

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

W ostatnich latach obserwuje się olbrzymie zainteresowanie półprzewodnikowymi nanodrutami (nanowires – NWs) jako nowymi cegiełkami do konstrukcji nowoczesnych przyrządów mikro i optoelektronicznych. Głównym powodem jest fakt, że w postaci nanodrutów można otrzymać materiały półprzewodnikowe o bardzo niskiej koncentracji defektów sieciowych nawet gdy krystalizowane są one na podłożach o zupełnie odmiennej strukturze krystalograficznej, a nawet na podłożach amorficznych. To zdecydowana zaleta w porównaniu ze strukturami planarnymi, które dla wysokiej jakości strukturalnej krystalizowane być muszą na podłożu dopasowanym sieciowo. Ponadto, w nanodrutach stosunek powierzchni do objętości materiału jest bardzo duży, co predysponuje je do zastosowań w sensorach i fotodetektorach lub emiterach światła. W ramach projektu wytwarzane i badane będą nanodrutry GaN i pokrewnych półprzewodników azotków metali grupy III. Półprzewodniki te są obecnie jedną z najważniejszych grup materiałowych współczesnej mikroelektroniki, a to ze względu na ich doskonałe właściwości elektronowe, optyczne i wysoką odporność chemiczną.

Celem projektu jest zbadanie mechanizmu spontanicznego (tzn. bez użycia zewnętrznego katalizatora) zarodkowania, a następnie wzrostu techniką epitaksji z wiązek molekularnych z plazmowym źródłem azotu (PAMBE) nanodrutów (NWs) półprzewodników azotków metali grupy III. Planujemy wykorzystanie dwóch komplementarnych technik pomiarowych: spektroskopii masowej (QMS) i dyfrakcji elektronowej (RHEED) do monitorowania stanu powierzchni podłoża w trakcie wzrostu i pomiaru *in-situ* szybkości zarodkowania NWs. Zamierzamy pokazać, że wykorzystując technikę RHEED można obserwować i analizować wszystkie etapy wzrostu nanodrutów, a nie jak do tej pory mierzyć jedynie czas ich inkubacji. Dysponując obiema technikami planujemy porównanie ich przydatności do opisu wzrostu NWs metodą PAMBE ze szczególnym wskazaniem zalet i wad każdej z nich. Ponadto przewidujemy zastosowanie spektrometrii masowej QMS do badania selektywnego wzrostu epitaksjalnego. Wykorzystanie tej metody pozwoli szybko wyznaczyć „okno wzrostu selektywnego”, tzn. warunki (T, III/V ratio), w których zarodkowanie GaN na masce jest zanedbywalne, a jeszcze możliwy jest wzrost GaN NWs w obszarach wolnych od maski.