

## Zpráva o výsledcích za rok 2001

### Výzkumný záměr

Název výzkumného záměru:	VLNOVÁ A ČÁSTICOVÁ OPTIKA
Vysoká škola:	Univerzita Palackého
Fakulta	Přírodovědecká
Řešitel – příjmení	Hradil
jméno:	Zdeněk
titul před jm.	Doc. RNDr.
titul za jm.	CSc.
telefon:	(068) 543 4255
fax:	(068) 522 5246
e-mail:	<a href="mailto:hradil@risc.upol.cz">hradil@risc.upol.cz</a>
sídlo pracoviště řeš.-ulice	17. listopadu 50
město	Olomouc
PSC	772 00

### Dosažené výsledky

V průběhu třetího roku výzkumného záměru „Vlnová a částicová optika“ byly řešiteli řešeny problémy spadající do oblasti nelineární kvantové optiky, kvantové kryptografie, rekonstrukce kvantových stavů a seberekonstrukce klasických vlnových polí.

Hlavním výsledkem v oblasti nelineární kvantové optiky je přehledová práce „Cubic behavior of impeded second-harmonic generation“ [1]. Kromě toho byla studována problematika rozlišitelnosti a interference superpozic koherentních stavů zesílených v optickém parametrickém zesilovači [2,3] a problematika suvislosti stability procesu sestupné frekvenční konverze a Zenova jevu v nelineárním vazebním prvku [4]. Zajímavých výsledků bylo dosaženo také v oblasti bezpečnosti kvantové kryptografie. Zde bylo ukázáno, že produkce signálů obsahujících více fotonových párů vede ke zvýšení chybovosti distribuce kvantového klíče [5]. Mezi nejvýznamnější výsledky týkající se rekonstrukce kvantových stavů patří navržení nových efektivních metod pro rekonstrukci provázaných kvantových stavů [6]. V této souvislosti bylo provedeno srovnání navržených metod se standardními rekonstrukčními metodami a byla prokázána jejich vyšší účinnost [7]. Dále byl metodou rozkladu vlnové funkce klasického optického pole do pseudo-bezdifrakčních svazků studován jev seberekonstrukce a bylo nalezeno kvantitativní vyjádření tohoto jevu pomocí fidelity [8]. Výsledky jsou shrnuty v následujícím přehledu prací.

### Citace publikací

#### Publikované práce:

[1] Peřinová, V., Lukš, A., Cubic behavior of impeded second-harmonic generation, in: Modern Nonlinear Optics, Part I (Advances in Chemical Physics, Vol. 119), red.: Evans, M., J. Wiley, New York, 2001, 575-601.

[2] R. Filip, Amplification of Schroedinger-cat state in a degenerate optical parametric amplifier, J.Opt. B: Quant. and Semiclass. Opt. 3 (2001) S1-S6.

- [3] R. Filip and J. Peřina, Amplification of Schroedinger-cat state: Distinguishability and interference in phase space, *J. Opt. B : Quantum Semiclass. Opt.* 3 (2001) 21-28.
- [4] P. Facchi , H. Nakazato, S. Pascazio, J. Peřina, J. Řeháček, Stability and instability in parametric resonance and quantum Zeno effect, *Phys. Lett. A* 279 (2001) 117-122.
- [5] M. Dušek and K. Brádler, The effect of multi-pair signal states in quantum cryptography with entangled photons, *J. Opt. B: Quant.Semiclass. Opt.*4 (2002) 109-113.
- [6] J. Řeháček, Z. Hradil, M. Ježek, Iterative algorithm for reconstruction of entangled states, *Phys. Rev. A* 63 (2001) 040303 1-4.
- [7] Z. Hradil, J. Řeháček, Efficiency of Maximum-Likelihood Reconstruction of Quantum States, *Fortschr. Phys.* 49 (2001) 1083-1088.
- [8] Z. Bouchal and R. Horák, Fidelity of the periodical self-reconstruction of wavefield, *Journal of Modern Optics* 48 (2001) 333-345.

#### **Příspěvky na konferencích:**

- A. Lukš, V. Peřinová, Induced coherence without induced emission in parametric down-conversion. ICQI, Rochester 2001.
- V. Peřinová, A. Lukš, and J. Křepelka, Quantum descriptions of light propagation in a parametric amplifier, 8th Rochester Conference on Coherence and Quantum Optics, Rochester, New York, USA (2001).
- Lukš, A., Peřinová , V., Detection of one and two quadratures as continuous demolition measurements, 15th International Conference on Lasers and Electrooptics in Europe. Mnichov, Germany, 2001.
- V. Peřinová, A. Lukš, Doubly parametrically amplifying „ coupler“ in spontaneous regime, ICSSUR, Boston (2001).
- R. Filip, J. Peřina, Amplification of Schrodinger-cat state: distinguishability and interference in phase-space, QCMC Boston (2001).
- Mišta Jr., and R. Filip, Non-perturbative treatment of nonlinear optical systems, 8-th CEWQO, Prague, Czech Rep. , May 2001.
- Peřinová, A. Lukš: Quantum dynamics of damped harmonic oscillator in terms of representations of the group  $SU(1,1)$  and in relation to models of continuous measurement, 8th CEWQO, Prague, Czech Republic, 2001.