

Spis treści

Wstęp	11
Część I	
MATRYCA TRANSDYSCYPLINARNA	
Rozdział 1. Rozwój teorii systemowych	21
1.1. Koncepcja 4C jako podstawa matrycy transdyscyplinarnej	21
1.2. Cybernetyka - nauka o sprzężeniach zwrotnych	23
1.3. Teoria katastrof i ewolucja form	23
1.4. Chaos deterministyczny a przypadkowość	25
1.5. Kwestia empirycznej identyfikacji chaosu w naukach społecznych	26
1.6. Teoria złożoności i jej status ontologiczny	28
1.7. Ogólna teoria systemów a nauka o złożoności	30
1.8. Obszary badawcze nauki klasycznej, teorii chaosu i teorii złożoności	31
1.9. Paradygmat, wspólnoty naukowe i matryca dyscyplinarna w ujęciu Kuhna	32
1.10. Matryca transdyscyplinarna w kuhnowskim systemie rozwoju nauki	34
1.11. Matryca transdyscyplinarna jako czynnik rozwoju nauki o gospodarowaniu. Ekonofizyczny charakter mikroekonomii	35
1.12. Zastosowania matrycy transdyscyplinarnej w różnych dziedzinach nauki	36
Rozdział 2. Złożoność złożoności	40
2.1. Złożone układy adaptacyjne w ekonomii	40
2.2. Próby zdefiniowania złożoności	42
2.3. Źródła złożoności i jej klasyfikacja	42
Rozdział 3. Oblicza złożoności	47
3.1. Samoorganizująca się krytyczność	47
3.2. Hipoteza krawędzi chaosu	49
3.3. Sztuczne życie	50
3.4. Sztuczna inteligencja	52
3.5. Modelowanie wieloagentowe w ekonomii	52
Rozdział 4. Ekonofizyka, ekonochemia i ekonobiologia	54
4.1. Izomorfizm obiektów ekonomicznych i obiektów fizycznych	54
4.2. Ekonomia a geometria fraktalna	57

4.3. Modele multifraktalne a teoria fal Elliotta	62
4.4. Moment aleatoryjny Rawity Gawrońskiego	65
4.5. Zakwestionowanie hipotezy efektywności rynków sztandarowym sukcesem ekonofizyki	66
4.6. Inne egzemplifikacje zasady izomorfizmu	67
4.7. Najważniejsze kierunki rozwoju ekonofizyki	67

Rozdział 5. Złożoność jako metoda identyfikacji inteligencji.

Ewolucjonizm kontra kreacjonizm 70

5.1. Teoria złożoności wobec największego wyzwania w nauce	70
5.2. Złożoność nieredukowalna a złożoność redundantna	71
5.3. Złożoność wyspecyfikowana i filtr eksplanacyjny	71
5.4. Teoria inteligentnego projektu a Fundamentalne Prawo Skalowania	72
5.5. Religijne uwarunkowania rozwoju ekonomicznego	72
5.6. Testowanie teorii doboru naturalnego jako potencjalnego wzorca wiedzy w ekonomii ewolucyjnej	75
5.7. Teoria złożoności a problem celowości istnienia wszechświata	81

Część II

CHAOS DETERMINISTYCZNY I ZŁOŻONOŚĆ

Rozdział 6. Tajemnicze początki teorii chaosu 87

6.1. Konkurs matematyczny króla Oskara II i Henri Poincaré	87
6.2. Twierdzenie o powrocie	91
6.3. Rola warunków początkowych	92
6.4. Problem wielu ciał	95
6.5. Ograniczony problem trzech ciał	96
6.6. Argumenty Poppera na rzecz indeterminizmu	97

Rozdział 7. Definicje chaosu 100

7.1. Chaotyczny chaos	100
7.2. Twierdzenie Szarkowskiego	101
7.3. Definicja Li-Yorke'a i chaos topologiczny	102
7.4. Entropia topologiczna i definicja Devaneya	104
7.5. Chaos ergodyczny	106
7.6. Wykładniki Lapunowa	107
7.7. Znaki wykładników Lapunowa a wymiar atraktorów	110
7.8. Definicja chaosu z wykorzystaniem wykładników Lapunowa	112
7.9. Obliczanie wykładników Lapunowa metodami numerycznymi	113

