anularea funcționalității, valabilității tuturor sau a unor legi sociale sau economice.

Legile fizico-geografice sunt *strict determinante* (au manifestare strict determinantă).

1.2. Legile social-economice

Legile dezvoltării social-economice ca de altfel și alte legități obiective din lumea materială, reflectă legăturile, relațiile reale, stabile, necesare, ce există între oameni, grupuri sociale, comunități, clase sociale, popoare, precum și relațiile interne dintre aceste structuri.

¹ Legile dialecticii, sunt cele mai generale legi ale dezvoltării naturii, societății și gândirii. Principalele legi ale dialecticii sunt: *legea unității și luptei contrariului*; *legea trecerii schimbărilor cantitative în schimbări calitative*; *legea negării negației*.

1. *Legea unității și luptei contrariului*, dezvăluie izvorul intern al dezvoltării.
2. *Legea trecerii schimbărilor cantitative în schimbări calitative*, dezvăluie forma dezvoltării ca unitate a evoluției și revoluției, a continuității și discontinuității.
3. *Legea negării negației* reflectă tendința principală, direcția de ansamblu a dezvoltării ca mișcare progresivă de la inferior la superior, de la simplu la complex.

Legile dialecticii acționează simultan manifestându-se diferit în fiecare sector a realității în funcție de natura specifică a fenomenelor și proceselor.

Aceste tipuri, legături, ce reglează relațiile dintre oameni în procesul de producție, sub aspectul dezvoltării economice, se încadrează în categoria legităților economice.

Legitățile economice, ca și cele naturale, trebuie să poseze următoarele caracteristici: *obiectivitate, necesitatea existenței, repetabilitate, autonomicitate, conținut sistemic*. Aceste caracteristici, de multe ori nu sunt întrunite în proporție de 100 %, din mai multe considerente:

- politic (de interesele pe care le promovează);
- științific (nu se dispune de o bază științifică satisfăcătoare și lipsa informației complete);
- economic (prin aceste legități se promovează doar interesul economic, raportat întotdeauna la posibilitatea obținerii beneficiului maxim prin orice mijloace și investiției de efort minim).

Între legitățile care guvernează natura și legitățile economice există o serie de deosebiri:

- legile sunt de două tipuri: un tip a căror manifestare este *stric determinată* și un alt tip de legi a căror manifestare este *determinată* (legi cu acțiune probabilistică);
- legile social-economice fac parte din al doilea tip, cu manifestare probabilă (peste 50 %, dar nu întotdeauna se atinge 100 %, ca și în cazul legităților naturale).

Istoricismul legilor social-economice este legat de istoria dezvoltării societății (și nu de istoria dezvoltării mediului ca în cazul legilor naturale). Astfel istoricismul legilor social-economice, datează după apariția comunităților sociale cu caracter tribal (primele legități social-economice apar odată cu realizarea primei divizii sociale a muncii), iar altele sunt de dată mai recentă.

Din acest punct de vedere se deosebesc:

- legi care funcționează (sunt valabile) în toate tipurile de structuri (orânduirii) social-economice (exemplu: *Legea concordanței relațiilor de producție cu forțele de producție, Legea creșterii permanente a eficienței procesului de producție*);
- legi care funcționează (sunt valabile) numai într-o anumită structură (orânduire) social-economică (exemplu: *Legea beneficiului maxim în capitalism*);
- legi care funcționează (sunt valabile) în câteva structuri (orânduirii) social-economice (exemplu: *Legea producției de bunuri de consum, ca etapă finală a procesului de producție, Legea creșterii în permanență a bunăstării materiale, culturale și spirituale ale societății*).

Dacă caracteristicile lumii materiale anorganice sunt determinate de forțe naturale, a lumii materiale organice de forțe naturale și instinct, legile social-economice sunt determinate de interese, interpretate ca dorințe de satisfacere a necesităților comunitare (necesități de grup, clasă, comunitate). Acest aspect determină și caracterul probabil (relativist) al legilor social-economice.

Producția bunurilor materiale stă la baza existenței biologice, sociale și spirituale ale comunităților umane, din acest motiv interesele materiale coordonează și condiționează toate acțiunile indivizilor, comunității. Desfășurarea acestor acțiuni trebuie să se realizeze după niște legi, astfel legile economice alături de legile naturale stau la baza dezvoltării comunității umane.

Legile naturale și legile social-economice, reprezintă într-o oarecare măsură două categorii distincte de legi. Prima categorie statuează existența și dezvoltarea lumii materiale, naturale, iar a doua categorie stă la baza dezvoltării societății umane și a relațiilor din

cadrul acestora. Dintr-o analiză atentă a acestor două categorii de legi se pune în evidență gradul de relativitate a legilor economice și neconcordanța funcțională în totalitate cu legile naturale.

Ca strategie de viitor se impune elaborarea, determinarea unor legi care să statueze relații durabile între comunitatea umană și mediu natural.

În gândirea organizării spațiului geografic atât legile generale cât și legile speciale ce guvernează lumea materială, în cadrul componentelor operaționale au o însemnătate primordială. Ele "jalonează" direcțiile valabile de dezvoltare, tipul de dezvoltare posibil, tipul de restricții care se impun a fi luate. Acestea mai reprezintă puncte de referință care neluate în seamă, nerespectate, determină manifestarea feed-back-urilor negative ca răspuns la nerespectarea legilor.

Respectarea și încadrarea în limitele optimului precizat de legi, constituie premisa dezvoltării sistemice, durabile, în interesul și favoarea tuturor, "natură-om" ca un tot indivizibil.

2. Legile ecologice

Reprezintă un set de legi, rezultate din paradigma ecologică și din conceptul de ecosistem. Acestea se referă la existența lumii materiale organice (inclusiv omul ca organism biologic), care dețin un loc esențial în cadrul componentelor operaționale de organizare spațială.

2.1. Legea unității fizico-chimice a materiei organice (după Vernadski V., 1977)

Materia organică a Pământului este unitară fizico-chimic.

Din legitate rezultă că la baza structurării materiei organice, stau compușii chimici de bază ai materiei anorganice și legile fizicii ce le guvernează.

