

Vurcīta tipa $Zn_{1-x}Mg_xO$ plāno kārtiņu optisko īpašību raksturojums

Guna Kriekle, Dace Ņilova, Rihards Ruska, Laima Trinklere
Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts

Cinka oksīds ir perspektīvs materiāls elektroniskiem un optoelektroniskiem pielietojumiem ultravioletajā (UV) spektrālajā diapazonā. Tam ir raksturīga plata aizliegtā zona (3.3 eV) un netipiski liela eksitonu saistošā enerģija (60 meV).

Šajā pētījumā ir raksturotas optiskās īpašības vurcīta tipa $Zn_{1-x}Mg_xO$ ($x=0, 0.24, 0.44, 0.49, 0.66$) plānajām kārtiņām, kas iegūtas ar plazmas asistēto molekulārā kūļa epitaksiju uz $ScAlMgO_4$ pamatnēm. MgO pievienots, lai palielinātu materiāla aizliegtās zonas platumu. Plāno kārtiņu optiskās īpašības raksturotas, izmantojot absorbcijas un luminiscences spektrometrijas metodes.

Galvenie rezultāti liecina, ka MgO pievienošana rada pakāpeniskas aizliegtās zonas platuma izmaiņas no 3.3 eV neaktivētam paraugam līdz 4.3 eV paraugam, kam pievienots 66% MgO. Eksitonu luminiscences joslas spektrālā pozīcijai raksturīga līdzīga tendence. Līdz ar MgO satura palielināšanos, gan absorbcijas mala, gan eksitonu luminiscences josla kļūst platākas, kas visdrīzāk saistīts ar lokālās apkārtnes nesakārtotību.

Iegūtie rezultāti norāda, ka $Zn_{1-x}Mg_xO$ ir perspektīvi savienojumi UV fotosensoriem.

Optical characterization of wurtzite type $Zn_{1-x}Mg_xO$ epilayers

Guna Kriekle, Dace Nilova, Rihards Ruska, Laima Trinklere
Institute of Solid State Physics, University of Latvia

Zinc oxide has attracted a great interest as a perspective material for electronic and optoelectronic applications in ultraviolet (UV) range due its wide band gap (3.3 eV) and unusually large exciton binding energy (60 meV).

In this research, optical properties of wurtzite type $Zn_{1-x}Mg_xO$ ($x=0, 0.24, 0.44, 0.49, 0.66$) epilayers prepared on $ScAlMgO_4$ substrate by plasma-assisted molecular beam epitaxy are analysed. MgO is added to increase the band gap of the host. The optical properties of the epilayers are characterized using absorbance and luminescence spectrometry methods.

The main results indicate that introduction of MgO results in a gradual shift of band gap form 3.3 eV for undoped sample to 4.3 eV for sample doped with 66% MgO. The spectral position of excitonic luminescence exhibits similar trend. However, with the increase of MgO content, both absorption edge and excitonic luminescence bands become broad and less defined most likely due to distortion of local environment.

The results suggest that $Zn_{1-x}Mg_xO$ epilayers are perspective materials for UV photosensors.

This research is supported by M-Era.net project: “ZnMgO materials with tunable band gap for solar-blind UV sensors” (ZMOMUVS). Nr.1.1.1.5/ERANET/19/06.