

Mechanika kwantowa unieważniła pogląd na światło lasera

29 października 2020

Australijscy teoretycy kwantowi wykazali, że możliwe jest przełamanie obowiązującej od 60 lat bariery ograniczającej koherencję światła laserowego. Koherencja, czyli spójność wiązki światła, może być w przypadku laserów opisana jako liczba fotonów wyemitowanych jeden po drugim w tej samej fazie. To element decydujący o przydatności lasera do różnych zastosowań.

Obowiązujące poglądy na temat spójności światła laserowego zostały nakreślone w roku 1958 przez amerykańskich fizyków, Arthura Schawłowa i Charlesa Townesa. Obaj otrzymali zresztą Nagrodę Nobla za swoje prace nad laserami. „Teoretycznie wykazali, że koherencja wiązki lasera nie może być większa niż kwadrat liczby fotonów obecnych w laserze” – mówi profesor Howard Wiseman z Griffith University. Stał on na czele grupy naukowej złożonej z Griffith University i Macquarie University.

„Poczynili jednak pewne założenia odnośnie ilości energii dostarczanej do lasera oraz sposobu, w jaki jest ona uwalniana, by uformować wiązkę. Ich założenia miały wówczas sens i wciąż są prawdziwe w odniesieniu do większości laserów. Jednak mechanika kwantowa nie potrzebuje takich założeń” – dodaje Wiseman.

„W naszym artykule wykazaliśmy, że prawdziwa granica koherencji, nakładana przez mechanikę kwantową, to czwarta potęga liczby fotonów przechowywanych w laserze” – dodaje profesor Dominic Berry.

Naukowcy zapewniają, że taką koherencję można osiągnąć w

praktyce. Przeprowadzili bowiem symulację numeryczną i stworzyli oparty na mechanice kwantowej model lasera, który może osiągnąć ten nowy teoretyczny poziom spójności wiązki. Wiązka taka, poza spójnością, jest identyczna z wiązką konwencjonalnego lasera.

Trzeba będzie poczekać na pojawienie się takich laserów. „Udowodniliśmy jednak, że używając nadprzewodników można będzie zbudować taki laser, którego granice będą wyznaczone przez zasady mechaniki kwantowej. Obecnie ta sama technologia jest wykorzystywana do budowy komputerów kwantowych. Nasz laser może właśnie w nich znaleźć zastosowanie” – mówi doktorant Travis Baker.

Profesor Wiseman dodaje zaś, że prace jego zespołu kładą postawić interesujące pytanie o możliwość skonstruowania bardziej energooszczędnych laserów. To przyniosłoby duże korzyści. Mam nadzieję, że w przyszłości będziemy mogli zbadać tę kwestię.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Phys.Org

Źródło: KopalniaWiedzy.pl