Din această legitate rezultă:

- ce este dăunător pentru o parte a materiei organice, nu poate fi indiferent pentru alte părți. Astfel, orice element fizico-chimic cu caracter distrugător, toxic, care acționează asupra unor sisteme biotice (organisme), ecosisteme nu pot să nu aibă influență distructivă și asupra altora (exemplu: pesticidile, erbicide, fungicide etc.);
- utilizarea îndelungată a metodelor chimice de combatere a "dăunătorilor" (care de fapt nu există, aceștia fiind un răspuns la condițiile de mediu nou apărute) plantelor și a altor categorii de paraziți sunt inadmisibile ecologic, aceasta deoarece, urmărind distrugerea unui singur element, de fapt acționăm asupra întregului ecosistem prin distrugerea și a altor specii sau forme de viață care nu au caracter de parazit. De asemenea, prin selectarea realizată pe baza indivizilor mai rezistenți la acțiunile distructive care se înmulțesc exploziv se ajunge la creșterea rezistenței față de aceste măsuri. Aceasta se repercutează asupra creșterii dozei și concentrației substanțelor utilizate care au efect redus asupra acestor organisme, dar catastrofal asupra sănătății, funcționalității societății umane și a altor comunități biotice;
- în cadrul materiei organice, a ecosistemelor, în decursul perioadei istorice s-a format o rețea foarte densă de legături "rețea organică globală". Deteriorarea acesteia duce la scăderea generală a stabilității sistemelor ecologice. O perioadă de timp această scădere este compensată prin preluarea funcțiilor de către alți componenți analogi ca specializare funcțională. Omul ca parte biologică a acestei rețele este dator să o păstreze intactă, pentru a-și putea asigura nișa ecologică în viitor, aceasta însemnând ocrotirea naturii, care este de fapt "ocrotirea omului".

Această legitate astăzi este foarte puțin respectată și aceasta din neînțelegerea incompletă și profundă a legităților ecologice, a mediului în general.

2.2. Legea unității organism-mediu (după Mohan Gh., Neacșu P., 1992)

Această lege se sprijină pe considerentul că există o unitate de structură între substanța vie și mediul său, ambele fiind alcătuite din aceleași elemente și grupări funcționale chimice active (deosebirile constând în legăturile dintre atomi, care la nivelul materiei vii au o altă configurație).

Schimbul permanent de substanță, informație și energie este de fapt, materializarea acestei unități. Sistemele biotice, ecologice, sunt sisteme deschise, cu caracter disipativ, care primesc din mediu substanțe (elemente chimice), energie (solară, chimică) pe care le cedează din nou mediului. Omul este și el angrenat în procesele de interacțiune cu materia vie și neînsuflețită, ca parte componentă a bioticiului.

Această lege reprezintă Legea fundamentală a ecologiei.

2.3. Legile ecosferei (după Commoner B., 1972)

2.3.1. Legea "toate sunt legate de toate", sau legea conexiunii dintre elementele unui sistem ecologic

Această lege reflectă existența unei rețele complexe de legături reciproce în ecosistem, între diferiți indivizi, populații, biocenoze, complexe de biocenoze și între acestea și mediul lor abiotic.

Schimbul permanent de substanță, informație și energie reprezintă de fapt materializarea acestei conexiuni. Faptul că un ecosistem se compune din numeroase părți legate între ele și care se influențează reciproc, duce la consecințe și stări foarte diferite exprimate sub formă de cicluri ecologice.

Ciclurile ecologice rezultă din stabilirea echilibrului deranjat de factorii externi sau interni. Aceste cicluri sunt frecvent măsurate de variațiile zilnice și sezoniere ale factorilor de mediu. Într-un asemenea sistem fluctuant, există întotdeauna pericolul prăbușirii întregii structuri, atunci când o asociație deviază mult de la starea de echilibru, încât nu mai poate fi redresată. Majoritatea ecosistemelor sunt însă foarte complexe, încât ciclurile lor nu constituie simple trasee circulare, ci se întretaie cu linii transversale, formând o rețea de legături multiple. Rețeaua ecologică este un fel de amplificator, astfel încât o mică perturbare produsă undeva poate avea consecințe ample la distanțe mari și după intervale lungi de timp.

2.3.2. Legea "totul trebuie să ducă undeva"

Această lege, reprezintă o formulare ceva mai largă a legii fundamentale din fizică și anume că materia este indistructibilă. Aplicată în ecologie, legea subliniază că în natură nu există deșeuri. În toate sistemele naturale ceea ce este deșeu pentru un organism, este folosit ca hrană pentru altul.

Ideea este că în mediu nimic nu dispăre, ci totul trece dintr-un loc în altul, schimbându-și structura moleculară și influențând procesele vitale ale organismului în care rămân un anumit timp.

Una din principalele cauze ale actualei crize a mediului, rezidă din faptul că mari cantități de substanță au fost extrase din mediu, transformate sintetic și apoi eliminate în mediu, acestea neintrând în circuitele naturale și în consecință acumulându-se în cantități nocive, acolo unde nu ar trebui să existe.

2.3.3. Legea "nimic nu se capătă pe degeaba"

Această lege arată că exploatarea ecosferei și a altor sisteme fără o restituire a componentelor extrase, duce la o dezorganizare a ecosistemelor, geosistemelor naturale.

Din cauza faptului că sistemul ecosferei este un tot închegat în care nimic nu se poate câștiga sau pierde și care nu poate fi îmbunătățit simultan sub toate aspectele, tot ce se extrage prin activitate umană trebuie înlocuit. Neglijența acestei înlocuiri a dus la criza actuală a mediului.

2.3.4. Legea "natura se pricepe cel mai bine"

Orice intervenție majoră a omului într-un sistem natural este nocivă pentru sistemul respectiv.

O trăsătură esențială a sistemelor vii o găsim în faptul că pentru fiecare substanță organică produsă, există în natură o enzimă în stare să o descompună. Atunci când biosfera creează o substanță sintetică nouă, nu se vor găsi enzime care să o descompună, iar materialul va tinde să se acumuleze (acestea constituind adevăratele deșeuri din învelișul geografic). De aceea, pe cât este posibil, trebuie să lăsăm ca natura să-și spună cuvântul și să învățăm de la ea formele, modurile și structurile viabile de organizare.

