

Źródła nieklasycznych stanów światła na bazie epitaksjalnych kropek kwantowych emitujących w zakresie telekomunikacyjnym

A. Musiał

*Katedra Fizyki Doświadczalnej,
Wydział Podstawowych Problemów Techniki,
Politechnika Wroclawska,
ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
e-mail: anna.musial@pwr.edu.pl*

Źródła nieklasycznych stanów światła są elementami niezbędnymi do budowy sieci kwantowych i implementacji protokołów kryptografii kwantowej. Wśród nich na szczególną uwagę zasługują źródła emitujące pojedyncze fotony oraz pary (lub większą liczbę) kwantowo splątanych fotonów. Spośród wielu układów fizycznych, mogących pełnić rolę obszaru aktywnego w tego typu źródłach, najbardziej obiecujące wydają się być półprzewodnikowe kropki kwantowe. Wyróżniają się one na tle innych podejść wyjątkowo wysoką czystością emisji jednofotonowej (niskim prawdopodobieństwem emisji więcej niż jednego fotonu na raz) przy jednoczesnej wysokiej częstotliwości ich generacji, kompatybilnością z technologią półprzewodnikową, w szczególności z rozwiniętymi technikami deterministycznego wytwarzania struktur fotonicznych oraz zintegrowanymi układami fotonicznymi i infrastrukturą światłowodową oraz możliwością generowania fotonów na żądanie (każdy impuls pobudzający powinien skutkować emisją jednego fotonu). Ich dodatkowym atutem jest możliwość inżynierii struktury elektronowej i właściwości optycznych w celu ich optymalizacji pod konkretne zastosowania. W referacie podsumowany zostanie postęp, jaki dokonał się ostatnio w dziedzinie generacji nieklasycznych stanów światła w zakresie telekomunikacyjnych długości fal. Emisję w tym zakresie spektralnym można uzyskać m.in. stosując inżynierię naprężeń w strukturach z kropkami kwantowymi na podłożach z GaAs lub z InP. W obu przypadkach możliwa jest emisja zarówno w zakresie II, jak i III okna telekomunikacyjnego. Praktyczne wykorzystanie tego typu źródeł faworyzuje rozwiązania światłowodowe i kompaktowe, nie wymagające optymalizacji przez użytkownika. Jako przykład omówione zostaną: i) symetryczne kropki InAs/InP hodowane metodą epitaksji z wiązek molekularnych, których struktura elektronowa umożliwia generację par polaryzacyjnie splątanych fotonów z kaskady bieksyton-ekscyton w III oknie telekomunikacyjnym [1-3] oraz ii) kropki kwantowe InGaAs/GaAs przykryte warstwą redukującą naprężenia, wytwarzane metodą epitaksji z fazy gazowej z użyciem związków metaloorganicznych, które zostały wykorzystane jako obszar aktywny w źródle pojedynczych fotonów typu *plug & play* (II okno telekomunikacyjne) [4-7].

Bibliografia

- [1] Kors A. *et al.*, Appl. Phys. Lett. 112, 172102 (2018).
- [2] Musiał A. *et al.*, Adv. Quantum Technol. 3, 1900082 (2020).
- [3] Musiał A. *et al.*, Appl. Phys. Lett. 118, 221101 (2021).
- [4] Dusanowski Ł., Opt. Express 25, 31122 (2017).
- [5] Srocka N. *et al.*, AIP Adv. 8, 085205 (2018).
- [6] Mrowiński P. *et al.*, Phys. Rev. B 100, 115310 (2019).
- [7] Musiał A. *et al.*, Adv. Quantum Technol. 3, 2000018 (2020).