

Warszawa , 14-10-2013

Do Rady Naukowej
Instytutu Fizyki PAN
w Warszawie

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Bartłomieja Sławomira Witkowskiego p.t. „ Hydrotermalna technologia otrzymywania nanosłupków ZnO”.

Przedstawioną mi do zrecenzowania rozprawę doktorską Bartłomieja Sławomira Witkowskiego pod tytułem „Hydrotermalna technologia otrzymywania nanosłupków ZnO” oceniam bardzo pozytywnie. Praca składa się z ośmiu rozdziałów. Dwa pierwsze rozdziały opisują wybrane własności ZnO i nanostruktur i podają ogólny opis metody hydrotermalnej dla otrzymywania nanosłupków z ZnO. Szczegółowy opis zastosowanej przez autora metody hydrotermalnej z omówieniem mechanizmu wzrostu nanosłupków ZnO, zależności jakości tych nanosłupków od użytych składników chemicznych, możliwości użycia różnych podłoży z zarodkowaniem na złocie i na srebrze aż po zorientowany (prostopadły do podłoża) wzrost nanosłupków ZnO , w których również pozostałe kierunki krystalograficzne pokrywają się omawia rozdział trzeci.

Właściwości fizyczne nanosłupków ZnO w tym własności strukturalne i optyczne omawia rozdział czwarty. Interesujący rezultat pokazany w tym rozdziale to porównanie fotoluminescencji dla dwóch grubości warstw ZnO (1 μ m i 2 μ m) z fotoluminescencją (lub katodoluminescencją) dla otrzymywanych nanosłupków ZnO. Widma otrzymane dla nanosłupków z pewnością świadczą o braku naprężeń i wysokiej jakości otrzymywanych słupków.

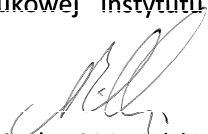
Następny (5-ty) rozdział poświęcony jest detektorowi promieniowania UV opartemu na nanosłupkach ZnO.

Badania przewodnictwa przeprowadzono dla światła o energii powyżej przerwy energetycznej (~380 nm) i dla różnych składów gazowego otoczenia nanosłupków. W powietrzu z dużą zawartością pary wodnej nanosłupki najszybciej powracają do stanu początkowego co zdaniem autora pokazuje, że para wodna (lub grupy OH) bierze udział w procesach adsorpcji i desorpcji na powierzchni nanosłupków ZnO. Badana była również zwiększająca się odpowiedź elektryczna układu w zależności od intensywności promieniowania UV. Patrząc na schemat konfiguracji pomiarowej (na str. 57) nasuwa się pytanie

w jaki sposób w poprzek nanosłupków zbudowanych na podłożu nieprzewodzącym (kwarcowym) płynie prąd. Czy są to może jakieś efekty typu perkolacyjnego? O planach dalszego rozwoju tej technologii mówi rozdział szósty. Najciekawsze w tych perspektywach wydają mi się plany różnorodnego domieszkowania nanosłupków ZnO, nakładania, może metodą ALD nanowarstwy na nanosłupki i wytworzenia struktur fotowoltaicznych i wreszcie zastosowania biomedyczne. Rozdział 7-my przedstawia wykorzystywaną w pracy aparaturę naukowo-badawczą a rozdział ósmy podsumowuje rezultaty rozprawy doktorskiej. Przedstawioną mi do zaopiniowania pracę doktorską mgr. B. S. Witkowskiego oceniam bardzo wysoko. Opracował on zupełnie, nietoksyczną, prostą, bezpieczną, szybką i skuteczną metodę wytwarzania nanostruktur ZnO opartą o metodę hydrotermalną. Metoda mgr.-a Witkowskiego skraca proces wytwarzania nanosłupków z wielu godzin do kilku minut zapewniając jednocześnie pełną kontrolę nad procesem wzrostu nanosłupków. Perspektywy zastosowania w przyszłości tego materiału wydają mi się bardzo realne.

Przechodząc do oceny dorobku mgr. Witkowskiego stwierdzam, że jest on bardzo dobry. Mgr Witkowski jest współautorem 9 zgłoszeń patentowych, jest współautorem 53 publikacji w tym w trzech publikacjach jest pierwszym autorem, jest również współlaureatem kilku nagród krajowych. Wygłosił 11 referatów zaproszonych i ponad 100 prezentacji konferencyjnych. Indeks Hirscha wynosi 7.

Reasumując uważam, że przedstawiona mi do zrecenzowania rozprawa doktorska mgr Bartłomieja Sławomira Witkowskiego pod tytułem „Hydrotermalna technologia otrzymywania nanosłupków ZnO” spełnia wszystkie wymagania stawiane pracom doktorskim i wnioskuję o kontynuowanie dalszej procedury w celu nadania mgr. Witkowskiemu stopnia doktora. Jednocześnie wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Fizyki o wyróżnienie tej pracy.



Prof. dr hab. Andrzej Mycielski