

Projekt 4.16. Kwantowy i falowo-dynamiczny chaos w układach niskowymiarowych

Promotor/Promotorzy: Prof. dr hab. Leszek Sirko

Instytut: IFPAN

Jednostka organizacyjna: ON2.2 – fizyka doświadczalna i teoretyczna

www: <http://www.ifpan.edu.pl/ON-2/on22.QChG/>

Opis:

W tym interdyscyplinarnym projekcie zajmiemy się eksperymentalnym i teoretycznym badaniem właściwości chaotycznych układów kwantowych. W tym celu zostaną wykorzystane modelowe układy chaotyczne: grafy kwantowe i sieci mikrofalowe. Grafy kwantowe, czyli sieci drutów kwantowych połączonych w wierchołkach, są najbardziej uniwersalnym i wydajnym układem teoretycznym, który może być wykorzystywany do badania zamkniętych jak i otwartych układów kwantowych, które w granicy klasycznej są chaotyczne. W pionierskich doświadczeniach przeprowadzonych w Instytucie Fizyki PAN wykazano, że grafy kwantowe posiadające symetrię ze względu na odwrócenie czasu, jak i te ze złamaną symetrią, mogą być symulowane za pomocą sieci mikrofalowych. Przykładowo, w najnowszej publikacji opublikowanej w prestiżowym Physical Review Letters wykorzystując sieci mikrofalowe przedstawiono pierwszą realizację grafów nieweylowskich, czyli grafów, które nie spełniają prawa Weyla (M. Ławniczak, J. Lipovský, L. Sirko, Phys. Rev. Lett. **122**, 140503 (2019).).

Cel:

W tym projekcie będą badane doświadczalnie i teoretycznie najbardziej istotne problemy związane z otwartymi jednowymiarowymi układami kwantowymi:

1. Złota reguła Fermiego dla grafów kwantowych i sieci mikrofalowych.
2. Statystyki spektralne prawie jednokierunkowych grafów kwantowych i sieci.
3. Półklasyczna formuła śladu w granicy uniwersalności właściwości spektralnych grafów kwantowych i sieci.
4. Macierz reakcji Wignera dla grafów i sieci należących do symplektycznej klasy uniwersalności.

Projekt będzie wykonywany we współpracy z grupą teoretyczno-doświadczalną profesora Liang Huang z Uniwersytetu w Lanzhou, Chiny. Kandydat będzie brał udział w badaniach doświadczalnych, analizie wyników doświadczalnych, analizie numerycznej danych doświadczalnych oraz w przygotowywaniu publikacji.

Wymagania dla kandydata:

- Doświadczenie w obliczeniach numerycznych – dostępne platformy: Matlab, Fortran, Mathematica.
- Dobra znajomość fizyki, szczególnie fizyki kwantowej oraz właściwości pola elektromagnetycznego.
- Dobra znajomość angielskiego.