

[Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)



[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

Urządzenie „tłumaczące” informację

Urządzenie „tłumaczące” informację kwantową pomiędzy fotonami mikrofalowymi oraz optycznymi powstało w Centrum Optycznych Technologii Kwantowych QOT. Nowa technika może zostać zastosowana jako element infrastruktury kwantowego internetu oraz w mikrofalowej radioastronomii - poinformował Wydział Fizyki Uniwersytetu

Warszawskiego.

Wyniki badań dotyczących urządzenia zostały opublikowane na łamach czasopisma „Nature Photonics”. Publikacja była efektem pracy w zespole Laboratorium Urządzeń Kwantowo-Optycznych w Centrum Optycznych Technologii Kwantowych QOT przy udziale doktoranta Sebastiana Borówki, magistrantki Uliany Pylypenko, dr. Mateusza Mazelanika oraz kierownika laboratorium, dr. hab. Michała Parniaka.

Mikrofale zmienione w światło

„W czasie odtwarzania muzyki z urządzenia elektronicznego dochodzi do konwersji informacji – plik muzyczny zapisany cyfrowo w pamięci urządzenia konwertowany jest na prąd elektryczny, kierowany następnie do głośników. W podobny sposób można konwertować informację kwantową zawartą w fotonach – najmniejszych, niepodzielnych cząstkach światła – na przykład przekazać informację z fotonu mikrofalowego do fotonu optycznego” – wyjaśnił w komunikacie dr hab. Michał Parniak.

Zaznaczył jednak, że operacje na pojedynczych fotonach nastroczają wielu trudności. Urządzenia wykonujące takie operacje muszą być bardzo precyzyjne i nie mogą wnosić do konwertowanej informacji szumu ani zakłóceń. Dodatkowo fotony optyczne mają dziesięć tysięcy razy większą energię niż fotony mikrofalowe i istnieje niewiele ośrodków, które mogą równocześnie oddziaływać z jednymi i drugimi.

Konwersja informacji kwantowej jest kluczowa dla działania sieci połączeń między różnymi urządzeniami kwantowymi, takimi jak komputery kwantowe wykonujące obliczenia przy pomocy fotonów mikrofalowych oddziałujących z obwodami nadprzewodzącymi.

„Przesył informacji kwantowej na duże odległości przy pomocy tych fotonów jest utrudniony ze względu na zakłócenia. Sprawy mają się jednak dużo lepiej w przypadku fotonów optycznych, mogących bez problemów przenosić informację kwantową w światłowodach. Mikrofalowo-optyczny konwerter kwantowej informacji może więc w przyszłości stać się kluczową częścią kwantowej karty sieciowej – interfejsu pomiędzy kwantowymi komputerami a kwantowym internetem” – ocenia dr hab. Parniak.

Tysiąckrotnie powiększone atomy

Naukowcy wiedzą, że z fotonami mikrofalowymi oraz optycznymi mogą oddziaływać atomy rydbergowskie, które można otrzymać przez laserowe wzbudzenie elektronu walencyjnego np. w atomie rubidu. Dzięki temu atom zwiększa swój rozmiar tysiąckrotnie oraz nabywa interesujących własności, które są przedmiotem badań wielu grup badawczych na całym świecie. W tym przypadku najistotniejsze jest to, że atomy rydbergowskie są bardzo czułe na promieniowanie mikrofalowe.

Do tej pory konwersja mikrofalowo-optyczna w atomach rydbergowskich została zaprezentowana wyłącznie dla laserowo schłodzonych atomów w skomplikowanym układzie pułapki magneto optycznej. Naukowcy z UW jako pierwsi pokazali, że konwersja mikrofalowo-optyczna może zajść również w temperaturze pokojowej, dla swobodnego gazu atomowego zamkniętego w szklanej komórce.

„Dzięki temu znacząco uproszczono konstrukcję układu, co może doprowadzić do miniaturyzacji urządzenia. Dodatkowo zaproponowano nowy schemat konwersji, charakteryzujący się wyjątkowo niskimi zakłóceniami, który pozwala na operacje na pojedynczych fotonach. Uzyskanie znacząco lepszych parametrów niż do tej pory, przy użyciu tak prostego układu, było dużym zaskoczeniem dla

badaczy. Wynalazek z UW może też działać non-stop, gdyż nie wymaga specjalnego czasu na przygotowanie atomów, co w innych podejściach pochłania nawet ponad 99 proc. czasu pracy urządzenia” – podano w komunikacie.

Urządzenie wykryło mikrofalowe promieniowanie termiczne w temperaturze pokojowej bez użycia anten mikrofalowych oraz specjalnych niskoszumnych wzmacniaczy. Naukowcy podkreślają, że do zejścia na poziom termiczny wymagana jest czułość na pojedyncze fotony, ale konwerter może działać też dla mikrofal nawet milion razy silniejszych i nie uszkodzą go nawet bardzo silne pola.

