

# OBSAH

1. Základní pojmy .....	3
1.1. Modelování a simulace .....	3
1.2. Cíle a důsledky modelování a simulace .....	5
1.3. Obecné techniky modelování .....	6
1.4. Postup při vytváření modelu a při simulačních experimentech .....	8
1.5. Zákony modelování .....	10
2. Experimenty .....	11
2.1. Na úvod .....	11
2.2. Experimenty s biologickými systémy .....	11
2.3. Plánování experimentů .....	12
3. Definice systému .....	14
3.1. Definice .....	14
3.2. Základní atributy systému .....	14
3.3. Biologické systémy a jejich vlastnosti .....	15
3.4. Modely a jejich popis .....	16
3.4.1. Neformální popis .....	16
3.4.2. Příklady .....	17
3.4.3. Syntéza a dekompozice .....	19
4. Matematický model .....	22
4.1. Formální popis systému .....	22
4.2. Kompartmentové modely, kompartmentová analýza .....	24
4.2.1. Základní pojmy .....	24
4.2.2. Matematický popis kompartmentového systému .....	25
4.2.3. Příklady použití kompartmentové analýzy a modelování .....	28
5. Modely jednodruhových populací .....	32
5.1. Začínáme .....	32
5.2. Spojité deterministické modely jednodruhových populací .....	32
5.2.1. Malthusův model .....	34
5.2.2. Logistický model .....	37
5.2.3. Modely jednodruhových populací se zpožděním .....	44
5.3. Diskrétní deterministické modely jednodruhových populací.....	46
5.3.1. Základní diskrétní ekvivalenty spojitých modelů .....	46
5.3.2. Diskrétní modely jednodruhových populací se zpožděním .....	56
5.4. Modely s věkovou strukturou - Lesliho model .....	59
5.4.1. Struktura a matematický popis modelu .....	59
5.4.2. Chování modelu .....	61
6. Modely dvoudruhových populací .....	62

6.1. Obecně na úvod .....	62
6.2. Modely dravec - kořist .....	62
6.2.1. Základní matematický model relace dravec - kořist .....	62
6.2.2. Analýza modelu Lotky - Volterry .....	64
6.2.3. Příklady ze života .....	67
6.2.4. Rozšíření modelu Lotky - Volterry (Kolmogorovův model) .....	69
6.2.5. Modely dravec - kořist se zpožděním .....	73
6.3. Modely konkurence .....	74
6.4. Modely spolupracujících populací (symbióza) .....	78
7. Epidemiologické modely .....	80
7.1. Základní epidemiologické modely a jejich využití .....	80
7.1.1. Základní koncept .....	80
7.1.2. Model SIR .....	81
7.1.3. Aplikace modelu SIR .....	85
7.1.4. Model SI .....	86
7.1.5. Model SIS s konstantními koeficienty .....	87
7.1.6. Model SIS s časově proměnnými koeficienty .....	88
7.1.7. Model SIS s konstantním počtem přenašečů .....	89
7.1.8. Model SIR s vakcinací .....	89
7.1.9. Model SEIR .....	90
7.2. Modely dynamiky venerických onemocnění .....	91
7.2.1. Na úvod .....	91
7.2.2. Základní křížový model .....	91
7.2.3. Víceskupinový model .....	94
7.3. Model přenosu viru AIDS .....	96
7.3.1. Úvodem .....	96
7.3.2. Model vývoje AIDS v homosexuální populaci .....	97
8. Modely farmakokinetiky .....	102
8.1. Matematické modelování farmakokinetiky .....	102
8.2. Některé jednoduché problémy distribuce léků .....	102
8.3. Distribuce metabolitů v organismu .....	105
8.4. Obecný model vlivu léků .....	109
9. Identifikace parametrů .....	116
9.1. Jak na to .....	116
9.2. Objektivní metody .....	117
9.2.1. Kteriální funkce .....	117
9.2.2. Optimalizační algoritmy .....	118
Literatura .....	130
Obsah .....	132