Badania kwantowych heterostruktur ZnO/Zn(Mg,Cd)O – droga do zielonych źródeł światła. Investigations of ZnO/Zn(Mg,Cd)O quantum heterostructures – the way to green light emitters

Opiekun naukowy (supervisor) prof. Adrian Kozanecki, e-mail: kozana@ifpan.edu/pl

ZnO posiada unikalne właściwości takie, jak prosta, szeroka przerwa wzbroniona (3.37 eV) i duża energia wiązania ekscytonu – 60 meV, jedna z najwyższych wśród półprzewodników, znacznie większa niż w GaN (25 meV), podstawowym półprzewodniku dla niebieskiej optoelektroniki. W strukturach kwantowych ZnO/ZnMgO i ZnO/ZnCdO energia wiązania ekscytonu może wzrosnąć do 100 meV, dzięki czemu emisja z takich struktur może być wydajna powyżej 300K. Celem doktoratu jest otrzymywanie w technologii MBE i badania zarówno pojedyńczych struktur ZnO/ZnCdO/ZnO i ZnMgO/ZnCdO/ZnMgO, jak i struktur wielowarstwowych i supersieci wykonanych z tych materiałów, ich charakteryzacja oraz zbadanie procesów rekombinacji radiacyjnej w celu uzyskania wydajnej i stabilnej temperaturowo niebieskiej i zielonej foto- i elektroluminescencji.

ZnO has unique properties such as a direct band gap of 3.37 eV, and the exciton binding energy of 60 meV, which is one of the highest among semiconductor materials, much higher than in GaN (25 meV). In quantum structures of ZnO/ZnMgO i ZnO/ZnCdO the binding energy can increase up to 100 meV, which may result in stable optical emission above 300K. The aim of the project is to grow single ZnO/ZnCdO/ZnO i ZnMgO/ZnCdO/ZnMgO quantum wells and also multilayer structures including superlattices using MBE technology, structural characterization of them and investigations of radiative recombination processes to receive the efficient blue and green photo- and electroluminescence at room temperature.