

Streszczenie

Materiały emitujące światło są od lat obiektem badań naukowców na całym świecie. Dzieje się tak z uwagi na rosnące zapotrzebowanie i wymagania względem źródeł światła związane z wydajnością, niezawodnością oraz aspektami środowiskowymi. Z tego powodu, popularne niegdyś tradycyjne żarówki i lampy fluorescencyjne były systematycznie zastępowane przez diody świecące LED. Diody świecące LED, w porównaniu z tradycyjnymi źródłami światła, wykazują bowiem szereg zalet takich, jak wysoka wydajność luminescencji, długa żywotność i oszczędność energii. Najpopularniejszym sposobem uzyskiwania światła białego w białych diodach świecących WLED jest wykorzystanie niebieskiej diody LED z fosforem emitującym promieniowanie w zakresie żółtym, np. YAG:Ce. Niemniej jednak, ze względu na brak komponentu emitującego światło czerwone, światło uzyskiwane w takich układach charakteryzuje się niskim współczynnikiem oddawania barw CRI, temperaturą barwową niekorzystną dla oka ludzkiego, jak również małą stabilnością termiczną. Z tego powodu poszukiwania alternatywnych metod otrzymywania światła białego są ciągle kontynuowane. Jedną z tych metod zakłada połączenie fosforów emitujących światło czerwone, zielone i niebieskie (RGB), wzbudzanych przy wykorzystaniu diody emitującej w zakresie bliskiego nadfioletu. Dzięki takiemu rozwiązaniu, możliwe staje się otrzymanie światła białego o parametrach odpowiednich dla oka ludzkiego. Jednym z wyjątkowo ciekawych rozwiązań proponowanych przy projektowaniu fosforów generujących promieniowanie w określonych obszarach widzialnego zakresu widma jest wykorzystanie jonów ziem rzadkich RE^{3+} jako optycznie aktywnych domieszek. Jony RE^{3+} wprowadzane do matryc nieorganicznych umożliwiają otrzymanie emisji światła białego, którego parametry mogą być zmieniane w zależności od rodzaju tych jonów czy długości fali wzbudzenia. Spośród wielu matryc dla optycznie aktywnych jonów RE^{3+} , interesującym wyborem wydają się być szkła i szlakeramiki tellurowe. Łączą one szereg zalet takich, jak chociażby wysoka wytrzymałość mechaniczna, odporność chemiczna, nieskomplikowana metoda syntezy, a także niska energia fononów, przezroczystość w zakresie widzialnym i podczerwonym czy w końcu dobra rozpuszczalność jonów RE^{3+} . Modyfikowanie szkieł tellurowych poprzez wprowadzenie fluorków metali, charakteryzujących się między innymi niskimi energiami fononów, prowadzi do dalszej poprawy właściwości tych materiałów jako matryc dla jonów RE^{3+} .

Głównym przedmiotem badań opisywanych w ramach niniejszej rozprawy była nowa grupa tellurowych szkieł i szkło-ceramik zawierających fluorki metali: AlF_3 i SrF_2 . Przedstawiono w niej szczegółowy opis syntezy, struktury i ocenę pod kątem wykorzystania jako matryce dla optycznie aktywnych jonów RE^{3+} . Szczególną uwagę poświęcono określeniu wpływu dodatku fluorków metali na strukturę szkieł i właściwości luminescencyjne RE^{3+} . Wykazano, że dodatek Al^{3+} w tellurowej matrycy szklistej prowadzi do zwiększenia intensywności i czasów zaniku natężenia luminescencji RE^{3+} przy jednoczesnym zwiększeniu odporności na dewitryfikację matrycy szklistej. Badania układów zawierających SrF_2 potwierdziły możliwość krystalizacji nanostruktur SrF_2 w szklach tellurowych oraz poprawę właściwości luminescencyjnych RE^{3+} . Co więcej, w obydwu badanych systemach, zawierających AlF_3 oraz SrF_2 , otrzymano światło białe na skutek jednoczesnej emisji Eu^{3+} i Dy^{3+} , wprowadzanych do matryc szklistych i szkło-ceramicznych w różnej ilości i przy zastosowaniu różnych długości fali wzbudzenia. Otrzymane rezultaty pozwalają zaklasyfikować rozpatrywane tellurowe szkła i szkło-ceramiki jako interesującą alternatywę dla obecnie wykorzystywanych fosforów do białych diód świecących WLED.