2.3.2.4. Legea acțiunii inverse a interacțiunii om-ecosferă (după Mohan Gh., Neacșu P., 1992)

Orice modificare produsă de activitatea economică a societății umane în ecosferă se "întoarce" și are repercursiuni asupra economiei, vieții sociale și sănătății populației umane.

2.3.2.5. Legea compensației factorilor (după Mohan Gh., Neacșu P., 1992)

Această lege precizează că absența unui factor de mediu din viața unui organism poate fi compensată cu un alt factor apropiat.

2.6. Legea migrației biogene a atomilor (după Vernadski V., 1977)

Are o importanță teoretică și practică deosebită. *Dinamica geochimică nu poate fi despărțită de dinamica biochimică a materiei între care există legături și determinări reciproce și indisociabile. Circuitul biochimic este o ramură a circuitului geochimic.*

Sistemele socio-economice acționează în primul rând asupra circuitului biochimic al materiei, destabilizându-l, acesta putându-se amplifica și deveni necontrolabil, în cazul când ia amploare regională sau globală. Aceasta poate determina dezechilibre majore a ecosistemelor și biosferei, omul fiind la rândul său o victimă directă. De aici rezultă necesitatea indiscutabilă de a proteja și dezvolta sociosistemele în paralel cu ecosistemele și componentele acestora, ca singură alternativă viabilă de dezvoltare. Cunoașterea integrală a circuitelor biochimice și geochimice reprezintă condiția primordială în efectuarea unor incursiuni în cadrul funcționalității sistemelor naturale în scopuri sociale, oferă posibilitatea stopării manifestărilor nedorite ale circuitelor biochimice și coordonarea acestora. În spațiile degradate de acțiunile inconștiente, se poate efectua restaurarea circuitelor biogene prin intermediul coordonării și orientării circuitelor biochimice care corespund legilor ce guvernează procesul de restabilire.

2.7. Legea dezvoltării ireversibile a ecosistemelor (după Stugren B., 1994)

Un ecosistem, care a pierdut o parte din elementele componente sau este schimbat în totalitate cu altul (tăierea unei păduri, desțelenirea unei stepe etc.) nu se poate

întoarce la starea sa inițială, dacă pe parcurs s-au produs transformări evolutive (microevolutive) în cadrul elementelor sau structurii.

Din legitate se poate trage concluzia că odată ce un sistem (ecosistem) a fost transformat, acesta nu mai poate să se întoarcă la starea inițială, el trebuind abordat ca un nou sistem (ecosistem) natural recent format, ce funcționează în continuare pe baza de acelorași legi ecosistemice.

2.8. Legea maximalizării fluxului și a eficienței energeticii în ecosisteme (după Odumov H. și Odumov E., 1976)

Sistemele ecologice, în special ecosistemele, tind să sporească la maximum intrările de energie și eficiența utilizării energiei intrate.

Din legitate se deduce că doar acele sisteme, ecosisteme vor supraviețui și vor persista mai mult timp în cadrul spațiului geografic, care datorită organizării lor interne vor realiza performanțe mai bune în direcția maximizării intrărilor de energie. În acest sens sistemele ecologice își:

- organizează depozite de energie calitativ superioară;
- consumă o anumită cantitate din rezerva de energie acumulată pentru îmbogățirea rezervei energetice;
- asigură realizarea la maximum a circuitelor închise ale materiei (reutilizarea de mai multe ori ale aceluiași element chimic);
- organizează și reglează la maxim funcționalitatea sistemului, sporind capacitatea de adaptare și autoreglare față de schimbările externe de mediu;
- realizează mecanisme de reglare și menținere a stabilității sistemice, de adaptare la schimbările care pot surveni;
- realizează schimburi cu alte sisteme pentru asigurarea necesităților energetice de tip special.

Legitatea este valabilă și în sensul informației în sistemele ecologice.

Maximalizarea fluxului fără o eficiență maximalizată nu garantează existența durabilă a unui sistem, ecosistem în contextul concurențial al altor sisteme identice.

2.9. Legea maximalizării fluxului energiei biogene (după Vernadski V., 1977)

Sistemele biologice (sistem cu participarea elementelor organice) se află în starea unui "dezechilibru stabil", în echilibru dinamic cu mediul său înconjurător. În procesul dezvoltării evolutive a sistemului cresc și acțiunile cu caracter modificator asupra sistemelor din partea mediului.

Legea este formulată pe baza principiilor biochimice elaborate de Vernadski:

- energia biogeochimică tinde să se manifeste la maximum în biosferă;
- în procesul evoluției speciilor, supraviețuiesc acelea care în procesul dezvoltării lor (vieții) tind să-și mărească capacitatea de disipare a energiei biogeochimice.

2.10. Legea maximului (după Rejmerns H. F., 1992)

Schimbările cantitative și calitative ale condițiilor ecologice din mediu nu pot mări productivitatea biologică a ecosistemelor peste limita material-energetică, determinată de procesele evolutive în timp (inclusiv prin selecție artificială) a elementelor și componentelor biotice, sistemice.

Legea permite perfecționarea proiectării sistemelor ecologice, agro-pastorale și trasează direcțiile de prognoză ecologică și economică. Acțiunea acestei legi poate fi considerată ca mărime model în procesele de proiectare.

2.11. Legea minimului (după Liebig J., 1862 citat de Stugren B., 1994)

Această lege precizează că dezvoltarea unui organism depinde în primul rând de acel element care are concentrația cea mai scăzută (minimă) în cadrul mediului său de viață (valabil și pentru sistemele ecologice).

J. Liebig constată experimental că diferitele categorii de compuși chimici au rol diferențiat în dezvoltarea organismelor și a ecosistemelor. În general substanțele aflate în concentrații mari în raport cu cerințele organismului joacă un rol mult mai puțin important decât cele aflate în concentrații minime, raportate la aceleași necesități (exemplu: rolul deosebit pe care îl au unele elemente chimice din sol aflate în cantități reduse, ca azotul, fosforul, magneziul, fierul, asupra plantelor de cultură, în raport cu oxigenul aflat la "discreție" în aerul atmosferic).

Este de fapt o lege cu valabilitate în funcție de situația ecologică concretă, care explică dinamica relației viață-mediu din toate sectoarele biosferei. Este o lege totuși discutabilă fiindcă și factorul cu concentrație minimă suferă oscilații. Determinarea elementului cu concentrație minimă (veriga vulnerabilă) are importanță în realizarea prognozei, proiectării ecosistemice, realizării, compensării sau complectării elementului deficitar, cu alte elemente mai puțin deficitare.

