

ICTQT

Oswajanie kwantów

Ośrodek realizuje projekt: „International Centre for Theory of Quantum Technologies”. Działalność ICTQT koncentruje się na badaniach dotyczących technologii kwantowych przyszłości, a w szczególności komunikacji i informacji kwantowej, oraz samej teorii kwantów. Z punktu widzenia praktycznych zastosowań, badania skupiają się na niezawodnych systemach zapewniających absolutne cyberbezpieczeństwo danych (m.in. kwantowa, samotestująca się kryptografia), kwantowych protokołach komunikacyjnych oraz pracach koncepcyjnych dotyczących algorytmów dla komputerów kwantowych.



ICTQT – Międzynarodowe Centrum Teorii Technologii Kwantowych



Prof. Marek Żukowski i prof. Paweł Horodecki



Cyberbezpieczeństwo, fotonika, optyka kwantowa, informacja kwantowa, fizyka kwantowa, technologie kwantowe, termodynamika kwantowa, kwantowe B+R



Badania ICTQT dotyczą między innymi kwantowej komunikacji, kwantowych algorytmów oraz sieci kwantowych, a także Internetu kwantowego. Badania dotyczą teorii, ale są prowadzone we współpracy z ośrodkami eksperymentalnymi



Cytaaty

*Polska ma ogromny potencjał naukowy w dziedzinie mechaniki kwantowej, jednak aby odegrać ważną rolę w programie European Quantum Technologies Flagship, potrzebuje nowych placówek badawczych, skupiających się na technologiach kwantowych, dysponujących odpowiednimi funduszami i zdolnych zatrudnić najlepszych międzynarodowych specjalistów. Taką właśnie placówką jest Międzynarodowe Centrum Teorii Technologii Kwantowych – **prof. Marek Żukowski**.*

*Zagadnienia fizyki kwantowej i technologii kwantowych są sytuowane wśród największych współczesnych naukowych wyzwań. To bardzo dobry czas na tego typu ambitne inicjatywy badawcze, gdyż obecnie technologiami kwantowymi interesują się nie tylko naukowcy, ale także rządy i duże komercyjne przedsiębiorstwa, takie jak IBM, Google czy Microsoft. W niedługiej przyszłości badania te mogą przynieść ogromne korzyści gospodarcze – **prof. Paweł Horodecki**.*

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi = \hat{H} \Psi$$



Prof. dr hab. Marek Żukowski – dyrektor ICTQT, profesor zwyczajny Uniwersytetu Gdańskiego, członek korespondent PAN, ekspert w dziedzinie mechaniki kwantowej i kwantowej interferometrii, autor ponad 160 prac naukowych, publikowanych w najważniejszych światowych czasopismach. Członek rad naukowych kilku instytucji (jak np. Krajowe Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku i projekt UE QUANT-ERA). Lauréat Nagrody FNP w roku 2013 w obszarze nauk matematyczno-fizycznych i inżynierskich „za badania wielofotonowych stanów splątanych, które doprowadziły do sformułowania przyczynowości informacyjnej jako zasady fizyki”. Były członek rady NCN, były redaktor zamiejscowy *Physical Review*. Wyniki badań prof. Żukowskiego, dotyczących stanów splątanych fotonów, mają znaczenie nie tylko teoretyczne. Ich efektem jest rozwój interferometrii wielofotonowej, będącej podstawą eksperymentalnych realizacji prototypów przyszłych kwantowych technologii informacyjnych (np. kwantowa teleportacja, kwantowa kryptografia).

Prof. dr hab. Paweł Horodecki – fizyk teoretyk, absolwent Uniwersytetu Gdańskiego, pracownik Politechniki Gdańskiej, obecnie kieruje zespołem ośrodka ICTQT, członek Rady Naukowej Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej. Autor i współautor ponad 150 artykułów z dziedziny kwantowej teorii informacji i podstaw mechaniki kwantowej. Profesor Horodecki to współzałożyciel Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej, w którego radzie naukowej obecnie zasiada. Jest jednym z twórców kryterium Horodeckich (1996) pozwalającego stwierdzić, czy dany stan kwantowy jest splątany (artykuł zawierający ten wynik jest najliczniej cytowaną oryginalną pracą naukową w całej historii Uniwersytetu Gdańskiego). Jest też jednym z odkrywców tzw. splątania związanego (*Physical Review Letters*; 1998), a także wielu podstawowych praw informacji kwantowej.



Kryptografia kwantowa oferuje bezpieczeństwo bezwarunkowe, to znaczy, że pierwszy raz w historii możemy zaszyfrować informację i mieć matematyczny dowód, że tylko uprawniona osoba będzie mogła ją odszyfrować. ICTQT pracuje obecnie nad wariantem kryptografii kwantowej, który (choć mogłoby to wydawać się niemożliwe) jest jeszcze bardziej bezpieczny. W tak zwanych protokołach samotestujących użytkownicy są zabezpieczeni nawet przed możliwością umieszczenia tylnych wejść (ang. backdoors) przez nieuczciwych producentów ich urządzeń.

Europejska inicjatywa Quantum Technologies Flagship ma na celu wywołanie rewolucyjnych zmian, które wesprą ekonomię i społeczeństwo oraz położą podwaliny do europejskiej dominacji w kwantowych technologiach. W ramach tej inicjatywy chcemy w pełni wykorzystać potencjał nowych technologii oraz przyspieszyć ich rozwój i powstawanie komercyjnych produktów w Europie.



Partner zagraniczny:

Instytut Optyki Kwantowej i Informatyki Kwantowej (IQOQI) Austriackiej Akademii Nauk w Wiedniu

Partner polski:

Uniwersytet Gdański



twitter.com/ictqt

www.ictqt.ug.edu.pl



Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk