

Spis treści

Streszczenie	9
Summary	11
Przedmowa	13
1. Wprowadzenie	15
1.1. Matematyczne badanie struktury rzeczywistości	15
1.2. Fundamenty myślenia naukowego	16
1.2.1. Zasada odwzorowań zwężających	16
1.3. Modelowanie matematyczne w biologii i medycynie	18
1.4. Tematyka i cele rozprawy	19
2. Dynamika układu krwinek czerwonych	23
2.1. Krew	23
2.2. Erytrocyty	23
2.3. Szpik kostny	24
2.4. Erytropoeza, czyli produkcja erytrocytów	25
2.4.1. Etapy rozwoju erytrocytu	26
2.4.2. Mechanizmy regulacji erytropoezy	28
3. Podstawy matematyczne	31
3.1. Przestrzenie metryczne	31
3.2. Miary i przestrzenie z miarą	33
3.3. Miara i całka Lebesgue'a	34
4. Chaos i teoria ergodyczna	37
4.1. Zbiory Gibbsa i symulacje ewolucji gęstości stanów	37
4.1.1. Operator Frobeniusa–Perrona	38
4.1.2. Przykład aproksymacji ewolucji gęstości	39
4.2. Chaos dla układów zachowujących miarę	44
4.2.1. Ergodyczność	45
4.2.2. Mieszanie	49
4.2.3. Turbulencje w układach mieszających	58
4.3. Hipoteza Ulama	60

5. Równanie Lasoty–Ważewskiej	63
5.1. Równanie McKendricka–Von Foerstera	63
5.1.1. Metoda charakterystyk	65
5.1.2. Metoda prostych	66
5.2. Sprzężenie zwrotne Lasoty–Ważewskiej	73
5.3. Zredukowany model Lasoty–Ważewskiej	75
6. Równanie A. Lasoty z unimodalną regulacją	79
6.1. Równanie A. Lasoty dla erytrocytów	80
6.2. Hipoteza A. Lasoty	87
6.3. Weryfikacja obliczeniowa hipotezy A. Lasoty	87
6.3.1. Wprowadzenie do analizy obliczeniowej	97
6.3.2. Określenie przestrzeni do analizy	99
6.3.3. Własności ergodyczne układu	101
6.3.4. Własności mieszające i turbulencje	110
7. Uwagi końcowe	117
Bibliografia	121