Naukowcy znają przyszłe zastosowania

Jak wyjaśnili członkowie zespołu, który skonstruował urządzenie, technologie kwantowe, wykorzystują różne nośniki informacji. Komputery kwantowe oparte na złączach nadprzewodzących przechowują kwantową informację w częstościach mikrofalowych, natomiast pamięci kwantowe wykorzystują do tego fotony optyczne. Podobnie jak w przypadku kwantowej karty sieciowej, połączenie obu typów urządzeń wymaga interfejsu, który mógłby sprawnie oddziaływać zarówno w dziedzinie mikrofalowej jak i optycznej – atomy rydbergowskie są tu jednym z proponowanych rozwiązań.

Operacje na pojedynczych fotonach mikrofalowych mogą być również istotne dla pomiarów astronomicznych, badających własności dalekich obiektów lub obserwujących wczesny Wszechświat np. przy pomocy mikrofalowego promieniowania tła. Do tej pory pomiary zachowujące informację kwantową przenoszona przez mikrofalowe fotony nie były możliwe. Konwersja mikrofalowo-optyczna potencjalnie stwarza miejsce na nową gałąź mikrofalowej radioastronomii.

Zdaniem badaczy, codzienna komunikacja także może wykorzystać odkrycia związane z detekcją mikrofal. Technologie mobilne nowych generacji do przesyłu wykorzystują pasma mikrofalowe o coraz wyższej częstości, coraz trudniejsze do wytwarzania i wykrywania w obwodach elektronicznych. Może okazać się, że w pewnym momencie atomowe sensory mikrofalowe staną się kluczowym elementem tych technologii, pozwalając na przykład skrócić znany graczom „ping” do absolutnego minimum.

Obecnie w Centrum Optycznych Technologii Kwantowych QOT, jak również w innych ośrodkach naukowych na świecie, trwają badania nad wykorzystaniem kwantowych technologii w superczułej detekcji promieniowania mikrofalowego.

Źródło: pap.pl

<http://laboratoria.net/aktualnosci/31983.html>



07-04-2025

[Nowy wskaźnik zwiększający ryzyko arytmii](#)

[komorowej](#)

Kardiolodzy z Opolą go zdefiniowali.



07-04-2025

[Nowa metoda odzyskiwania pierwiastków ziem rzadkich](#)

Naukowcy z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie opracowali ją.



07-04-2025

[Publikowanie filmików płaczących dzieci to forma cyberprzemocy](#)

Przestrzegają badaczki tego zjawiska.



07-04-2025

[W poszukiwaniu furtek w prawie zamówień publicznych](#)

Środowisko akademickie od lat apeluje o zmiany.



07-04-2025

[Na terenie Polski żyje ok. 45 tysięcy par bocianów](#)

Podsumował koordynator spisu.



07-04-2025

[Nadciśnienie wcześniej uszkadza nerki](#)

Powoduje zmiany w nerkach już na wczesnym etapie choroby.



07-04-2025

[Ruszył nabór do 8. edycji programu stypendialnego](#)

Przeznaczony dla Polonii na studia w Polsce.



07-04-2025

Wykorzystanie 500 mln zł przez NCN wymaga zmian

Narodowe Centrum Nauki nie może wykorzystać 500 mln zł w obligacjach.

Informacje dnia: [Nowy wskaźnik zwiększający ryzyko arytmii komorowej](#) [Nowa metoda odzyskiwania pierwiastków ziem rzadkich](#) [Publikowanie filmików płaczących dzieci to forma cyberprzemocy](#) [W poszukiwaniu furtek w prawie zamówień publicznych](#) [Na terenie Polski żyje ok. 45 tysięcy par bocianów](#) [Nadciśnienie wcześniej uszkadza nerki](#) [Nowy wskaźnik zwiększający ryzyko arytmii komorowej](#) [Nowa metoda odzyskiwania pierwiastków ziem rzadkich](#) [Publikowanie filmików płaczących dzieci to forma cyberprzemocy](#) [W poszukiwaniu furtek w prawie zamówień publicznych](#) [Na terenie Polski żyje ok. 45 tysięcy par bocianów](#) [Nadciśnienie wcześniej uszkadza nerki](#) [Nowy wskaźnik zwiększający ryzyko arytmii komorowej](#) [Nowa metoda odzyskiwania pierwiastków ziem rzadkich](#) [Publikowanie filmików płaczących dzieci to forma cyberprzemocy](#) [W poszukiwaniu furtek w prawie zamówień publicznych](#) [Na terenie Polski żyje ok. 45 tysięcy par bocianów](#) [Nadciśnienie wcześniej uszkadza nerki](#)

Partnerzy