2.12. Legea scăderii eficienței energetice în timp a ecosistemelor (după Rejmerns H. F., 1992)

În procesul producției și utilizării în scopuri economice a ecosistemelor în timp, pentru producerea aceleiași cantități de producție se consumă din ce în ce mai multă energie (cresc și consumurile energetice pe cap de locuitor).

În epoca de piatră, consumul energetic pe cap de locuitor se cifra la 4000 Kcal/24 ore, în prezent acesta se ridică în statele dezvoltate la 230000-250000 Kcal/24 ore, cu peste 58-62 de ori mai mult. Creșterea consumului energetic se datorează dezvoltării fără precedent a industriei, chimizării și mecanizării agriculturii, creșterii cantității de energie utilizate pentru asigurarea confortului de viață al oamenilor.

Concluzii rezultate din această lege:

- creșterea consumului energetic nu se poate continua la nesfârșit;
- se impune trecerea pe tehnologii de prelucrare la rece care să asigure scăderea consumului energetic;
- găsirea surselor alternative de energie, care să acopere deficitul energetic în creștere.

2.13. Legea corelației ecologice (după Rejmerns H. F., 1992)

Într-un ecosistem sau în oricare alt sistem natural, toate elementele care constituie intrările (anorganice și organice) corespund funcțional unul cu altul.

Decăderea unei părți a sistemului (distrugerea unei specii) determină excluderea în totalitate a tuturor elementelor strâns legate de acest component și a schimbării funcționale a întregului în concordanță cu legea echilibrului dinamic intern. Funcționarea legii determină manifestarea frecventă a unor salturi calitative în stabilitatea ecologică. În momentul când se atinge pragul schimbărilor ecologice se produce o ruptură, ecosistemul ieșind din starea de stabilitate.

2.14. Legea efectului combinat al factorilor de creștere (după Mitscherlich E. A., 1921, citat de Mohan Gh., Neacșu P., 1992)

Concentrația unui factor singular, care se comportă față de un organism ca factor limitativ, depinde de variațiile concentrațiilor celorlalți factori de mediu.

Variația curbei de dezvoltare a unui organism sau ecosistem este determinată, în final, de condițiile reciproce dintre factorii de mediu. După această lege, formulată de Mitscherlich în 1921, producția vegetală crește odată cu creșterea concentrației fiecărui factor, cu o intensitate proprie fiecărui factor, astfel încât plusul de producție devine proporțional cu doza care ar trebui adăugată pentru obținerea randamentului maxim. Efectul fiecărui factor de creștere este cu atât mai mare cu cât sunt mai mici concentrațiile necesare, pentru un randament maxim. Legea este valabilă în funcție de situațiile concrete și cu un domeniu limitat de aplicabilitate (agricultură, ecologie, după Stalfelt, 1960).

2.15. Legea echivalenței condițiilor de viață (după Rejmers H. F., 1992)

Toate condițiile de mediu necesare vieții unui organism (valabil și pentru organismul uman) sau comunitate, au rol egal în derularea proceselor vitale ale acestuia.

Această lege este ignorată de cele mai multe ori în planificarea teritorială, în special în agrosistemele și geotehnosistemele actuale.

2.16. Legea constantei (după Vernadski V., 1977)

Cantitatea materiei organice a biosferei (pentru o anumită perioadă geologică) este o "constantă" (ca rezultată a fluxului constant al energiei în biosferă, caracterul limitat al desfășurării biosferei între limita inferioară și superioară a acesteia).

Astfel, orice modificare cantitativă a masei biosferei într-un anumit areal al acesteia, atrage după sine modificări în alte areale cantitativ identic, cu sens (semn) opus, în limita admisă de constantă.

Această legitate permite înțelegerea și coordonarea eficientă a ecosistemelor de către om, cu precizarea că nu întotdeauna se produc compensări adecvate ale biomasei. Ecosistemele superioare ca dezvoltare tind să fie ocupate de cele aflate pe nivele inferioare în momentul de ruptură (praguri - când se fac extrageri de materie organică din biosferă), și organismele mari să fie ocupate de cele mici, producându-se dereglări funcționale. Acțiunile de sustragere a biomasei trebuie desfășurate sub nivelurile critice de toleranță a ecosistemelor. Această lege trebuie corelată cu cunoașterea volumelor de masă organică care se pot extrage din circuitul biomasei, pentru a nu se depăși cantitativ capacitatea de producție a acesteia și deranja stabilitatea ecosistemelor. Depășirea potențialelor de producție, determină apariția manifestărilor cu caracter destabilizator, evidențiate prin deșertificare, colapsare a ecosistemelor locale, ducând la apariția "petelor albe" în biosferă, unde viața trebuie să o ia de la capăt în procesul de valorificare și ocupare a acestor spații.

2.17. Legea maximului de populare (după Rejmers H. F., 1992)

O populație naturală în evoluție, își reglează densitatea pe un nivel inferior față de capacitatea de înglobare a mediilor, maximul de populare atingându-se în cazul în care se utilizează în întregime resursele energetice și spațiale.

Pentru a nu se atinge maximul de populare, există mecanisme naturale de protecție, care protejează spațiile de viață.

Această lege acționează numai parțial în comunitățile umane (în cazul celor netehnologizate) și este anulată în cazul celor industrializate. În cadrul dezvoltării durabile ar trebui să se facă referire la această lege din motivul că s-ar evita astfel supraconsumul, epuizarea energiilor și spațiilor din perioada actuală, generațiile viitoare rămânând dezavantajate.

2.18. Legea succesiunii fazelor de dezvoltare (după Rejmers H. F., 1992)

Fazele de dezvoltare a sistemelor, ecosistemelor naturale sunt acelea stabilite în ordine evolutivă (condiționate istoric și geologic) de la simplu la complex, fără a se evita parcurgerea unor etape intermediare (acestea pot fi parcurse foarte rapid sau chiar să lipsească unele motivate evolutiv).

