

Sprawozdanie z pracy naukowej w roku 2002

**1. SYNTETYCZNE PODSUMOWANIE DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ**

• Źródła finansowania działalności naukowo-badawczej

- \* środki na działalność statutową (DS/5400-4-0025-2) – w tym środki KBN na współpracę z zagranicą w ramach umów międzyrządowych – KBN/Dec.127/E-335/S/2002
  - na współpracę z RPA (W.A. Majewski)
  - na współpracę z Austrią (M. Żukowski)
- \* środki na badania własne - BW – 3 granty UG:
  - BW/5400-5-0234-2 (S. Kryszewski)
  - BW/5400-5-0235-2 (D. Makowiec)
  - BW/5400-5-0236-2 (M. Żukowski)
- \* środki KBN na granty badawcze - KBN/PB – 3 granty – w tym 1 promotorski:
  - KBN/PB/0215/P03/2001/21 (E. Czuchaj)
  - KBN/PB/0366/P03/2001/20 (M. Żukowski)
  - KBN/PB/0/P0336/2001/20 (promotorski – J. Czub)
- \* grant w ramach V Programu Ramowego Unii Europejskiej (IST-1999-11053 – R. Horodecki)
- \* dofinansowanie KBN grantu IST-1999-11053 w ramach V Programu Ramowego (3/E-335/SPUB-M – 5.PR.UE/DZ147/2000-2002 – R. Horodecki)

• Realizowana tematyka badawcza

W roku 2002 pracownicy Instytutu kontynuowali oraz zapoczątkowali działalność naukową w następujących problemach:

efekty zderzeniowe w układach dwuatomowych bez i w obecności światła laserowego, oddziaływania międzyatomowe, badanie struktury energetycznej układów dwu- i trójatomowych, oddziaływanie dwóch wiązek światła z atomem, oddziaływanie światła o

zmiennych charakterystykach czasowych z układami atomowymi, zjawiska kinetyczne w gazach indukowane światłem, badanie wpływu pola magnetycznego na oddziaływanie atomu z wiązkami światła, zastosowanie metod interferometrii kwantowej w badaniu podstaw teorii kwantów, teoria kwantowych (nieprzemiennych) i klasycznych układów dynamicznych, niekomutatywna entropia dynamiczna, dekoherencja i dysypacja w układach kwantowych, przetwarzanie informacji jako zasobu, badanie rozróżnialności stanów układów złożonych, splątanie stanów wielocząstkowych, przetwarzanie kwantowej informacji, nierówności Bella, teleportacja, interferometria kwantowa, badanie warunków fizycznych w ośrodku międzygwiazdowym, kinematyka gwiazd w Drodze Mlecznej, badanie rotacji gwiazd, badanie komputerowe podstawowych własności termodynamicznych w automatach komórkowych i ich zastosowań w modelowaniu zjawisk fizycznych i ekonomicznych, zastosowania dynamiki nieliniowej, teorii chaosu i teorii fraktali do badania szeregów czasowych.

- Nowe kierunki badań i tematy badań

- ◆ Testowanie stałości prędkości światła metodą aberacji Bradley'a.
- ◆ Badanie kinetyki i dynamiki układów gwiazdowych.
- ◆ Badanie złożoności komunikacyjnej obliczeń wspomaganymi procesami kwantowymi.
- ◆ Badanie transportu koherentnego w układach fermionów.
- ◆ Obliczanie sprzężeń nieadiabatycznych w układzie zderzeniowym  $\text{Ca}^+ + \text{H}$
- ◆ Wykorzystanie perkolacji do modelowania zjawisk.
- ◆ Własności i sposoby rozwiązania kompletnie dodatnich równań Blocha-Boltzmana.
- ◆ Charakterystyka i opis korelacji kwantowych.
- ◆ Badanie komunikacji kwantowej przy użyciu ergodycznych kanałów z szumem,

- Najważniejsze osiągnięcia:

- ◆ Przeprowadzenie testu doświadczalnego stwierdzającego, że efekt aberacji światła gwiazd (aberracja Bradley'a) jest całkowicie konsystentny z założeniem stałości prędkości światła.
- ◆ Stworzenie protokołu komunikacji kwantowej dla pewnego problemu komunikacyjnej złożoności obliczeniowej.

- ◆ Uogólnienie współczynników Grawerta na przypadki przekrojów czynnych konwencjonalnych i koherentnych.
- ◆ Stworzenie opisu dekoherencji dla układu kwantowego w pobliżu granicy semiklasycznej.
- ◆ Opracowanie metody graficznej oceny szeregów czasowych.
- ◆ Pokazanie, że w warunkach ekstremalnych zanika skalowanie w biologicznych szeregach czasowych.
- ◆ Wprowadzenie i opis współczynnika korelacji kwantowych.
- ◆ Wypracowanie nowego paradygmatu: przetwarzania informacji jako zasobu
- ◆ Podanie pierwszej operacyjnej metody badania rozróżnialności stanów w paradygmacie odległych laboratoriów
- ◆ Przeprowadzenie oraz interpretacja wyniku eksperymentu generującego czterofotonową interferencję.
- ◆ Obliczenie krzywych potencjalnych i sprzężenia spin-orbita dla układów:  $\text{Ca}_2$ ,  $\text{Sr}_2$ ,  $\text{Ca} + \text{Rg}$  i  $\text{Sr} + \text{Rg}$ .
- Publikacje naukowe:
  - ◆ pracownicy IFTiA opublikowali **30** prac – w tym **27** w czasopismach z listy filadelfijskiej (lista publikacji w załączniku 1), ilościowo w załączonej tabeli
  - ◆ opublikowano też **24** recenzje:
    - prof. R. Alicki **13** recenzji do *Mathematical Reviews* i *Zentralblatt Math*.
    - prof. W.A. Majewski **11** recenzji do *Mathematical Reviews*

