

Ostatnie postępy w optyce precyzyjnej doprowadziły do powstania mikroskopii kwantowej oraz litografii kwantowej. Udaje się obecnie m. in. zwiększać rozdzielczość kątową obrazowania ponad tzw. limit dyfrakcyjny, będący nieprzekraczalną granicą dla optyki klasycznej. Wymaga to jednak specjalnego przygotowania obrazowanego obiektu.

Koncepcja Teleskopów Kwantowych (TK) ma na celu obrazowanie rozciągniętych obiektów astronomicznych z wyższą rozdzielczością kątową, niż potrafi to robić klasyczna optyka – w paśmie UV, optycznym oraz w bliskiej podczerwieni. Podstawą TK jest wzmacnianie parametryczne sygnału, dzięki któremu z jednego fotonu przylatującego z Kosmosu wytwarzane jest kilka jego prawie identycznych klonów. Z uzyskanej chmury fotonów-kopii możliwe jest dokładniejsze odczytanie informacji o kierunku, z którego przyleciał foton, niż tylko z oryginalnego fotonu. Takie wzmacnianie jest obarczone silnym szumem wynikającym z praw mechaniki kwantowej. Opracowaliśmy już kwantowoptyczny model tego szumu i wykryliśmy, że jest on bardzo nierównomierny i ma tendencję do grudkowania. Grudki te są bardzo podobne do chmury klonów.

W ramach projektu planujemy kompleksowo przebadać wpływ tego rodzaju szumu na użyteczność wzmacniania parametrycznego światła w astronomii. W szczególności spróbujemy opracować metody analizy sygnału, które pozwoliłyby zniwelować wpływ szumu na wydajność TK. Najważniejsze w tym celu jest sprawne odróżnianie sygnału od grudek szumu.