

# Cuprins

<b>Capitolul 1</b>	
<b>Apariția și dezvoltarea ciberneticii</b> .....	9
1.1. Precursorii (înainte de 1948).....	10
1.2. Întemeietorii (1948).....	14
1.3. Pionierii (1948-1960).....	20
1.4. Inovatorii (1960-1985).....	25
1.5. Cibernetica de ordinul trei și sinteza cu științele complexității (1985 – în prezent).....	30
<b>Capitolul 2</b>	
<b>Definirea ciberneticii ca știință. Obiectul și metodele ciberneticii economice</b> .....	37
2.1. O necesară redefinire a ciberneticii actuale.....	38
2.2. Obiectul de studiu al ciberneticii economice .....	48
2.3. Raporturile dintre cibernetică și alte științe .....	52
2.4. Cibernetica de ordinul trei și implicațiile ei asupra științei economice .....	55
<b>Capitolul 3</b>	
<b>Modelarea - metodă de studiu a ciberneticii economice</b> .....	59
3.1. Modelarea – metoda de bază a ciberneticii .....	60
3.2. Modelarea bazată pe ecuații în economie .....	66
3.2.1. Modele dinamice continue .....	66
3.2.2. Reprezentarea modelelor cibernetice cu ajutorul schemelor structurale.....	68
3.2.3. Rezolvarea modelelor dinamice diferențiale .....	72
3.2.4. Aproximarea funcției matriceale .....	76
3.2.5. Modele dinamice discrete .....	78
3.3. Modelarea bazată pe agenți în economie.....	86
3.3.1. Ce este un agent ? .....	87
3.3.2. Definirea agenților în sens larg și în sens restrâns .....	90
3.3.3. Agenți și sisteme multiagent .....	91
3.3.4. Tipologia (clasificarea) agenților și sistemelor bazate pe agenți .....	94
3.3.5. Agenții și mediul înconjurător.....	95
3.3.6. Conceperea unui MBA.....	101
3.3.7. Aplicații și exemple de modele bazate pe agenți în economie .....	106
3.3.8. Un model bazat pe agenți al unei piețe de capital (Ghoulmie, Cont și Nadal, 2005) .....	114
<b>Capitolul 4</b>	
<b>Simularea-metodă de studiu a ciberneticii economice</b> .....	119
4.1. Metoda dinamicii de sistem.....	121
4.2. Procesul de construire al unui model de dinamică de sistem: .....	125
4.2.1. Identificarea problemei și a scopului modelului .....	125
4.2.2. Conceptualizarea sistemului.....	126
4.2.3. Formularea și analiza modelului .....	128

4.2.4. Formularea modelului .....	134
4.2.5. Testarea modelului și analiza de sensibilitate .....	136
4.2.6. Evaluarea modelului .....	138
4.2.7. Analiza politică .....	141
4.2.8. Utilizarea sau implementarea modelului .....	141
4.3. Simularea în modelele de dinamică de sistem .....	142
4.3.1. Principii generale .....	142
4.3.2. Limbaje de simulare utilizate în dinamica sistemelor .....	145
4.4. Simularea sistemelor bazate pe agenți .....	145
4.4.1. Principiile simulării bazate pe agenți .....	146
4.4.2. Limbaje de simulare în modelarea multiagent .....	149

## Capitolul 5

<b>Sistemul adaptiv complex în economie</b> .....	155
5.1. Definiții ale Sistemului Adaptiv Complex (CAS) .....	155
5.2. Proprietățile Sistemelor Adaptive Complexe din economie .....	161
5.2.1. Conectivitatea și interdependența .....	161
5.2.2. Coevoluția .....	163
5.2.3. Structuri disipative, funcționarea-departe-de-echilibru și istoria .....	165
5.2.4. Explorarea – spațiului – posibilităților .....	166
5.2.5. Procesul feedback .....	167
5.2.6. Dependența de traiectorie, istoricitate și legea profitului crescător .....	168
5.2.7. Auto-organizarea, emergență și crearea unei noi ordini .....	169
5.3. Exemple de sisteme adaptive complexe în economie .....	171
5.3.1. Piața de capital ca sistem adaptiv complex .....	171
5.3.2. Ecosistemele digitale pentru afaceri .....	173

