

Sprawozdanie z pracy naukowej w roku 2008

1. SYNTETYCZNE PODSUMOWANIE DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ

- Źródła finansowania działalności naukowo-badawczej
 - * środki na działalność statutową (DS/5400-4-0025-8) – w tym środki KBN na współpracę z zagranicą w ramach umów międzyrządowych – KBN/Dec.127/E-335/S/2007 i KBN/Dec.127/E-335/S/2008
 - na współpracę z Chinami (W.A. Majewski)
 - na współpracę z RPA (W.A. Majewski)
 - na współpracę z Austrią (M. Żukowski)
 - na współpracę z Niemcami (M. Żukowski)
 - na współpracę z Belgią (R. Alicki)
 - na współpracę z RPA (R. Alicki)
 - * środki na badania wspólne sieci naukowej:
 - sieć Laboratorium Fizycznych Podstaw Przetwarzania Informacji (decyzja MNiSW, nr 106/E-345/BWSN-0166/2008 z dnia 20 maja 2008) – Zad. 509-5400-0741-7 (koordynator węzła sieci – R. Alicki)
 - * środki na badania własne - BW – 2 granty UG:
 - BW/5400-5-0089-8 (W. A. Majewski)
 - BW/5400-5-0090-8 (D. Makowiec)
 - * grant w ramach VI Programu Ramowego Unii Europejskiej (QAP – Qubit Applications – nr kontraktu 015848) – M. Żukowski
 - * dofinansowanie KBN grantu IST-2004-015848 w ramach VI Programu Ramowego (Nr Dec. 238/6. PR UE/2006/7 – M. Żukowski)
 - * grant w ramach VI Programu Ramowego Unii Europejskiej (SCALA – Scalable quantum computing with light and atoms – nr kontraktu 015714) – R. Horodecki
 - * dofinansowanie KBN grantu IST-2004-015714 w ramach VI Programu Ramowego (Nr Dec. Nr Dec. 278/6. PR UE/2006/7 – R. Horodecki)
- Realizowana tematyka badawcza

W roku 2008 pracownicy Instytutu kontynuowali oraz zapoczątkowali działalność naukową w następujących problemach:

1. Efekty zderzeniowe w układach dwuatomowych bez i w obecności światła laserowego, oddziaływania międzyatomowe, badanie struktury energetycznej układów dwu- i trójatomowych
2. Oddziaływanie wielu 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
3. Badanie modeli pamięci kwantowej
4. Testy kwantowości i świadkowie kwantowości
5. Badanie struktury i własności odwzorowań dynamicznych
6. Badanie zastosowania metod numerycznych w medycynie i zjawiskach krytycznych
7. Badanie charakterystyk automatów komórkowych wynikających z topologii przestrzeni
8. Zastosowania dynamiki nieliniowej, teorii chaosu i teorii fraktali do badania szeregów czasowych
9. Obliczenia multifraktałnych własności dla serii czasowych EKG
10. Badanie rozkładów, skalowania i stabilności w wysokoczęstotliwościowych szeregach czasowych z rynku walutowego
11. Próba zastosowania teorii systemów informacyjnych do opisu rynków finansowych
12. Badanie podstaw teorii gier kwantowych
13. Problem istnienia stanów ze związanym splątaniem z niedodatnią częściową transpozycją (NPT)
14. Badanie struktury i własności odwzorowań dynamicznych
15. Badanie struktury rodziny odwzorowań dodatnich na algebrach
16. Odwzorowania dynamiczne w językach kwantowej przestrzeni Orlicza
17. Badanie warunków fizycznych w ośrodku międzygwiazdowym: obfitości pierwiastków w materii międzygwiazdowej. Badanie stanu równowagi jonizacyjnej w obłokach materii międzygwiazdowej
18. Przebieg reakcji chemicznych w małych układach
19. Właściwości procesu wymiany splątania
20. Badanie stabilności kwantowych pamięci topologicznych.
21. Zjawiska kinetyczne w gazach indukowane światłem

22. Modelowanie zjawisk, własności i sposoby rozwiązania kompletnie dodatnich równań Blocha-Boltzmanna
 23. Uogólnienia Twierdzenia Bella
 24. Kryteria splątania
 25. Rozróżnianie stanów splątanych
 26. Splątanie pomiędzy atomem a polem
 27. Splątanie w układach makroskopowych
 28. Interferometria kwantowa
 29. Kryptografia kwantowa i zagadnienia pokrewne
- Nowe kierunki badań i tematy badań
 - ◆ Problemy addytywności dla kwantowych kanałów informacyjnych
 - ◆ Własności wielocząstkowych korelacji i splątania
 - ◆ Rozproszona kompresja w kwantowych sieciach komunikacyjnych
 - ◆ Termodynamika procesów przygotowania i pomiaru stanów kwantowych
 - ◆ Modelowanie komórkowe naturalnego rozrusznika serca
 - ◆ Operator złożenia dla kwantowych przestrzeni Orlicza
 - ◆ Badanie interferencji sześciofotonowej (w tym eksperymenty w Sztokholmie)
 - Najważniejsze osiągnięcia:
 - ◆ Wyznaczono energię potencjalną oddziaływania dla układu $\text{Ca} + {}^4\text{He}$, co pozwoliło wyjaśnić i doświadczalnie potwierdzić mechanizm przyłączania się nanokropel ${}^4\text{He}$.
 - ◆ Ścisłe rozwiązanie problemu termicznej stabilności qubitu w topologicznych pamięciach kwantowych Kitaeva 2D i 4D.
 - ◆ Uogólnienie twierdzenia „no-broadcasting” do układów złożonych.
 - ◆ Zastosowanie języka przestrzeni Orlicza do opisu odwzorowań dynamicznych
 - Publikacje naukowe:
 - ◆ pracownicy, stażyści i doktoranci IFTiA opublikowali **39** prac – w tym **37** w czasopiśmie z listy filadelfijskiej (lista publikacji w załączniku 1)
 - ◆ opublikowano też **16** recenzji:
 - prof. R. Alicki **7** recenzji do *Mathematical Reviews*
 - prof. W.A. Majewski **9** recenzji do *Mathematical Reviews*