Este o lege cu aplicabilitate în exploatarea sistemelor naturale și organizarea sistemelor social-economice. În organizarea acestora nu se pot sări sau evita faze, etape de dezvoltare, nu se poate începe organizarea cu fazele finale. În cazuri excepționale aceste faze se pot ameliora, dar parcurgerea lor este obligatorie.

2.19. Legea dezvoltării istorico-genetice a sistemelor naturale (după Rejmers H. F., 1992)

Sistemele naturale (în special comunitățile biotice, ecosistemele) în dezvoltarea lor individuală repetă oarecum (în unele cazuri cu modificări obiective, rezultate în noile contexte ale mediului) sub o formă concentrată, calea parcursă prin evoluție a orgnizării sistemice.

Se impune ca în procesele de organizare a ecosistemelor să se respecte și să se parcurgă toate etapele de dezvoltare (inclusiv a celor intermediare), a căror excludere poate duce la imposibilitatea atingerii scopului propus.

2.20. Legea încetinerii succesive a proceselor (după Rejmers H. F., 1992)

Procesele care se desfășoară în sistemele mature aflate în echilibru dinamic-stabil, de regulă tind spre a se desfășura cu încetineală (devin domoale).

Acțiunile de a "grăbi natura" prin activități ameliorative sunt fără perspective de reușită. Toate tipurile de intervenții ameliorative inițial, dau sporuri de producție, după care se stabilizează la niveluri inferioare celei de dinaintea activității ameliorative.

2.21. Legea toleranței (după Shelford V., citat de Stugren B., 1994)

Ca factor limitativ al dezvoltării unui organism, comunității biotice, ecosistem, poate fi considerat atât un minim (legea minimului) cât și un maxim (legea maximului) al stărilor și acțiunilor ecologice, între care se realizează diapozomul optimului ecologic (al toleranței sau al rezistenței) de dezvoltare față de factorii existenți.

Legea precizează de asemenea, că orice surplus de materie și energie, care nu poate fi asimilat, devine un factor de "stres" și poluator de mediu. Factorii aflați în exteriorul amplitudinii de toleranță acționează drastic asupra indivizilor și populațiilor prin distrucția acestora. În interiorul amplitudinii tolerate, acțiunea factorilor se manifestă cu diferite intensități asupra indivizilor și populațiilor, ceea ce i-a permis lui Shelford să le grupeze în cinci clase: două clase de pessimum, două de toleranță medie și una de optimum. Cele două clase de pessimum sunt datorate limitării existenței indivizilor și populațiilor prin valorile extreme tolerate: minimă și maximă. Aceste două zone valorice sunt cele mai dificile de tolerat pentru indivizii și populația unei specii (asigură doar supraviețuirea) și sunt definite de Legea minimului și de Legea maximului.

Clasele de toleranță medie cuprind valorile care asigură condiții medii de existență (asigură supraviețuirea și creșterea) pentru indivizii și populația unei specii.

Clasa de concentrație optimă cuprinde valorile cele mai potrivite (asigură supraviețuirea, creșterea și înmulțirea) pentru indivizii și populația unei specii (fig. 1).

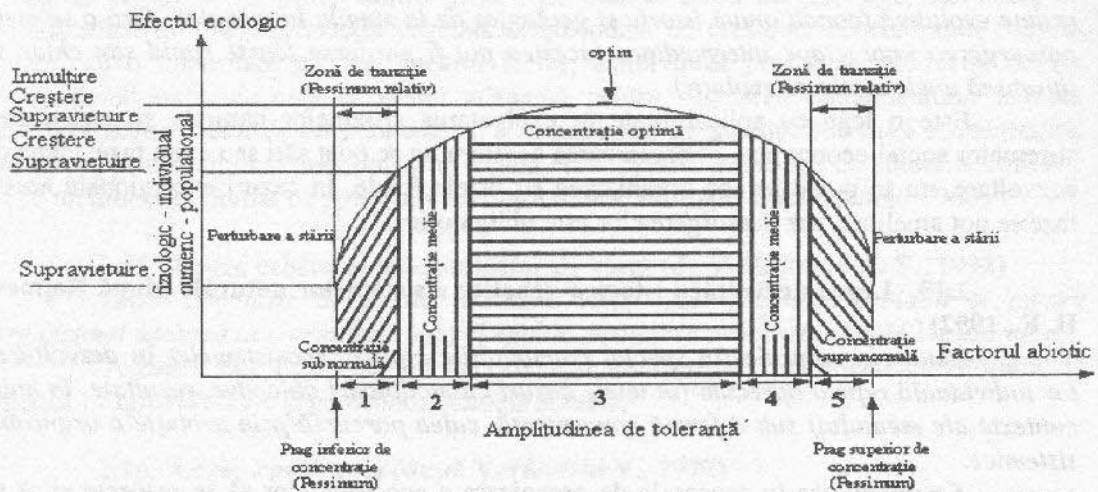


Fig. 1. Curbă teoretică de toleranță față de concentrația unor factori (după Kovalski, 1977, cu completări): 1, 5 – clasele de *pessimism*; 2, 4 – clasele de *toleranță medie*; 3 – *clasa de optim*.

Efectele valorice ale factorului fizico-chimic asupra existenței unei specii se manifestă sub două aspecte: prin aspecte de factură individuală, indicând diferite manifestări fiziologice globale și prin aspecte de factură populațională concretizate sub formă numerică (după V., Tufescu, M., Tufescu, 1981).

Legea toleranței i-a permis lui Shelford și explicarea distribuției în spațiu a populațiilor și speciilor (fig. 2).

