



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: Mezinárodní centrum pro informaci a neurčitost

Registrační číslo: CZ.1.07/2.3.00/20.0060

Zpráva z účasti na stáži

Datum konání stáže: 1.9.-30.9. září 2013

Navštívené pracoviště: Quantum Optics, Quantum Nanophysics and Quantum Information,
Faculty of Physics, University of Vienna

Zahraniční garant: prof. Časlav Brukner

Účastník stáže: doc. Mgr. Radim Filip, Ph.D.

Stručný popis navštíveného pracoviště:

Faculty of Physics, University of Vienna je tradiční školou teoretické a experimentální kvantové informace v Rakousku. Jejím vedoucím je prof. Anton Zeilinger, jehož experimentální skupina se věnuje kvantové informaci s jednotlivými fotony. Teoretickou skupinu kvantové informace a kvantové fyziky vede prof. Časlav Brukner. Mladší experimentální skupina věnující se kvantové optomechanice je vedena prof. Markuse Aspelmayerem. Další skupiny pracují pod vedením prof. Markuse Arndta a prof. Franka Verstraete. Můj pobyt byl směřován na rozšíření kontaktů v oblasti kvantové optomechaniky a především přípravy navázání zahraniční spolupráce s experimentální skupinou prof. Markuse Aspelmayera.

Další vědečtí pracovníci pracoviště: Igor Pikovski, Fabio Costa, Magdalena Zych, Sebastian Hofer, Nikolai Kiesel, Witlef Wieczorek

Průběh stáže:

Měsíční pracovní pobyt na Faculty of Physics, University of Vienna (prof. Časlav Brukner, prof. Markus Aspelmayer) měla cíl rozšířit spolupráci na zahraničním pracovišti a připravit možné společné projekty a domluvit výměnu PhD studentů a postdoků. Vědecká spolupráce se soustředila na možné společné projekty, které jsou již zkoumány naším týmem

- Robustní entanglement kvantových stavů mechanického oscilátoru
- Měření indukované stlačení mechanického oscilátoru
- Dekoherece a šum mechanického oscilátoru

Seznámil jsem se s hlavním vědeckým zaměřením výzkumu v oblasti kvantové optomechaniky, především s novými testy pulsní kvantové optomechaniky na Vídeňské Univerzitě. Hlavní experimentální snahy vedou k prvním testům kvantových stavů mechanických stavů a jejich diagnostice. Hlavním problémem se jeví diagnostika kvantové dekoherence mechanického oscilátoru, především v pulzním režimu. Dalším problémem je generace a detekce kvantové provázanosti světla a kvantového oscilátoru, nalezení optimálního režimu a režimu vykazujícího dostatečnou robustnost. Třetím výhledovým problémem je indukce stlačení mechanického módu oscilátoru, pomocí stlačeného světla a optomechanické kontroly.

Průběh stáže: Na úvod během pěti dnů prošel detailní exkurzí v laboratořích kvantové optomechaniky, spojenou s diskusí o jejich nynějších možnostech. Během diskusí jsem také poměrně extensivně prezentoval vlastní vědeckou činnost, činnost našeho pracoviště a také význam a zaměření MCIN. V následujících dvou týdnech jsem prezentoval 3 pracovní white-board semináře. První byl věnovaný problematice existence robustních provázaných stavů s makroskopickým oscilátorem a druhý, věnovaný metodám detekce neklasičnosti mechanického oscilátoru a třetí, principiálním metodám korekce dekoherence mechanického oscilátoru. Po seminářích následovaly diskuse věnované průsečíkům této tematiky a experimentálním cílům laboratoře ve Vídni. Z těchto seminářů pak následovala formulace 3 společných teoreticko-experimentálních cílů a domluva na jejich realizaci.

Po seznámení s experimentální problematikou následovalo intenzivní studium literatury o pulsní a cw kvantové optomechanice, především současných publikací skupiny a jejich PhD prací. Po té byly provedeny další konzultace, především zaměřené na srovnání pulsní a kontinuální kvantové optomechaniky v výše zmíněných úlohách. Pobyt pak pokračoval vědeckou analýzou těchto možností a pravidelnými diskusemi nad těmito tématy. Na závěr pobytu jsme během diskuse s experimentátory naplánovali další kroky ke společným projektům. Byla domluvena návštěva mého postdoka dr. Andreje Rakhubovského, řešícího tuto problematiku společně se mnou.

V rámci návštěvy byla diskutována možnost těsnější spolupráce s experimentálním týmem prof. Aspelmeyera. Také byla dohodnuta účast dr. I. Pikovského a dr. S. Hofera na zimní škole v rámci MCIN a tematická náplň přednášek. Byla zorganizován pobyt dr. Rakhubovského v týmu dr. Aspelmeyera.

V souhrnu, tento druhý pobyt splnil očekávané cíle, především ve směru třech výše zmíněných projektů, které budou dlouhodobě teoreticky řešeny na pracovišti MCIN a experimentálně na Vídeňské Univerzitě.

Docent Filip během semináře na University of Vienna.



KF