

Streszczenie

Tytuł rozprawy: "Generacja egzotycznych stanów pola świetlnego z użyciem Przestrzennych Modulatorów Światła"

W ostatnich latach egzotyczne stany pola świetlnego spotykają się z rosnącym zainteresowaniem. Równocześnie z poszukiwaniem nowych stanów pola świetlnego rozwijane są techniki pozwalające na ich kształtowanie. Skuteczna technika powinna cechować się odpowiednią wszechstronnością, tak aby móc zostać zastosowanym w możliwie wielu układach optycznych i pozwalać na kształtowanie pola świetlnego w oczekiwany sposób. Celem tej rozprawy jest udowodnienie, że Przestrzenne Modulatory Światła (PMŚ) są w stanie wygenerować różnorodne i egzotyczne stany pola świetlnego o wysokiej jakości.

Zapotrzebowanie na egzotyczne stany pola świetlnego zwróciło uwagę na brak odpowiednich technik ewaluacji tychże wiązek co może przełożyć się na redukcję tempa rozwoju technik korekcji PMŚ. W ramach rozprawy zaproponowano nową, obiektywną technikę ewaluacji wiązki laserowej. Wykorzystuje ona dynamikę wiru optycznego. Oprogramowanie PMŚ pozwalające na ewaluację, korekcję oraz dodatkową generację hologramów kształtujących wiązkę laserową zostało udostępnione w darmowym repozytorium online. Oprogramowanie wraz z zaproponowanymi algorytmami zostało przetestowane w projektach naukowych pod dwoma kątami:

Różnorodności – realizowanej poprzez zastosowanie trzech różnych PMŚ: odbiciowego, transmisyjnego oraz wykorzystującego układ mikrozwierciadeł

Zastosowania – poprzez szerokie spektrum zastosowań: fundamentalne kształtowanie wiązki laserowej, metrologia oraz kwantowo inspirowana komunikacja optyczna

Zaproponowana metoda ewaluacji pozwala na szybki i prosty pomiar jakości wiązki, poprzez inspekcję trajektorii wiru optycznego. Może zostać zastosowana wszędzie tam, gdzie wykorzystywane są PMŚ. Wraz z opracowaną metodą korekcji, może być wykorzystana jako wartościowe narzędzie do kształtowania wiązki laserowej w układach wymagających wiązki o wysokiej jakości.

Słowa kluczowe: przestrzenny modulator światła, mod laguerre'a-gauss'a, kształtowanie wiązki laserowej, ewaluacja wiązki laserowej