

Spis treści

Wstęp	11
-------------	----

Część I Modele

1. Modele statystyczne.....	21
1.1. W czym tkwi problem.....	21
1.2. Ekosystem jeziora	22
1.3. Model.....	24
1.4. Inne zastosowanie modeli statystycznych	34
1.5. Uwagi końcowe	35
2. Model habitatowy	38
2.1. Wisła i jej dolina	38
2.2. Projekt <i>VEDI</i>	41
2.3. Modele habitatowe.....	43
2.4. Skąd wziąć model habitatowy?.....	46
2.5. A co z roślinami?.....	47
3. Klasyczne modele dynamiki pojedynczej populacji.....	49
3.1. Populacje – czas i przestrzeń	49
3.2. Model wzrostu liniowego	51
3.3. Wzrost wykładniczy	53
3.4. Równanie logistyczne.....	56
3.5. Model stochastyczny.....	60
4. Własności równania logistycznego.....	65

5. Modele ze strukturą wieku.....	76
5.1. Model pojedynczej populacji z zachodzącymi pokoleniami.....	76
5.2. Modele macierzowe.....	80
6. Modele układów wielogatunkowych.....	85
6.1. Dwa konkurujące gatunki.....	85
6.2. Układ drapieżnik–ofiara.....	89
6.3. Dwa mutualistyczne gatunki.....	91
6.4. Model układu trójgatunkowego.....	93
7. Model funkcjonowania jeziora.....	96
7.1. Fitoplankton.....	98
7.2. Niedrapieżny zooplankton.....	105
7.3. Fosfor.....	107
7.4. Pełny model.....	108
8. Rzeka.....	112
9. Biosfera. Dynamika koncentracji CO ₂ w atmosferze.....	121
10. Stabilność.....	133
11. Równania różniczkowe.....	147
11.1. Różniczkowe modele wzrostu pojedynczej populacji.....	147
11.2. Układy dwugatunkowe.....	150
11.3. Analiza równań różniczkowych.....	152
11.4. Uwagi końcowe.....	158
12. Równania wzrostu organizmu.....	164
12.1. Bilans energetyczny organizmu.....	165
12.2. Konsumpcja i asymilacja.....	167
12.3. Respiracja.....	171
12.4. Równanie wzrostu.....	174
12.5. Energetyczne rezerwy organizmu.....	176
13. Fraktalne modele wzrostu.....	181
13.1. Organizmy unitarne i modułowe.....	181
13.2. Modele fraktalne.....	182

14. Automaty komórkowe.....	198
15. Las i łąka.....	205
16. Modele osobnicze	219

Część II

Algorytmy

1. <i>NetLogo</i> – wygodne narzędzie do modelowania procesów ekologicznych	246
1.1. Po co nam <i>NetLogo</i> ?	246
1.2. Gdzie można zdobyć <i>NetLogo</i> ?	247
1.3. Co to takiego <i>NetLogo</i> ?	248
1.4. Przykładowe modele z biblioteki <i>Sample Models</i>	249
1.5. Co oferuje <i>NetLogo</i> ?	252
1.6. Interfejs <i>NetLogo</i>	254
1.7. Napiszmy prosty model	257
1.8. <i>NetLogo</i> w sieci	263
1.9. Wersje <i>NetLogo</i>	264
2. Model statystyczny	266
3. Model habitatowy	269
4. Równanie wykładnicze	272
5. Równanie logistyczne	275
6. Model stochastyczny.....	277
7. Struktura wieku	284
8. Konkurencja międzygatunkowa.....	289
9. Drapieżnik–ofiara.....	292
10. Mutualizm	294
11. Trzy gatunki	296

12. Jezioro	299
13. Rzeka.....	309
14. Biosfera	319
15. Równania różniczkowe	322
16. Równanie wzrostu organizmu.....	328
17. Fraktale	331
18. Pożar lasu	336
19. Las.....	339
20. Łąka.....	357
21. Modele osobnicze	371
Zakończenie	385
Bibliografia	402
Spis rysunków	409
Spis tabel	413