

Streszczenie w j. polskim rozprawy doktorskiej
"Revealing different kinds of
chimera states in the systems of coupled pendula
mgr Patrycji Jaros

Przy użyciu matematyki można opisać wiele zjawisk w różnych dziedzinach nauki, np. w fizyce. Stosując równania różniczkowane lub różnicowe możliwym jest stworzenie modelu układu i dokładna jego analiza. Takie badania mogą ujawnić przykładowo synchronizację czy też ruch chaotyczny.

Zachowanie, w którym koegzystują zarówno koherencja jak i inkoherencja, znane jest pod nazwą stan chimery. Stan ten został zaobserwowany zarówno w badaniach teoretycznych jak i eksperymentalnych. Ostatnio odkryto nowe stany chimeropodobne: słaby stan chimery oraz stany samotne. Obydwa zjawiska charakteryzują się słabszymi założeniami niż zwykła, pierwotnie zdefiniowana chimera.

Praca doktorska powstała na podstawie serii artykułów na temat różnych rodzajów stanów chimery w układach sprzężonych wahadeł. Badanymi układami jest model Kuramoto z inercją oraz układ rzeczywisty złożony z wahadeł sprzężonych poprzez sprężyny. Poprzez analizę podstawowych i złożonych właściwości tych modeli jesteśmy w stanie opisać naturę sprzężonych oscylatorów inercyjnych.

Obszary parametrów różnych rodzajów zachowań chimerycznych zostały narysowane zarówno dla układów kilku sprzężonych elementów jak i dla sieci. W układach nie występują jedynie zwykłe chimery, ale również stany samotne, chimery wielogłowe i nieperfekcyjne. Ponadto istnieją one dla szerokiego zakresu parametrów.

Liczba możliwych do uzyskania stanów samotnych zaczyna się od jednej odizolowanej jednostki i rośnie wykładniczo wraz ze zmianą parametru kontrolnego. Stany samotne są obecne dla sprzężenia lokalnego, nielokalnego i globalnego, w granicy termodynamicznej i hamiltonowskiej.

Najmniejsza możliwa do zaobserwowania chimera dla trzech sprzężonych elementów została wykryta, a jej rodzaje dokładnie opisane. Dzięki analizie na rozmaitościach, pokazaliśmy, że powstawanie chimery następuje w wyniku bifurkacji homoklinicznej.

Część wyników teoretycznych została potwierdzona eksperymentalnie dla dwudziestu sprzężonych metronomów, co dowodzi, że stan chimery jest obecny w układach rzeczywistych.

22.05.2017

Patrycja Jaros