

Název práce: Modelování velmi chladných plynů ve vícedimenzionálních optických mřížkách

Autor: Miroslav Urbanek

Katedra: Katedra chemické fyziky a optiky

Vedoucí disertační práce: doc. Ing. Pavel Soldán, Dr.

Abstrakt:

Optické mřížky jsou experimentálními zařízeními, které využívají laserové světlo pro zachycení velmi chladných neutrálních atomů v periodických prostorových strukturách. Systém bosonových atomů v optické mřížce lze popsat Boseho–Hubbardovým modelem. Přestože existují pokročilé analytické a numerické metody ke studiu tohoto modelu v jedné dimenzi, jejich rozšíření do více rozměrů nebylo doposud příliš úspěšné. V této práci představuji původní numerickou metodu, založenou na stromových tenzorových sítích, určenou k simulaci časového vývoje ve vícedimenzionálních mřížkových systémech se zaměřením na dvoudimenzionální Boseho–Hubbardův model. Metoda je použita ke zkoumání jevů pozorovaných v současných experimentech. Konkrétně jsem studoval kolaps a obnovu fázové koherence, rozpínání bosonů a mnohočasticovou lokalizaci ve dvourozměrných optických mřížkách. Výsledkem této práce je TEBDOL — program pro modelování jednodimenzionálních a dvoudimenzionálních mřížkových systémů.

Klíčová slova:

Boseho–Hubbardův model, optická mřížka, tenzorová síť, vícedimenzionální systém