

Charakterizácia ZnO vrstiev pripravovaných tepelnou oxidáciou kovových Zn vrstiev.

Tomáš Kondela, Gamal A. M. Amin*, Ján Greguš, Miroslav Zahoran, Tomáš Roch

FMFI Univerzita J. A. Komenského, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava, Slovensko

*NCRRT, 29-Nasr City, Káhira, Egypt

tomas.kondela@gmail.com

V práci je skúmaný vplyv žihacej teploty na štruktúrne a optické vlastnosti ZnO. Kovový zinok (5N) bol vákuovo naparený pri tlaku 2×10^{-3} Pa na zafírovú prípadne kremíkovú podložku. Následne boli vrstvy ZnO pripravené metódou tepelnej oxidácie v kremennej trubici, pri rôznych teplotách do 1000 °C. Žihanie prebiehalo v prietoku kyslíka (5N) alebo vo vzduchu. Povrchové vlastnosti boli určené elektrónovým rastrovacím mikroskopom TESCAN REM VEGA TS 5136MM a štruktúrna analýza bola urobená pomocou röntgenových difrakčných spektier získaných z difraktometra URD - 6 s generátorom IRIS M4 a goniometrom v usporiadaní Bragg - Brentano. Fotoluminiscenčné merania boli realizované v intervale od 350 do 800 nm na modifikovanom monochromátore Carl Zeiss Jena (SPM2). Ako zdroj excitácie bol použitý He-Cd laser (325nm) s výkonom 10 mW. Fotoluminiscenčné spektrá boli zaznamenané pri teplote kvapalného dusíka a pri izbovej teplote. Nižšie žihacie teploty (do 700°C) mali vplyv na formovanie ZnO „nanoobjektov“, čo sa prejavovalo vo fotoluminiscenčných spektrách pozorovaním výrazného maxima pri 3,3 eV. Toto maximum zo zvyšujúcou sa teplotou žihania pohasína v dôsledku zániku týchto „nano-objektov“. Pri týchto teplotách je možné pozorovať fotoluminiscenčné maximá, ktorých pôvod je v rekombinácii voľných excitónov a viazaných excitónov k donorom a akceptorom[1]. Pre vyššie žihacie teploty sa postupne presadzovalo maximum vo viditeľnej oblasti (~2,45 eV), ktorého tvar resp. pozícia a intenzita sa menia v dôsledku zmeny teploty žihania[2]. Pôvod tejto fotoluminiscencie je v rôznych defektoch, ktoré sa formujú počas prípravy vrstiev, avšak zatiaľ presné objasnenie pôvodu tohto spektra je stále aktuálnym predmetom výskumu.

[1] S.J. Chen, G.R. Wang, Y.C. Liu, J. Lumin. 129 (2009) 340-343.

[2] Y.G. Wang, S.P. Lau, X.H. Zhang, H.W. Lee, S.F. Yu, B.K. Tay, H.H. Hng, Chem. Phys. Lett 375 (2003) 113-118.