3. UDZIAŁ W KONFERENCJACH MIĘDZYNARODOWYCH I OGÓLNOPOLSKICH.

- ◆ 33 wyjazdy na konferencje 9 pracowników, którzy wygłosili łącznie 24 wykłady, 2 wyjazdy 1 stażysty, oraz 1 wyjazd na konferencje 1 magistranta Instytutu.

4. DOKTORATY, HABILITACJE I AWANSE:

- a) doktorat – Barbara Synak-Radkote (obrona:06-06-2008)
- b) habilitacja – ----
- c) mianowania na stanowisko:
 - prof. nadzwyczajnego UG – Andrzej Posiewnik

5. INNE PRZEJAWY (MIERNIKI) OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH:

- współorganizacja konferencji międzynarodowych:
 - ◆ Stochastic Analysis and Applications, Sopot, May 14-15 2008 (15 regularnych uczestników + ok. 10 słuchaczy)
 - ◆ “Quantum Structures ‘08” – 9th Biennial IQSA Meeting, Brussels – Gdańsk, July 6-12, 2008. Sopot, Poland (ok. 100 uczestników w tym ok. 80 z zagranicy)
- CZŁONKOSTWO W MIĘDZYNARODOWYCH LUB KRAJOWYCH STOWARZYSZENIACH NAUKOWYCH:
 - ◆ 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. UG, dr hab. Stanisław Kryszewski
 - American Physical Society
 - ◆ prof. dr hab. Marek Żukowski
 - Optical Society of America

ponadto:

- ◆ prof. dr hab. R. Alicki, prof. UG, dr hab. Janusz Czub, prof. dr hab. R. Horodecki, prof. UG, dr hab. Stanisław Kryszewski, prof. UG, prof. dr hab.

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

- są członkami Polskiego Towarzystwa Fizycznego

• CZŁONKOSTWO W KOMITETACH I RADACH NAUKOWYCH:

- ◆ prof. dr hab. R. Alicki,
 - przewodniczący Rady Naukowej CFT PAN
- ◆ prof. dr hab. Władysław Adam Majewski
 - członek Komitetu Fizyki PAN
- ◆ prof. dr hab. Marek Żukowski,
 - członek Rady Naukowej Krajowego Laboratorium FAMO
- ◆ prof. dr hab. R. Alicki, prof. dr hab. R. Horodecki i prof. dr hab. M. Żukowski
 - członkowie Rady Naukowej Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku (KCIKG)

• CZŁONKOSTWO W KOMITETACH REDAKCYJNYCH OGÓLNOKRAJOWYCH I ZAGRANICZNYCH CZASOPISM NAUKOWYCH:

- ◆ prof. dr hab. Robert Alicki
 - członek Rady Wydawniczej - "Open systems and information dynamics" od 1997 r.
- ◆ prof. dr hab. Marek Żukowski
 - członek Rady Wydawniczej – „International Journal of Quantum Information” od 2002 r.
- ◆ prof. dr hab. Ryszard Horodecki
 - członek Rady Wydawniczej - "Open systems and information dynamics" od 2006 r.
- ◆ prof. UG, dr hab. Michał Horodecki
 - członek Rady Wydawniczej - "Journal of Physics" od 2008 r.
- ◆ prof. dr hab. Władysław Adam Majewski
 - członek Rady Wydawniczej „Reports on Mathematical Physics”

• ZAGRANICZNE I OGÓLNOPOLSKIE NAGRODY I WYRÓŻNIENIA NAUKOWE

- ◆ R. Horodecki – Nagroda Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (2008 r.)
- ◆ R. Horodecki – Nagroda Heweliusza (za rok 2008)

Najważniejsze publikacje Instytutu:

	Autor	Tytuł publikacji	Czasopismo	Liczba punktów czasopisma
1.	Hernando A., Barranco M., Mayol R., Pi M., Krośnicki M.	Absorption spectrum of Ca atoms attached to ^4He nanodroplets.	PHYSICAL REVIEW B 2008, 77, 0245513	24
2.	Piani M., Horodecki P., Horodecki R.	No-local-broadcasting theorem for multipartite quantum correlations.	PHYSICAL REVIEW LETTERS 2008, 100, 090502	24
3.	Buscemi F., Hayashi M., Horodecki M.	Global information balance in quantum measurements.	PHYSICAL REVIEW LETTERS 2008, 100, 210504	24
4.	Badziąg P., Brukner Č., Laskowski W., Paterek T., Żukowski M.	Experimentally friendly geometrical criteria for entanglement	PHYSICAL REVIEW LETTERS 2008, 100, 140403	24