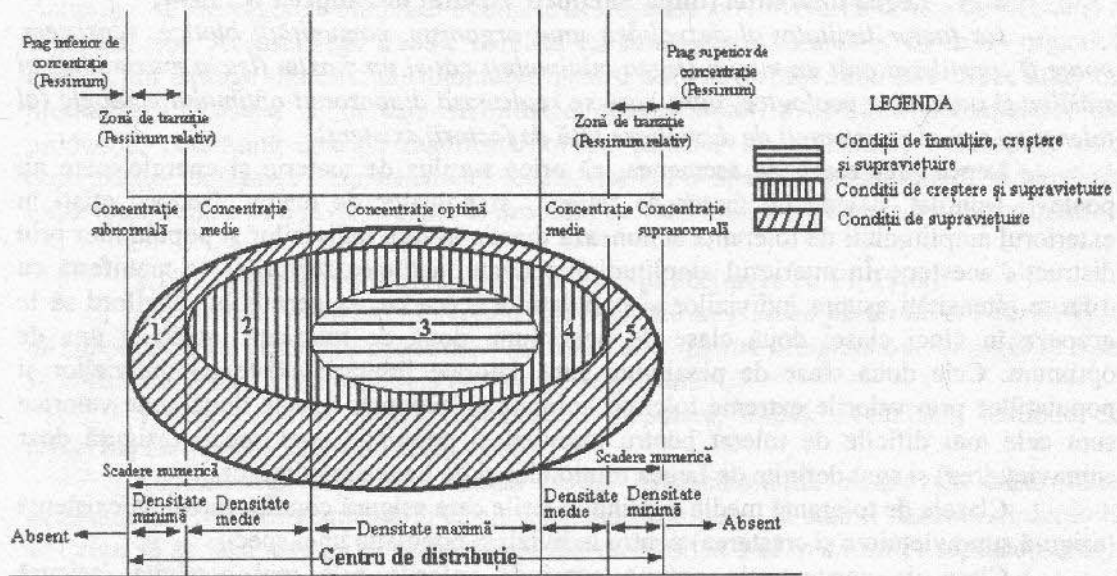


Fig. 2. Implicațiile Legii toleranței în repartiția spațială a condițiilor de habitat și a populației unei specii.

Arealul de viață al unei populații sau specii prezintă de obicei o zonă centrală cu densitățile cele mai ridicate, care corespund cu zona de optimum și se datorează interacțiunii complexe a mai multor factori din mediu (pedologici, climatici, hidrici, litologici, umani etc.). Amplitudinea de toleranță a unuia sau mai multor factori variază de la o specie la alta, aceasta favorizând ocuparea tuturor spațiilor din cadrul biosferei cu forme de viață (conform Legii constantei).

2.22. Legea unui procent (după Rejmers H. F., 1992)

Această lege precizează că omul nu poate utiliza în scopuri personale, mai mult de 1 % din cantitatea totală de energie primită de la Soare de învelișul geografic (obținută din surse interne).

Depășirea acestei valori duce la dereglări de funcționare a ecosistemelor cu riscul de a se produce "moartea termică pozitivă", prin supraîncărcarea acestora cu energie, care devine în acest caz poluator și factor de stres.

2.23. Legea scăderii potențialului resurselor naturale (după Rejmers H. F., 1992)

În cadrul unui anumit tip tehnologic de exploatare și producție, resursele naturale devin din ce în ce mai neaccesibile și necesită creșterea consumului energetic și al forței de muncă, necesar pentru exploatarea și transportul lor.

De exemplu, resursele minerale care se exploatează în zonele accesibile de la suprafața scoarței și se epuizează treptat, pentru a căror obținere este nevoie de a activa alte exploatări aflate la adâncimi mari, se impun consumuri energetice crescute (peste 20 % din eficiența produsă).

2.24. Legea "existenței finite" a resurselor naturale (după Rejmers H. F., 1992)

Toate resursele și condițiile naturale ale Pământului sunt limitate cantitativ, deoarece acesta însuși ca planetă este limitat spațial.

Categoria de "resursă inepuizabilă" este o realitate neobiectivă. Frecvent în această categorie sunt incluse resursele energetice biogene, ca resursă infinită. În acest caz nu se ține cont de potențialul finit al biomasei de a transforma energia soarelui prin procesul fotosintezei în energie organică din care au rezultat în timp istoric, combustibilii fosili.

2.25. Legea transferului de substanță și energie de la nivelul trofic al producătorilor primari (plante) spre consumatori (după Puia, I. Soran V., 1981)

Transferul de substanță și energie de la nivelul trofic al producătorilor primari (plante) spre consumatori se desfășoară conform celei de a doua legi a termodinamicii.

În consecință, cu fiecare consumare a substanței organice de către erbivore, carnivore și om, cantitatea de energie scade cu un ordin de mărime pentru fiecare nivel trofic. Cu cât între producătorii primari și consumatorul final se interpun, în lanțul trofic, mai multe organisme consumatoare, cu atât mai puțină energie solară din cantitatea fixată inițial ajunge sub formă de substanță organică la beneficiar.

Prin urmare, beneficiarul unui lanț trofic este nevoit să exploateze un spațiu cu atât mai mare cu cât se află la un nivel trofic mai îndepărtat de producătorii primari.

Spațiul de exploatare (exprimat în unități de suprafață, volum, biomasă sau număr de indivizi) pe care se sprijină viața unei ființe umane, descrește de la ecosistemul natural spre agroecosistem, iar în limitele acestuia din urmă de la ecosistemele agriculturii

primitive spre ecosistemul agroindustrial. Această constatare este de o importanță deosebită, deoarece unul dintre mulții factori cu repercusiuni negative asupra structurii și funcționalității ecosistemelor, agroecosistemelor, o poate constitui supraîncărcarea sau suprasarcina piramidelor trofice (piramida eltoniană).

2.26. Legea ciclului periodic (după Lotka A. Volterra V., citat de V. Tufescu, M. Tufescu, 1981)

Evoluția numerică a populațiilor (pradă și prădător) repetă un anumit nivel numeric la interval de o perioadă, oscilațiile având caracter ciclic (fig. 3).

Intervalul unei perioade este $T = 2\pi \sqrt{n_P n_R}$ (după V. Tufescu, M. Tufescu, 1981).

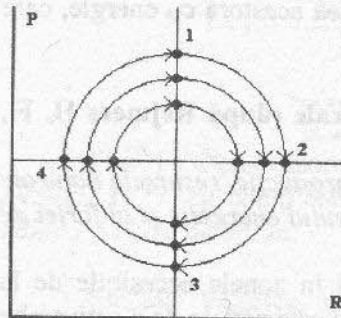


Fig. 3. Oscilațiile Lotka – Volterra ale populațiilor (pradă - P și prădător - R) de o anumită perioadă (1, 2, 3, 4 – sferturi de ciclu de oscilație) (după V. Tufescu, M. Tufescu, 1981).

Populația prădător prezintă aceleași momente ca și populația pradă, sunt decalate succesiv cu un sfert de perioadă (fig. 4).

