



## Modele sieciowe – badania naukowe w Krakowie

Ewa Gudowska-Nowak

*Instytut Fizyki UJ*

**Modele sieciowe** są dzisiaj podstawowym narzędziem opisu ewolucji i dynamiki układów złożonych. Powszechnie stosowane są w celu:

- zrozumienia funkcjonowania mózgu, rozprzestrzeniania się informacji w Internecie,
- analizy oddziaływań molekularnych w organizmach żywych, przebiegu infekcji zakaźnych,
- formowania się nowych pojęć znaczeniowych w językach, czy badaniu odporności systemu replikacji genów na spontaniczne mutacje.

Architektura i dynamika sieci losowych są z powodzeniem badane z użyciem zaawansowanych metod fizyki teoretycznej takich jak teoria grup, teoria procesów stochastycznych i teoria macierzy losowych. Niemal lawinowy postęp w tej dziedzinie jest wynikiem popularności stosowania metod symulacji komputerowych w naukach przyrodniczych i ścisłych, ale także w socjologii, psychologii, ekonomii i medycynie.

**Złożoność i porządek w złożoności**, występujące w sieciach **zjawiska krytyczne** oraz **samoorganizacja** są przedmiotem stałego zainteresowania badaczy, **kluczem do zrozumienia zarówno ewolucji galaktyk, jak i charakteru oddziaływań międzyludzkich** (patrz więcej: S.N. Dorogovtsev, J.F.F. Mendes, *Evolution of networks: from biological nets to the Internet and WWW*, Oxford University Press, 2003).

Instytut Fizyki UJ oraz uniwersyteckie Centrum Badania Układów Złożonych im. M. Kaca mają w badaniach sieciowych kilkunastoletnią już tradycję. Prowadzone tu projekty badawcze dotyczące zastosowania teorii grafów przypadkowych i teorii macierzy losowych zarówno w fizyce statystycznej, jak i w zagadnieniach interdyscyplinarnych, np. w ekologii i ekonofizyce. Centrum współpracuje w tej dziedzinie z wieloma ośrodkami zagranicznymi, między innymi z Laboratorium Fizyki Teoretycznej w Orsay przy XI Uniwersytecie Paryskim, Instytutem Nielsa Bohra w Kopenhadze, grupą fizyki teoretycznej w Uniwersytecie Stanowym w Stony Brook (USA), katedrą metod numerycznych i matematyki Uniwersytetu w Stirling. Prezentowany powyżej artykuł P. Karpa i B. Dybca odnosi się do wyników takiej współpracy z grupą kierowaną przez dr. Adama Kleczkowskiego (<http://www.cs.stir.ac.uk/~ak/>).

Od dwóch lat „zagadnienia sieciowe” reprezentowane są też w badaniach prowadzonych przez doktorantów międzynarodowych studiów MPD wspomaganym grantem Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (<http://www.mpd.if.uj.edu.pl/>). Stosowane są w teoriopoloym opisie układów z dynamiczną geometrią, czyli w grawitacji kwantowej, ale też w epidemiologii i w biologii systemowej.