

4) Neklasické kvantové stavy světla a možnosti jejich aplikací (program Kvantové technologie)

Školitel: Ivan Richter

Abstrakt: Předmětem zájmu dizertační práce bude studium kvantových optických stavů, zejména neklasických, se zaměřením na jejich unikátní vlastnosti. Na základě klasifikace neklasických stavů světla, budou vhodné stavy detailně porovnány a analyzovány, s ohledem na jejich využití v kvantových technologiích (optické kvantově provázané stavy, subpoissonovské světlo, nelineární koherentní stavy, stavy Schrödingerovy kočky, aj.), zejména s ohledem na možná využití těchto neklasických stavů v nanofotonice a plazmonice. Dále může být detailně studována problematika interakce kvantového optického pole s dalšími vhodnými kvantovými systémy (optická dutina, atomární rezonanční systémy, mechanické membrány, apod. a jejich kombinace), zmapovány základní interakční modely, provedena jejich klasifikace a porovnání, v korelaci s neklasickými stavy. Vybrané modely následně řešeny a rozvíjeny (Jaynesův–Cummingsův model, Jaynesův–Cummingsův–Hubbardův model, Rabiho model, Dickeyho model, atd.), ve vazbě na jejich možné aplikace v kvantových technologiích. Dizertační práce se dále může konkrétněji zaměřit např. na výzkum metod a teoretických přístupů, tak technik kvantové kryptografie, kvantové teleportace, atd. Na základě prvotního výzkumu bude zvolena vhodná strategie a bude navrhnout vhodný systém, pro následný teoretický i experimentální prozkoumání.

Reference:

- (1) L. Mandel, E. Wolf, *Optical Coherence and Quantum Optics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- (2) C. Gerry, P. Knight, *Introductory Quantum Optics*, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
- (3) G. S. Agarwal, *Quantum Optics*, Cambridge University Press, Cambridge, 2013.
- (4) G. Grynberg, A. Aspect, C. Fabre, C. Cohen-Tannoudji, *Introduction to Quantum Optics: From the Semi-classical Approach to Quantized Light*, Cambridge University Press, Cambridge, 2010.
- (5) H. A. Bachor, T. C. Ralph, *A Guide to Experiments in Quantum Optics*, Wiley-VCH, New York, 2019.
- (6) Z. J. Ou, *Quantum Optics for Experimentalists*, World Scientific Publishing, 2017.
- (7) J. C. Garrison, R. Y. Chiao, *Quantum Optics*, Oxford University Press, 2008.
- (8) A. Shenoy-Hejamadi, A. Pathak, S. Radhakrishna, *Quantum Cryptography*, Quanta 6, 1 (2017).
- (9) R. Wolf, *Quantum Key Distribution*, Lect. Notes Phys. 988, Springer, 2021.