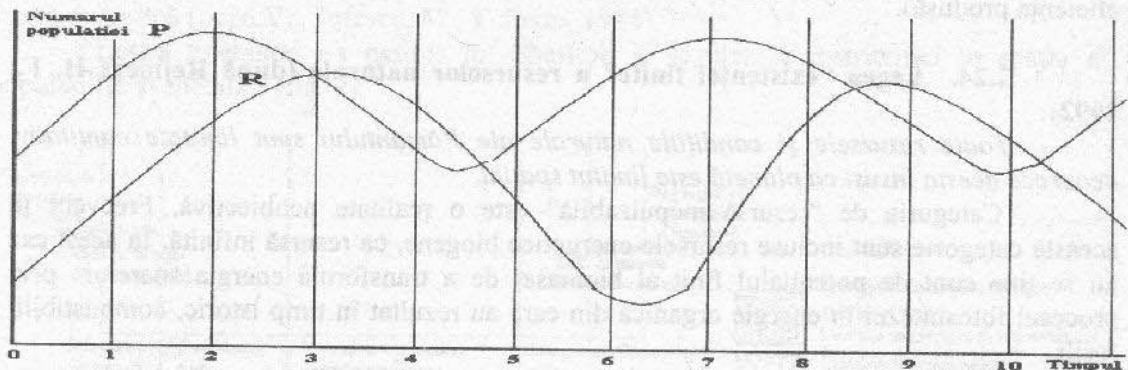


Fig. 4. Oscilațiile Lotka – Volterra ale populațiilor (pradă - P și prădător - R) de o anumită perioadă (1, 2, 3, 4, 5, 6 – sferturi de ciclu de oscilație) (după V. Tufescu, M. Tufescu, 1981).

2.27. Legea conservării mediilor numerice (după Lotka A., Volterra V., citat de Mohan Gh., Neacșu P., 1992)

Evoluția fiecărei populații aflate în relații de prădătorism se desfășoară în fiecare perioadă de oscilație între aceleași nivele numerice ceea ce face ca numărul mediu de indivizi pe parcursul unei perioade să fie constant.

Această medie se păstrează de la o perioadă la alta dacă condițiile nu se modifică (de mediu, natalitate - N_P , N_R , mortalitate - M_P , M_R).

2.28. Legea perturbării mediilor numerice (după Lotka A., Volterra V., citat de Mohan Gh., Neacșu P., 1992)

Se produce perturbarea mediilor numerice ale populațiilor aflate în relație de prădătorism dacă intervine un factor de diminuare a nivelului numeric pentru ambele populații.

În acest caz efectul rezultat constă în dezvoltarea numerică explozivă a populației pradă și diminuarea populației prădătoare.

Repercursiunile manifestării acestei legi se observă în agricultură când, prin aplicarea tratamentului cu insecticide, care distrugând atât populațiile de dăunători cât și de consumatori ai acestora, s-a produs fenomenul de "renaștere" a populației dăunătoare și dezvoltării explozive a acesteia prin efectul "pest resurgence" (renaștere prin pesticide). În exploatarea resurselor cinegetice această lege acționează când, prin distrugerea unui prădător, prolifică specia pradă sau prin distrugerea prăzii se reduce numărul prădătorilor. S-a constatat că refacerea populației prădător se realizează mai greu decât cea a populației pradă (dăunătorii) întrucât aceștia sunt mai prolifici.

În cazul în care se reduce și se simplifică spațiul destinat habitatului speciei pradă prin reconvertirea utilizării terenurilor, tăierea pădurilor, prădătorii descoperă treptat toți indivizii pradă și îi extermină (tabel 1).

Tabel 1. Evoluția numerică a populației pradă și prădător în cazul restrângerii sau simplificării arealului de dezvoltare (după V. Tufescu, M. Tufescu, 1981).

Timpul (sferturi de ciclu)	Nivelul populației pradă	Nivelul populației prădător
1	Maxim	Mediu
2	Mediu	Maxim
3	Zero	Mediu
4	Zero	Zero

G. Gause a demonstrat că manifestarea *Legii ciclului periodic* (oscilațiile Lotka – Volterra) se produc numai în condițiile unui mediu complex în care ambele populații (pradă și prădător) au refugii de refacere numerică, sau a intersectării arealului de creștere a pradei în zona sa de maximă populare cu arealul de creștere a prădătorului pe care trebuie să-l depășească ca plafon. Pentru populația pradă refugiul are rolul protecției de consum excesiv iar pentru populația prădător rolul de protecție al limitării activității excesive de procurare a hranei.

În afara acestor condiții acționează *Legea perturbării mediilor* (fig. 5).

Astfel, în cazul extinderii arealului de creștere a populației prădătoare peste arealul populației pradă, se produc oscilații ce cresc în amplitudine, acestea ducând la distrucția relației (a populației pradă).

În cazul retragerii arealului de creștere a populației prădătoare de peste arealul populației pradă sau a reducerii plafonului numeric al populației prădător se produc oscilații de amorsare (de scădere a intensității relațiilor dintre populații până la dispariția acestora).

2.29. Legea reversului (după Rejmers H. F., 1992)

Biosfera tinde să redobândească pozițiile pierdute după încetarea acțiunii antropice.

Această redobândire se realizează parcurgând etapele de succesiune ecosistemică în condițiile scurtării etapelor de succesiune (succesiunea se realizează mai rapid în

comparație cu valorificarea unui areal primari intrat în circuitul biotic, datorită prezenței în cadrul acestuia a componentelor primare de susținere a vieții: sol, apă, diverse componente ale biotei etc.). Este vorba despre redobândirea spațiilor agricole, industriale abandonate, care sunt treptat încorporate în natura spontană.

