

Imię i nazwisko autora rozprawy	Krzysztof Biedroń
Rok urodzenia autora rozprawy	1990
Imię i nazwisko promotora rozprawy	prof. dr hab. Jakub Zakrzewski
Wydział	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Instytut/ Katedra	Zakład Optyki Atomowej
Dziedzina wg klasyfikacji KBN	fizyka
Nadawany tytuł	doktor

Tytuł rozprawy w języku polskim	Topologiczne modele zimnoatomowe w sieciach optycznych
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	zimne atomy, sieci optyczne, topologia, kwantowe przejścia fazowe
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	Głównym tematem niniejszej rozprawy jest numeryczna analiza kilku topologicznych, jednowymiarowych modeli możliwych do zrealizowania w sieciach optycznych przy użyciu zimnych atomów. Do analizy zostały wykorzystane metody dokładnej diagonalizacji oraz grupy renormalizacji dla macierzy gęstości. Pierwszym analizowanym modelem jest model Rice'a-Melego, którego realizacja przy pomocy silnie przyciągających fermionów może prowadzić do powstawania topologicznych defektów. Kolejne rozważania dotyczą modelu Bosego-Hubbarda. Najpierw badany jest szczególny przypadek tego modelu dla wypełnienia $3/2$ i parametru $U = 2V$, w którym to przypadku może on zostać powiązany z topologicznymi stanami Reada-Rezayiego i Moore'a-Reada. Następnie przedstawiona została analiza faz kwantowych w rozszerzonym modelu Bosego-Hubbarda, w której szczególny nacisk został położony na realistyczne wartości parametrów, które wyliczone zostały dla dipolowych i kontaktowych oddziaływań pomiędzy spulapkowanymi atomami. Krótki załącznik zawiera zwięzłe przedstawienie wspomnianych wcześniej numerycznych metod.

Tytuł rozprawy w języku pracy *	Topological Cold Atom Models in Optical Lattices
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	cold atoms, optical lattices, topology, quantum phase transitions

<p>Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)</p>	<p>The aim of this thesis is the investigation of a few theoretical propositions of realizing various topological models using one dimensional cold atomic optical lattices. Exact diagonalization and Density Matrix Renormalization Group (DMRG) numerical methods were used. First model analyzed is Rice-Mele model, which can be realized using strongly attractive fermions, leading to topological defects creation. Further studies pertain to Bose-Hubbard model. First of these is a special case of Bose-Hubbard model for filling $3/2$ and $U=2V$, which is inherently linked to topological Read-Rezayi and Moore-Read states. It is followed by an analysis of quantum phases in extended Bose-Hubbard model with emphasis on realistic values of model parameters, which were calculated assuming dipole and contact interactions between the trapped atoms. Short appendix contains a concise presentation of numerical methods that were mentioned earlier.</p>
---	---

<p>Tytuł rozprawy w języku angielskim</p>	<p>Topological Cold Atom Models in Optical Lattices</p>
<p>Słowa kluczowe (maksymalnie 5)</p>	<p>cold atoms, optical lattices, topology, quantum phase transitions</p>
<p>Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)</p>	<p>The aim of this thesis is the investigation of a few theoretical propositions of realizing various topological models using one dimensional cold atomic optical lattices. Exact diagonalization and Density Matrix Renormalization Group (DMRG) numerical methods were used. First model analyzed is Rice-Mele model, which can be realized using strongly attractive fermions, leading to topological defects creation. Further studies pertain to Bose-Hubbard model. First of these is a special case of Bose-Hubbard model for filling $3/2$ and $U=2V$, which is inherently linked to topological Read-Rezayi and Moore-Read states. It is followed by an analysis of quantum phases in extended Bose-Hubbard model with emphasis on realistic values of model parameters, which were calculated assuming dipole and contact interactions between the trapped atoms. Short appendix contains a concise presentation of numerical methods that were mentioned earlier.</p>

* Jeżeli rozprawa jest napisana w języku polskim wystarczy wypełnić pierwszą rubrykę.