Rozdział 8. Struktury dysypatywne i zachowawcze 115

8.1. Entropia i strzałka czasu	115
8.2. Rezonanse między stopniami swobody systemu a nieodwracalność zdarzeń	117
8.3. Ruchy dyfuzyjne i natura czasu	119

8.4. Odległość bieżącego stanu systemu od stanu równowagi	119
8.5. Zasady morfogenezy	120
8.6. Układy z czasem ciągłym	122
8.7. Układy z czasem dyskretnym	123
8.8. Twierdzenie KAM	123
8.9. Implikacje założenia o całkowalności w ekonomii	124
Rozdział 9. Uwarunkowania występowania złożonych zachowań	125
9.1. Wymagania wymiarowości	125
9.2. Paradygmat liniowy i zasada superpozycji	127
9.3. Konsekwencje poznawcze założenia o liniowości systemów	127
9.4. Nieliniowość i otwartość jako warunki konieczne występowania chaosu	130
9.5. Globalna stabilność układów nieliniowych	132
9.6. Solitony i stabilność kształtu rozwiązania	133
9.7. W poszukiwaniu źródeł złożoności	134
9.8. Mikroekonomiczne podstawy makroekonomii to mit	135
9.9. Przekształcenie zależności liniowych w nieliniowe jako czynnik urealnający teorie ekonomiczne	136
9.10. Fałszywość „prawa zachowania złożoności”	136
Rozdział 10. Wrażliwość na warunki początkowe	138
10.1. Efekt motyla w nauce i kulturze	138
10.2. Złożoność trójkątów miłosnych	140
10.3. Reperkusje filozoficzne i społeczne	144
Rozdział 11. Przewidywanie zachowania układów chaotycznych	147
11.1. Krytyczna bariera - horyzont przewidywalności	147
11.2. Rola czynników kulturowych w przepowiadaniu przyszłości	155
11.3. Podwaliny nowoczesnej nauki a Boskie kody. John Maynard Keynes o Izaaku Newtonie	157
Rozdział 12. Podstawowe przejścia chaotyczne	162
12.1. Przechodzenie ilości w jakość i kryzysy	162
12.2. Nieskończona kaskada bifurkacji podwojenia okresu	163
12.3. Intermitencja, czyli przerywanie	168
12.4. Od quasi-okresowości do chaosu. Scenariusz Newhouse'a-Ruelle'a-Takensa	175
Rozdział 13. Struktury w przestrzeni fazowej systemów	177
13.1. Atraktory, repelery i siodła chaotyczne	177
13.2. Chaotyczność i dziwność	178
13.3. Atraktory chaotyczne w modelach szczęścia	179
13.4. Atraktory chaotyczne w modelu pokoleniowym typu CARAL	183

Rozdział 14. Zbiory przyciągania	187
14.1. Podstawowe definicje	187
14.2. Obliczanie zbiorów przyciągania	187
14.3. Brzegi fraktalne i wrażliwość stanu końcowego	189
14.4. Brzegi fraktalne i wrażliwość parametryczna	190
14.5. Inne efekty fraktalnych brzegów zbiorów przyciągania	191
Rozdział 15. Wykresy bifurkacyjne i ich związki z innymi metodami numerycznymi	192
15.1. Metody sporządzania wykresów bifurkacyjnych	192
15.2. Wykresy bifurkacyjne modelu duopolu	193
15.3. Wykres bifurkacyjny jako podstawa wykreślenia atraktorów w przestrzeni fazowej	196
15.4. Wykres bifurkacyjny a zbiory przyciągania	197
Rozdział 16. Wymiar fraktalny	199
16.1. Od zliczania pudełek do widma multifraktalnego	199
16.2. Obliczanie wymiarów atraktorów chaotycznych metodami numerycznymi	205
Rozdział 17. Modyfikacja stanów chaotycznych	206
17.1. Metoda <i>fine tuning</i>	206
17.2. Struktura atraktorów chaotycznych	208
17.3. Dynamika w otoczeniu punktów siodłowych	209
17.4. Sterowanie parametryczne i antysterowanie	211
17.5. Kontrola chaosu w systemach gospodarczych	215
Zakończenie	217
Aneks matematyczny	221
A.1. Układy autonomiczne z czasem ciągłym	221
A.2. Układy autonomiczne z czasem dyskretnym	222
A.3. Układy probabilistyczne	223
Bibliografia	225
Indeks rzeczowy	252
Abstract	258
O Autorze	260