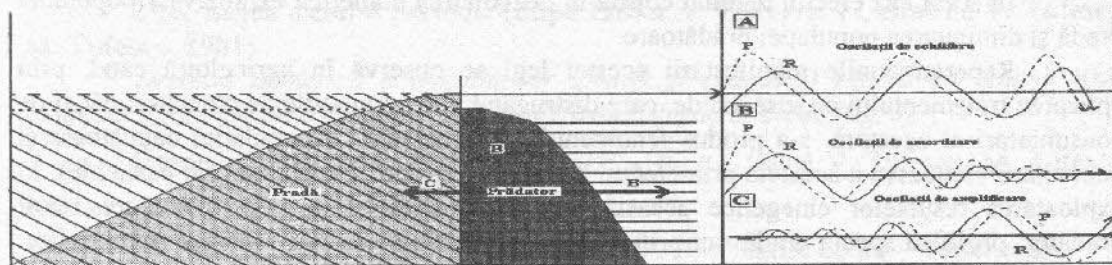


Fig. 5. Modelul Rozenzweig – Mac Arthur de analiză a relațiilor pradă (P), prădător (R). A – oscilații de echilibru de tip Lotka – Volterra; B – retragerea arealului de creștere a prădătorului de pe arealul prăzii și reducerea plafonului numeric al prădătorului – oscilații de amortizare (stingere treptată prin scăderea intensității relațiilor dintre cele două populații); C – înaintarea arealului de creștere a prădătorului peste arealul de creștere a prăzii – oscilații de amplificare (distrucție a relațiilor prin extirparea prăzii) (după V. Tufescu, M. Tufescu, 1981 cu completări).

3.30. Legea luptei pentru existență (după Boltzmann L., 1886, citat de Stugren B., 1994)

Lupta generală pentru existență a organismelor vii, ecosistemelor, nu este o luptă pentru materia brută sau structurată anorganică, toate fiind disponibile din abundență, nici pentru energie brută care se găsește din abundență în fiecare corp fizic sub formă de căldură (energie degradată, netransformabilă), ci o luptă pentru entropie negativă (energie nedegradată), care devine disponibilă prin transferul energiei radiative de la Soare la Pământ iar de aici mai departe prin intermediul relațiilor trofice de la nivele superioare la cele inferioare.

Apariția vieții, dezvoltarea acesteia reprezintă o altă cale de disipare a gradientilor energetici disponibili în cadrul învelișului geografic. Lupta pentru existență reprezintă concurența între formele de viață pentru accesul la o cantitate cât mai mare de entropie negativă, care le asigură suportul existențial, dar și menirea existenței acestora – disiparea potențialului energetic disponibil în urma derulării proceselor fizico-chimice din cadrul învelișului geografic. Căile prin care se realizează această luptă pentru existență a sistemelor biogene, ecosisteme, socisisteme sunt **creșterea biologică** – care apare atunci când sistemul își mărește posibilitățile de degradare a gradientilor, prin căi de același tip - și respectiv **dezvoltarea biologică** – care apare atunci când apar tipuri noi de căi de degradare a potențialului, datorat modificării condițiilor de mediu sau creșterii concurenței din partea altor sisteme.

Cantitatea și tipul de entropie negativă disponibilă într-un teritoriu la un moment dat determină tipul și intensitatea luptei pentru existență, care se reflectă în complexitatea sistemelor, numărul acestora pe unitatea de suprafață, holarhia trofică, căile și soluțiile adoptate pentru accesul la entropia disponibilă. Astfel, se pune în evidență o distribuție zonală latitudinală și altitudinală a sistemelor biogene, cu o reducere numerică a diversității, complexității de structurate și creștere a numărului de indivizi din aceiași

specie, de la ecuator spre poli, odată cu scăderea potențialului energetic disponibil în același sens.

BIBLIOGRAFIE

1. Bohm, D., (1995), *Plenitudinea lumii și ordinea ei*, Editura Humanitas, București.
2. Bonnefons, E., (1976), *Omul sau natura?* Editura Politică, București.
3. Budeanu, C., Călinescu, E., (1982), *Elemente de ecologie umană*, Editura Științifică și Enciclopedică, București.
4. Commoner, B., (1972), *The closing circle*, Alfred A. Knopf, New York.
5. Donisă, I., (1977), *Bazele teoretice și metodologice ale geografiei*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
6. Drăgănescu, M., (1990), *Informația materiei*, Editura Academiei Române, București.
7. Gurman, V. I., Drujinin, I. P., (1978), *Modely prirodnih sistem*, Izd. "Nauca", Novosibirsk.
8. Halfon, E., (1979), *Theoretical Systems Ecology*, Academic Press, New York.
9. Malița, M., (1979), *Sisteme în științele naturii*, Editura Academiei R.S.R., București.
10. Mohan, Gh., Neacșu P., (1992), *Teorii, legi, ipoteze și concepții în biologie*, Editura „Scaul”, București.
11. Murphy, P. M., O'Neill, A. J., Luke, (1999), *Ce este viața? Următorii 50 de ani*, Editura Tehnică, București.
12. Odum, E. P., (1971), *Fundamentals of Ecology*, 3-rd Ed., W.B. Saunders and Co., Philadelphia.
13. Odum, E. P., (1971), *Fundamentals of ecology*, W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto.
14. Odum, E. P., (1975), *Ecology. The Link between the Natural and Social Sciences*, 2-nd Ed., Holt, Rinehart and Winston, New York – London.
15. Odum, H. P., (1971), *Environment, Power and Society*, John Wiley and Sons., Inc., New York.
16. Peierls, R. E., (1963), *Legile Naturii*, Editura Științifică, București.
17. Puia, I., Soran, V., (1981), *Agroecosistemele și alimentația omenirii*, Editura Ceres, București.
18. Puia, I., Soran, V., Carlier, L., Rotar, I., Vlahova, M., (2001), *Agroecologie și ecoddezvoltare*, Editura Academic Pres, Cluj-Napoca.
19. Rejmers H F., (1992), *Ohrana prirody i okružajušcej čeloveka sredy*, Izd-vo Prosveščenie, Moskva.
20. Stugren, B., (1965), *Ecologie generală cu elemente de ocrotire a naturii*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
21. Stugren, B., (1994), *Ecologie teoretică*, Casa de editură Sarmis, Cluj-Napoca.
22. Surd, V., Zotic, V., (1999), *Principles and Laws in the Geographical Space Structure*, În volumul Rural Space and Regional Development, Editura Studia, Cluj-Napoca
23. Tufescu, V., Tufescu, M., (1981), *Ecologia și activitatea umană*, Editura Albatros, București.
24. Vernadski V. I., (1977), *Razmyšlenija naturalista*, Izd-vo Nauka, Moskva.
25. Viehmann, I., (2001), *Ecologie*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
26. xxx, (1968), *Mic dicționar filosofic*, Editura Politică, București.