

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Należy podać cel projektu, opisać jakie badania podstawowe realizowane będą w projekcie oraz podać powody podjęcia danej tematyki badawczej - maksymalnie dwie strony zdefiniowanego maszynopisu

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 wytworzenie i zbadanie funkcjonalności nowych przyrządów optoelektronicznych i sensorów zbudowanych na bazie nanodrutów (NWs) półprzewodników azotkowych. Wymaga to pogłębienia wiedzy o mechanizmie spontanicznego zarodkowania NWs i ich wzrostu techniką epitaksji z wiązek molekularnych z plazmowym źródłem azotu (PAMBE). Taka metoda wzrostu jest predysponowana do badania procesów krystalizacji nanodrutów, gdyż wzrost przebiega w warunkach ultrawysokiej próżni, a zatem może być obserwowany *in-situ* przy użyciu typowych narzędzi analizy powierzchni ciał stałych. W projekcie przewidujemy wykorzystanie spektroskopii masowej (QMS) i dyfrakcji elektronów (RHEED) do analizy kinetyki wzrostu nanodrutów na różnych podłożach co pozwoli określić wielkości podstawowych parametrów wzrostowych w funkcji struktury defektowej powierzchni, na której nanodrutry są wzrastane. Na wszystkich etapach projektu wytworzone nanostruktury będą badane technikami XRD, SEM, TEM i technikami optycznymi w celu określenia wpływu podłoża, a także warunków wzrostu na właściwości strukturalne i jakość optyczną wytworzonych materiałów.

Zasadniczą częścią projektu są prace nad wykorzystaniem zdobytej wiedzy do konstrukcji i przetestowania nowej generacji sensorów i przyrządów optoelektronicznych wykorzystujących nanodrutry półprzewodników azotkowych metali grupy III. Prowadzone prace pozwolą na znaczące polepszenie własności tych przyrządów, w tym ich czułości, mocy i efektywności, oraz na rozszerzenie zakresu widmowego ich działania. Planowane badania będą mieć też istotne znaczenie dla wzbogacenia podstawowej wiedzy o fizyce zarodkowania, zależności i energii zarodkowania od struktury defektowej podłoża, etc. Do tej pory, szczególnie w badanej grupie materiałów, wiedza ta jest dosyć uboga.