

Posudek oponenta habilitační práce

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta: Jaderná a fyzikálně inženýrská

Habilitační obor: Fyzika

Uchazeč: Ing. Martin Štefaňák, Ph. D.

Pracoviště: KF, FJFI ČVUT

Habilitační práce: Quantum Walks

Oponent: Mgr. Petr Marek, Ph. D.

Pracoviště: Univerzita Palackého v Olomouci – Přírodovědecká fakulta

Předložená práce Martina Štefaňáka se věnuje problematice kvantových náhodných procházek. Kvantové náhodné procházky úzce souvisí s tematikou kvantových simulací a je možno s jejich pomocí realizovat jednoduché modely kvantových procesorů. Jedná se o aktuální a relevantní pole výzkumu a autor do něj přispěl řadou vědeckých publikací. Habilitační práce je psaná anglicky formou komentáře k souboru publikací.

Text je členěný do pěti kapitol. V té první autor předkládá stručnou historii kvantových náhodných procházek a motivaci pro jejich studium. Druhá kapitola popisuje teoretický model kvantové mince, který byl použit k získání vědeckých výsledků tvořících jádro práce. Tyto výsledky, které podrobně řeší limitní chování kvantových procházek, perzistentní obsazení některých pozic a využití kvantových procházek k transferům kvantových stavů, jsou prezentovány v kapitole třetí a čtvrté. Pátá kapitola pak obsah práce shrnuje.

Po vědecké stránce jádro práce tvoří 11 publikací ve významných vědeckých časopisech. Převážně se jedná o publikace v Physical Review A, ale dá se nalézt i publikace v časopise Science, která odpovídá velice prestižnímu výsledku. U většiny publikací je Martin Štefaňák na pozici prvního autora a jeho přínos je tedy nezpochybnitelný. Publikace vzniklé ve spolupráci se zahraničními teoretickými i experimentálními týmy zase dokládají autorovu schopnost zapojit se do vědy na nadnárodní úrovni.

Po pedagogické stránce je práce napsána jasně a srozumitelně. Text se věnuje zejména odvozením a diskusím dosažených výsledků. Zde by se dalo poznamenat, že některé pasáže jsou možná až příliš technické a práci jako celku by pomohl větší důraz na více intuitivní popis řešených scénářů a jejich zasazení do širších souvislostí.

Závěrem bych poznamenal, že Martin Štefaňák je světově uznávaný odborník na poli teoretické kvantové fyziky s 25 publikacemi a více než 265 ohlasy (podle WOS) a předložená habilitační práce to plně potvrzuje.

Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce

1. V obrázku 2.3 na straně 18 je možno pozorovat, že hodnoty pravděpodobnosti oscilují v čase. Dá se toto chování nějak intuitivně vysvětlit a plyne z něj něco?
2. Na stránce 36 se tvrdí, že pokud je kvantová mince na počátku ve stavu (3.7), nedojde k efektu zachycení. Jak je tento jev robustní? Co se stane, pokud se stav mince bude od (3.7) mírně lišit a jaký rozdíl je ještě tolerovatelný?

3. Z obrázků 3.4 - 3.6 na stránkách 46 - 48 se jeví, že analytický model nepředpovídá efekt zachycení. Jakou roli to hraje pro jeho praktickou využitelnost?

Závěr

Habilitační práce Martina Štefaňáka „*Quantum Walks*“ **splňuje** požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Fyzika.

Olomouc, dne 5. 2. 2018

Mgr. Petr Marek Ph. D.