

STRESZCZENIE

Celem powstającego świata technologii kwantowych jest tworzenie i rozwój praktycznych narzędzi, bazujących na konsekwencjach płynących z zasad fizyki kwantowej. Pośród nich można wyróżnić kwantową komunikację, obliczenia kwantowe, kwantową metrologię, czy też obrazowanie kwantowe. Głównym zadaniem świata technologii kwantowych jest zaproponowanie oraz implementacja rozwiązań korzystających z przewag zjawisk kwantowych, takich jak superpozycja czy splątanie kwantowe. Te jednakże, mogą prowadzić do bardzo zaskakujących i nieintuicyjnych implikacji, których badanie jest ciekawe zarówno z fundamentalnego, jak i praktycznego punktu widzenia. Fundamentalnie interesującym zagadnieniem jest oddziaływanie światła w stanie Focka, $|n\rangle$, z określoną liczbą absorberów, N . Daje ono wgląd w samą naturę mechaniki kwantowej, pozwalając na lepsze zrozumienie światła i materii na najbardziej podstawowym poziomie. W tym kontekście opracowano szereg zastosowań, w tym między innymi bezpieczną komunikację kwantową, przetwarzanie informacji kwantowej, mikroskopię kwantową czy spektroskopię stanu wirtualnego. Niniejsza rozprawa poświęcona jest problematyce oddziaływania światła z materią na poziomie pojedynczych fotonów. W pierwszej kolejności przeprowadzono badania teoretyczne dotyczące zachowania układu optycznego mogącego służyć do obrazowania koincydencyjnego (ang. *ghost imaging*). Zbadano profil przestrzenny fotonu oświetlającego i uzyskano interesujące wyniki dotyczące rozdzielczości układu optycznego oraz strat fotonów. Następnie, przeprowadzono prace eksperymentalne w ramach których zademonstrowano oddziaływanie pojedynczego fotonu z zespołem centrów azot-wakancja (NV, ang. *nitrogen-vacancy*) w diamencie w warunkach otoczenia. Dodatkowo, otrzymano wyniki ilościowe dotyczące dynamiki centrów NV wzbudzanych pojedynczymi fotonami. Na koniec, przeprowadzono eksperymenty mające na celu zbadanie oddziaływania pojedynczego fotonu z zadaną liczbą centrów NV, N . Zweryfikowano możliwość demonstracji nadpromienistości jednofotonowej w centrach NV w diamencie i omówiono czynniki ograniczające stosunek sygnału do szumu dla małych wartości N .

Monie Gieyster