

Streszczenie

Nieklasyczne korelacje w układach wielocząstkowych stanowią złożony problem, który nie został jeszcze w pełni zbadany. W szczególności interesują nas korelacje pomiędzy wieloma układami, które nie są biseparowalne i mogą być określane mianem "silnie nieklasycznych".

Pierwszym przykładem układów przejawiających "silną nieklasyczność", który rozpatrujemy są N -cząstkowe stany k -jednorodne. Takie stany posiadają cechę bycia maksymalnie mieszanymi na podukładach zredukowanych do k cząstek dla wszystkich podziałów układu i stanowią naturalne uogólnienie stanów maksymalnie splątanych. Prezentujemy metodę konstrukcji takich stanów. Znajdujemy również N -cząstkowe stany k -jednorodne o największej możliwej czystości dla przypadków, w których czyste stany k -jednorodne nie istnieją. Takie stany mają najwyższe wielocząstkowe korelacje spośród wszystkich stanów o zadanej czystości.

W następnej części prezentujemy teorio-informacyjną wielkość charakteryzującą "silne" wielocząstkowe korelacje. Wielkość ta, N -współzależność, określa zysk w sensie teorio-informacyjnym, uzyskiwany na drodze wzajemnej współpracy między różnymi podukładami wielocząstkowego układu. Ta wielkość różni się od miar wielocząstkowych korelacji, jako że nie spełnia ich wszystkich postulatów. Pokazujemy, że N -współzależność może mieć różne zastosowania, jak choćby w kwantowym protokole współdzielenia sekretu.

W kolejnym rozdziale rozpatrujemy "silną nieklasyczność" pod kątem metrologii kwantowej. W tym względzie, prezentujemy metodę estymacji wielofazowej w układach złożonych wykorzystującą 3- i 4-modowe interferometri Macha-Zehndera. Pokazujemy, że możliwe jest uzyskanie fundamentalnego limitu narzuconego na precyzję pomiaru (tj. limit Heisenberga), uzyskiwanego przez bezszumowe złożone układy kwantowe. Prezentujemy metodę jednoczesnej estymacji $d - 1$ faz w d -modowym układzie, gdzie pozostały mod służy w charakterze odniesienia.

W ostatniej części rozpatrujemy inny aspekt "silnej nieklasyczności", który ma duże znaczenie w kwestii zrozumienia znaczenia efektów świata kwantowego, mianowicie tzw. prawdziwej wielocząstkowej nielokalności (GMNL). Rozpatrujemy dwa różne ujęcia GMNL i prezentujemy dowody numeryczne celem zbadania łamania ograniczeń na GMNL dla różnych kwantowych układów wielocząstkowych. Jako wskaźnik nieklasyczności używamy dwóch miar: siły nielokalności i prawdopodobieństwa łamania.