

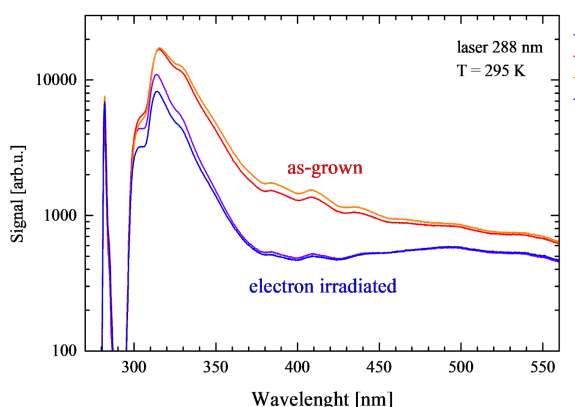
Wpływ napromieniowania wiązką elektronów na fotoluminescencję epitaksjalnego azotku boru

Zuzanna Wnuk, Krzysztof P. Korona, Aleksandra Krystyna Dąbrowska,
Andrzej Wismołek, Johannes Binder

Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski, ul. Pasteura 5, 02-093 Warszawa, Polska

Najnowsze badania wskazują, że w warstwach heksagonalnego azotku boru (hBN), źródła pojedynczych fotonów (SPE) mogą być deterministycznie tworzone za pomocą napromieniowania wiązką elektronów. Wykazano, że dla skuteczności tego procesu konieczna jest obecność znacznej koncentracji domieszek węgla [1]. Jednak większość dotychczasowych badań koncentrowała się na wprowadzaniu węgla do kryształów hBN po ich wzroście, co uniemożliwia precyzyjne dostosowanie stężenia węgla.

Nasze badania skupiają się na modyfikacji właściwości defektów w warstwowym azotku boru (BN) o dużej powierzchni, wyhodowanym epitaksjalnie na dwucalowych podłożach szafirowych. Zastosowana została metoda epitaksji z fazy gazowej z użyciem związków metaloorganicznych (MOVPE). Warstwy epitaksjalne BN były przenoszone na podłoża Si/SiO₂. Napromieniowaliśmy obszar zarówno lokalnie (tzn. na obszarze ok. 2 nm), jak i na większych powierzchniach.



Rys 1: Widma fotoluminescencji w zakresie ultrafioletowym dla obszarów napromieniowanych (niebieskie widmo) oraz nienapromieniowanych (pomarańczowe widmo).

rekombinacji niepromienistej związanej z defektami generowanymi przez strumień elektronów [3].

Przeprowadzone badania wskazują, że napromieniowanie epitaksjalnego BN wiązką elektronów jest obiecujące z punktu widzenia lokalnego wytwarzania defektów w epitaksjalnym azotku boru, co jest kluczowe dla potencjalnych zastosowań w skalowalnych systemach fotoniki kwantowej.

Obrazowanie za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) umożliwiło identyfikację obszarów napromieniowanych oraz ocenę zmian morfologicznych. Próbkę badano za pomocą spektroskopii ramanowskiej oraz fotoluminescencji (PL). Pomiary PL wykazały wyraźny spadek intensywności emisji w całym badanym zakresie spektralnym, przy czym spadek ten był relatywnie mniejszy w obszarze widzialnym (rys. 1) [2]. Dodatkowo, czasowo-rozdzielcze pomiary PL wykazały skrócenie czasu zaniku w obszarach napromieniowanych próbek z 0,2 do 0,07 ns, co może wiązać się z pojawieniem konkurencyjnych kanałów

[1] S. Nedić et al. *Advanced Optical Materials* 12.24 (2024).

[2] A. Dąbrowska et al. *Journal of Luminescence* 269, 120486.

[3] K. P. Korona et al. *Nanoscale* 15 (22), 9864-9877.

