

Obecną elektronikę coraz częściej określa się żartobliwym zwrotem „GaNifikacja”, ponieważ azotek galu, a także azotki aluminium i indu powodują prawdziwą rewolucję technologiczną. Najbardziej obecne znane zastosowania azotków to białe LEDy, a także fioletowe diody laserowe używane w nagrywarkach i odtwarzaczach BluRay. Ostatnio białe LEDy są zastępowane (np., w samochodach BMW i Audi) przez światła laserowe mające większy zasięg od LEDowych, a także stwarzające możliwość dużo szybciej komunikacji LiFi (transmisja danych przy użyciu światła) niż w przypadku LEDów. Wielkim otwierającym się rynkiem będą projektory laserowe RGB (red, green, blue), w których emiterami światła zielonego i niebieskiego są i będą lasery azotkowe, a czerwonego lasery na bazie (AlGaIn)(AsP). Oprócz wspaniałej rozdzielczości barwnej projektory laserowe będą mogły tworzyć obrazy trójwymiarowe bez konieczności używania kłopotliwych okularów. Są to rynki masowe, które opanują wielkie koncerny. Polską szansą są rynki niszowe- zegarów atomowych, spektroskopii, sensorów masy, i wiele innych w medycynie, wojskowości, badaniach naukowych.

Jednak półprzewodniki azotkowe są bardzo trudne technologicznie. Główny materiał, w którym następuje wytwarzanie światła w LEDach i laserach to InGaN. Musi być on wytwarzany w niskich temperaturach, co skutkuje powstawaniem wielu defektów, a w szczególności, ind nie jest rozłożony równomiernie. Ta niehomogeniczność wpływa silnie na własności optyczne i dlatego kwestia ta jest jedną z najważniejszych w azotkowym przemyśle optoelektronicznym.

Badania nad fluktuacjami indu w InGaN są prowadzone w wielu laboratoriach, jednak tak naprawdę nie ma dobrej metody na określanie mikrostruktury InGaNu. Metody optyczne dają informacje pośrednie, a metody elektronomikroskopowe dotyczą tylko bardzo małych preparatów. Najbardziej popularną metodą charakteryzacji krystalicznych półprzewodników jest dyfrakcja rentgenowska. Niestety, dla InGaNu (a także innych silnie zdefektowanych kryształów) nie było do niedawna dobrej teorii rozpraszania promieniowania rentgenowskiego, której można byłoby użyć do analizy fluktuacji koncentracji indu.

Teorię taką stworzył Vaclav Holy z Uniwersytetu Karola w Pradze we współpracy z wnioskodawcami Projektu. Jest to teoria zaawansowana matematycznie, ale i tak mogła być stworzona przy wielu uproszczeniach. Celem przedstawianego Projektu jest eksperymentalne stwierdzenie, jak uproszczenia te są istotne. Realizacja Projektu zakłada wyhodowanie wielu warstw InGaN metodą MOVPE (metalorganic chemical vapour phase epitaxy) w różnych warunkach temperatury, ciśnienia, przepływu reagentów, przez co uzyskamy różne rodzaje fluktuacji indu. Następnie warstwy zostaną scharakteryzowane metodami optycznymi i elektronomikroskopowymi, a także przy użyciu dyfrakcji rentgenowskiej.

Wszystkie rezultaty badań zostaną użyte do stworzenia wzajemnie uzgodnionego modelu mikrostruktury warstw InGaN. Powodzenie takiego podejścia da dwa rezultaty: i) stwierdzimy, na ile teoria Holy’ego może być stosowana do analizy danych rentgenowskich, ii) otrzymamy wiele nowych informacji o fluktuacjach indu w funkcji parametrów wzrostu InGaN.

Wyniki planowanych badań powinny być użyteczne nie tylko dla środowiska naukowców i technologów zajmujących się azotkami, ale także dla tych zajmujących się innymi zdefektowanymi materiałami.