

Uwagi o kwantowym splątaniu i nierównościach Bella i teoretyczne podstawy obserwacji wielo-fotonowej interferencji

M. Żukowski

*Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki,
Uniwersytet Gdański,
ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk*

Postaram się w najbardziej przystępny sposób przedstawić kwantowe stany splątane i idee stojące za nierównościami Bella. Stany splątane wg. Schrödingera stanowią „esencję” mechaniki kwantowej (1935). Nierówności Bella (1964) to najbardziej elementarne ograniczenia, które spełniają wszystkie teorie klasyczne zgodne ze szczególną teorią względności. Dzięki nim wiemy, że spełnienie nadziei Einsteina na uzupełnienie teorii kwantów o motywowane klasycznymi intuicjami „elementy rzeczywistości” (1935) jest niemożliwe. Najprościej to można wyrazić analizując trójfotonowe polaryzacyjne korelacje Greenbergera-Horne’a-Zeilingera (1989). Ale jak je zaobserwować? Okazuje się, że metoda wymiany splątania (1993, 1995, 1998), pozwalająca splatać fotony z dwu i więcej niezależnych emisji splątanych par, umożliwia obserwację trój (i więcej) fotonowej interferencji (1999), przy okazji można przeprowadzić kwantową teleportację (1997). Umożliwiła te właśnie pionierskie „innsbruckie” eksperymenty Zeilingera. Wymiana splątania jest też podstawą pierwszego eksperymentu, w którym niepodważalnie ukazano, że obserwowalne korelacje kwantowe nie spełniają nierówności Bella (2015). Zakończono debatę Einsteina i Bohra (Nobel za 1921 i 1922 rok). Wygrała ostatecznie komplementarność Bohra, choć istnieją inne interpretacje, ale niestety niezgodne z ideami Einsteina. . .