## Capitolul 6

<b>Conectivitate și interdependență în sistemele adaptive complexe</b> .....	179
6.1. Ce sunt rețelele complexe? .....	180
6.2. Tipuri de rețele complexe .....	183
6.2.1. Rețele sociale complexe .....	183
6.2.2. Rețele informaționale .....	186
6.2.3. Rețele tehnologice .....	187
6.2.4. Rețele biologice .....	188
6.3. Proprietățile rețelelor complexe .....	189
6.3.1. Microscara și macroscara .....	191
6.3.2. Conectivitatea .....	191
6.3.3. Distribuția gradelor .....	191
6.3.4. Drumul mediu de lungime minimă .....	191
6.3.5. Diametrul rețelei .....	192
6.3.6. Coeficientul de clusterizare .....	192
6.3.7. Subgrafe .....	192
6.3.8. Mărimea componentei gigant .....	193
6.3.9. Criticalitatea .....	194
6.4. Modelarea evoluției rețelelor complexe .....	194
6.4.1. Modelul grafelor aleatorii (Erdős și Renyi) .....	194
6.4.2. Modelul rețelelor lumii mici .....	198
6.4.3. Modelul rețelelor libere de scală .....	199

**Capitolul 7**

<b>Coevoluție, disipație și haos în sistemele adaptive complexe</b> .....	203
7.1. Definiții și forme de manifestare ale coevoluției .....	204
7.2. Coevoluția și peisajul fitness .....	207
7.3. Modele ale coevoluției .....	209
7.4. Disipația și deschiderea (openness) sistemelor adaptive complexe .....	211
7.5. Disipația și haosul. Condițiile de apariție a haosului .....	216

**Capitolul 8**

<b>Procese feedback fundamentale în sistemele adaptive complexe</b> .....	219
8.1. Procesul feedback – definiție și proprietăți .....	220
8.2. Mecanisme de reglare fundamentale ale sistemelor economice .....	223
8.2.1. Clasificarea mecanismelor feedback de reglare .....	225
8.3. Mecanisme (efecte) feedback multiplicator .....	226
8.3.1. Efectul multiplicator Keynes .....	227
8.3.2. Efectul multiplicator Pigou .....	229
8.3.3. Efectul multiplicator Rose .....	230
8.3.4. Efectul multiplicator Mundell .....	231
8.3.5. Efectul multiplicator Fisher (inflaționist) .....	232
8.4. Mecanismele (efectele) accelerator .....	234
8.4.1. Mecanismul accelerator al lui Harrod .....	236
8.4.2. Mecanismul accelerator al lui Kaldor .....	237
8.4.3. Mecanismul accelerator al lui Metzler .....	239
8.4.4. Efecte ale sporului de capital (Blanchard) .....	240
8.4.5. Comportamentul anticiclic al ratei dobânzii asupra creditelor acordate .....	241
8.5. Efecte mixte (multiplicator-accelerator) .....	242
8.5.1. Efectul de portofoliu (avuție) .....	242
8.5.2. Efectul de venit disponibil .....	244

**Capitolul 9**

<b>Autoorganizare și emergență în sistemele adaptive complexe</b> .....	247
9.1. Ce sunt autoorganizarea și emergența .....	248
9.2. Caracteristicile sistemelor complexe autoorganizatoare .....	249
9.2.1. Ordine globală rezultată din interacțiuni locale .....	250
9.2.2. Controlul distribuit .....	252
9.2.3. Robustețe (reziliență) .....	253
9.2.4. Neliniaritatea .....	254
9.2.5. Închidere organizațională .....	255
9.3. Evoluția departe-de-echilibru .....	257
9.3.1. Bifurcație și haos .....	258
9.4. Emergența sistemelor adaptive complexe din economie .....	260
9.4.1. Tipurile principale de emergență .....	261
9.4.2. Caracteristicile sistemelor emergente .....	261
9.4.3. Emergență și organizare .....	262

**Capitolul 10**

<b>Exemple de sisteme adaptive complexe în economie</b> .....	265
10.1. Întreprinderea ca Sistem Adaptiv Complex .....	265
10.2. Firma – sistem cibernetic complex .....	267

---

10.3. Piața de capital ca sistem adaptiv complex .....	270
10.4. Banca comercială – sistem adaptiv complex .....	273
10.4.1. Obiectivele și funcțiile băncii comerciale .....	273
10.4.2. Rolul băncilor în procesul de alocare a resurselor .....	278
10.5. Economia națională, sistem adaptiv complex .....	278
10.5.1. Piețe și mecanisme de piață.....	280
10.5.2. Mecanisme de piață (fundamentale) .....	281
10.5.3. Deciziile de consum: Cererea agregată .....	283
10.5.4. Deciziile de producție: Oferta agregată .....	284
10.5.5. Funcționarea mecanismului de piață.....	286
10.6. Tipuri principale de piețe .....	291
10.6.1. Piața bunurilor și serviciilor .....	291
10.6.2. Piața factorilor de producție .....	292
10.6.3. Piața forței de muncă .....	293
10.6.4. Piețele inputurilor materiale .....	294
10.6.5. Piața financiară .....	294
Bibliografie .....	297