

**Streszczenie pracy doktorskiej pt. „Właściwości elektryczne normalnych i topologicznych łańcuchów atomowych na różnych podłożach” autorstwa Marcina Kurzyny**

Łańcuchy atomowe i struktury niskowymiarowe cieszą się obecnie dużym zainteresowaniem naukowców. Jako najcieńsze możliwe przewodniki prądu, struktury te mogą znaleźć wiele zastosowań aplikacyjnych w nanoelektronice i optoelektronice. Łańcuchy atomowe wykazują istnienie szerokiej gamy zjawisk fizycznych, jak np. oscylacje przewodnictwa, rozseparowanie spinowo-ładunkowe, fale ładunkowe i wiele innych. W niniejszej rozprawie zajmuję się teoretycznym opisem właściwości elektrycznych normalnych i topologicznych łańcuchów atomowych umieszczonych na różnych podłożach z uwzględnieniem sprzężenia spin-orbita, odpychania kulombowskiego, poziomu lokalizacji elektronów w podłożu oraz jego geometrii, zależnych od czasu zaburzeń, efektów włączeniowych i innych. W obliczeniach wykorzystuję hamiltonian ciasnego wiązania wraz z formalizmem retardowanych funkcji Greena oraz techniką operatora ewolucji. Właściwości elektryczne badanych łańcuchów analizowane są na podstawie lokalnej gęstości stanów, obsadzeń ładunkowych, przewodności oraz prądów płynących przez łańcuch, zarówno w przypadkach stacjonarnych, jak i niestacjonarnych (zależnych od czasu). Niniejsza rozprawa doktorska oparta jest na cyklu 7 opublikowanych prac naukowych napisanych podczas moich studiów doktoranckich.

Wyniki przedstawione w tych pracach wskazują, iż łańcuchy atomowe są w niewielkim stopniu podatne na zaburzenia zewnętrzne, a także mogą pełnić rolę efektywnych pomp elektronowych. Teoretyczne rozważania przedstawione w tej pracy ujawniają, że topologiczne stany brzegowe w określonych warunkach mogą istnieć poza nietrywialną topologiczną fazą łańcucha atomowego i na dodatek mogą przemieszczać się wzdłuż wewnętrznych węzłów struktury atomowej. Ponadto w niniejszej rozprawie wykazano, iż układ dwóch kropek kwantowych, przejawia w funkcji czasu bardzo regularną strukturę wierzchołków w lokalnej gęstości stanów (tzw. *transient crystal*), która jest odzwierciedleniem gęstości stanów stacjonarnych łańcuchów atomowych. Dodatkowo rozprawa przedstawia narzędzia komputerowe, które pozwalają modelować struktury atomowe na powierzchni, badać ich własności stacjonarne jak i zależne od czasu, oraz wykonywać bardzo szczegółowe wykresy 3D.

21.06.22 Marcin Kurzyn