

# **Własności transportowe nieuporządkowanych łańcuchów kwantowych z uwzględnieniem oddziaływań wielociałowych**

mgr Maciej Kozarzewski

Promotor: prof. dr hab. Marcin Mierzejewski

**Słowa kluczowe:** numerical methods, MBL.

## **Streszczenie pracy**

Systemy z lokalizacją wielociałową (ang. many-body localization, w skrócie MBL) zyskały ostatnio dużo uwagi. Już wcześniej wiadano, że wykazują one wiele nietypowych zachowań, ale przez długi czas były tematem jedynie teoretycznych (lub numerycznych) badań. Kilka lat temu możliwe stało się tworzenie takich układów w laboratorium i eksperymentalne zweryfikowanie ich własności, co z kolei stymulowało powstawanie kolejnych prac teoretycznych.

Rozprawa dotyczy własności transportowych jednowymiarowych układów MBL. Skupiamy się na jednowymiarowym układzie bezspinowych fermionów z nieporządkiem, do którego przyłożono zewnętrzne pole magnetyczne. To pole wywołuje oscylacje Blocha, ale pokazujemy, że dla silnego nieporządku ich częstotliwość jest stała i niezależna od pozostałych parametrów. Co więcej, zanik prądu jest wynikiem destruktywnej interferencji prądów płynących między sąsiednimi węzłami. Co ciekawe, te lokalne prądy nie wykazują żadnego tłumienia, co wskazuje na to, że MBL zapobiega nagrzewaniu się takich układów.

Następnie przenosimy się do układów ze spinem  $1/2$ , konkretnie modelu Hubbarda z nieporządkiem. Trwa ciągła dyskusja na temat tego, czy nieporządek w sektorze ładunków może wywołać pełną lokalizację. Tworzymy efektywny model spinowy zakładając, że ładunki są nieruchome. W ramach modelu efektywnego pokazujemy, że faktycznie pełna lokalizacja nie jest możliwa bez wprowadzania dodatkowego nieporządku w sektorze spinowym. Badamy też transport energii i okazuje się, że jest on stłumiony. Wprawdzie możemy wykluczyć, że jest to efekt skończonego rozmiaru układu, ale i tak kontrastuje to z relatywnie szybką relaksacją spinu.