### 3. UDZIAŁ W KONFERENCJACH MIĘDZYNARODOWYCH I OGÓLNOPOLSKICH.

- ◆ **34** wyjazdy na konferencje **11** pracowników i **1** doktoranta Instytutu, wygłoszono **25** wykładów i **4** komunikaty.

### 4. DOKTORATY, HABILITACJE i AWANSE:

- a) 2 doktoraty – Piotr Gnaciński (promotor: dr hab. Jerzy Sikorski, prof. UG),  
Studium Doktoranckie z Fizyki: obrona doktoratu – Marek Krośnicki (promotor:  
dr hab. Janusz Czub)
- b) 1 habilitacja – Ewa Paul-Kwiek

## 5. INNE PRZEJAWY (MIERNIKI ) OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH:

- CZŁONKOSTWO W MIĘDZYNARODOWYCH LUB KRAJOWYCH STOWARZYSZENIACH NAUKOWYCH:

- ◆ prof. dr hab. Robert Głębocki
  - Polskie Towarzystwo Astronomiczne
  - Międzynarodowa Unia Astronomiczna
  - Gdańskie Towarzystwo Naukowe
- ◆ dr hab. Jerzy Sikorski, prof. UG
  - Międzynarodowa Unia Astronomiczna
  - Gdańskie Towarzystwo Naukowe
  - Polskie Towarzystwo Astronomiczne
- ◆ prof. dr hab. Władysław Adam Majewski
  - American Mathematical Society
  - International Association of Mathematical Physics
  - Gdańskie Towarzystwo Naukowe
  - Polskie Towarzystwo Matematyczne
- ◆ prof. dr hab. Robert Alicki
  - American Mathematical Society
  - International Association of Mathematical Physics
- ◆ prof. dr hab. Eugeniusz Czuchaj
  - Gdańskie Towarzystwo Naukowe
- ◆ dr hab. Stanisław Kryszewski, prof. UG
  - American Physical Society

ponadto:

- ◆ prof. dr hab. Robert Głębocki, prof. dr hab. Eugeniusz Czuchaj, dr hab. Janusz Czub, prof. UG, dr hab. Stanisław Kryszewski, prof. dr hab.

Władysław Adam Majewski, dr hab. Danuta Makowiec, prof. UG, dr hab.  
Marek Żukowski

- są członkami Polskiego Towarzystwa Fizycznego

- prof. dr hab. E.Czuchaj jest przewodniczącym Gdańskiego Oddziału  
PTF

• CZŁONKOSTWO W KOMITETACH I RADACH NAUKOWYCH:

◆ prof. dr hab. Robert Głębocki

– wiceprzewodniczący Komitetu Astronomii PAN

– członek Rady Naukowej Instytutu Astronomii Uniwersytetu  
Warszawskiego

◆ dr hab. Marek Żukowski, prof. UG

– członek Rady Naukowej Krajowego Laboratorium FAMO

• CZŁONKOSTWO W KOMITETACH REDAKCYJNYCH OGÓLNOKRAJOWYCH I  
ZAGRANICZNYCH CZASOPISM NAUKOWYCH:

◆ prof. dr hab. Robert Alicki

- Editorial Board - "Open systems and information dynamics"

• ZAGRANICZNE I OGÓLNOPOLSKIE NAGRODY I WYRÓŻNIENIA NAUKOWE

◆ prof. dr hab. Robert Alicki – Nagroda Zespołowa (wspólnie z prof.  
Markiem Fannesem z KULeuven (Belgia)) Ministra Edukacji Narodowej i  
Sportu.

### Najważniejsze publikacje Instytutu:

1. Alicki R.	Search for a border between classical and quantum worlds.	Phys.Rev.A 65 (2002) 034104
2. Alicki R., Horodecki M., Horodecki P., Horodecki R.	Dynamical description of quantum computing: Generic nonlocality of quantum noise.	Phys.Rev.A 65 (2002) 060101
3. Kwiek P., Sikorski J.	Comment on "Measure of absolute speed through the Bradley aberration of light beams on a three-axis frame" by G. Sardin.	Europhys. Lett. 58 (2002) 312
4. Majewski W.A.	On entanglement of formation.	J.Phys. A 35 (2002) 123
5. Paul-Kwiek E.	Generalization of Grawert parameters - quantum close-coupling calculations for Ba (6s6p, 3P2 $\leftarrow$ 1P1) + Ar inelastic collision.	J.Phys.B 35 (2002) 175
6. Żukowski M., Brukner Č.	Bell's Theorem for General N-Qubit States.	Phys.Rev.Lett. 88 (2002) 210401