

Streszczenie rozprawy doktorskiej p.t.:

*„Wpływ temperatury na właściwości spektroskopowe szkieł i ceramiek domieszkowanych jonami erbu, neodymu i iterbu”*

W ostatnich latach dużą popularność w świecie nauki zdobyły metody bezkontaktowego pomiaru temperatury z użyciem spektroskopii optycznej. Liczne publikacje pokazują, jak na podstawie widm emisji, widm absorpcji czy zaników luminescencji można uzyskać szybki i precyzyjny odczyt temperatury bez fizycznego kontaktu z badanym materiałem. Dynamiczny rozwój tej dziedziny badawczej napędzany jest przede wszystkim wysokimi nadziejami pokładanymi w zastosowaniach medycznych. Element aktywny optycznie, niezależnie czy jest to kryształ, szklany pręt wewnątrz lasera na ciele stałym, czy zawiesina nanokryształów, gdy tylko otrzymuje wzbudzenie optyczne, wytrącony jest z równowagi termicznej. Część energii, która została pochłonięta i nie uległa konwersji na emisję światła w procesie rekombinacji promienistej, rozproszona zostaje w postaci ciepła w procesach niepromienistych. Znajomość temperatury materiału optycznego może być kluczowa zarówno dla lepszej kontroli jego właściwości optycznych, jak i dla uniknięcia uszkodzeń wywołanych gwałtownym wzrostem temperatury. W celu zbadania omawianych wyżej zagadnień, zaproponowano serię eksperymentów z użyciem materiałów dielektrycznych domieszkowanych erbem, iterbem i neodymem. Analizowano, jak wraz z mocą wzbudzenia rośnie temperatura próbki  $Y_2O_3:Er, Yb$  w postaci ceramiki mikrokrystalicznej w zależności od warunków eksperymentalnych. Biorąc pod uwagę, że  $Y_2O_3$  jest materiałem o bardzo wysokiej odporności termicznej, zaproponowano także dodatkowo model pomiaru temperatury oparty o cieplną emisję szerokopasmową w zakresie widzialnym, a następnie zaobserwowano zgodność między dwoma modelami. Badano nowe tlenkowo-fluorkowe szkła tellurowe (TZPN) domieszkowane jonami  $Er^{3+}$  i  $Yb^{3+}$  oraz germanowo-tellurowe (GTSN) układy domieszkowane jonami  $Nd^{3+}$  i  $Yb^{3+}$ . Opracowano i przeprowadzono syntezę metodą studzenia wytopu, po czym zbadano właściwości materiałowe i spektroskopowe szkieł oraz analizowano ich stabilność temperaturową. Wykazano, że otrzymane materiały charakteryzują się bardzo dobrą jakością optyczną, pożądaną w ośrodkach czynnych laserów i wzmacniaczach optycznych. Dla każdego rodzaju otrzymanych szkieł dokładnie badano wpływ temperatury na ich właściwości spektroskopowe. Istotnym celem było wykonanie szerokiej analizy właściwości nowych materiałów pod kątem zastosowania w układach optycznych wysokiej mocy, badając intensywność fotoluminescencji i kinetykę zaniku luminescencji sprzężonych termicznie stanów wzbudzonych. Zaproponowano wiele komplementarnych modeli termometrów luminescencyjnych z użyciem szkieł TZPN:Er,Yb i GTSN:Nd,Yb wykazujących wysoką czułość w szerokim zakresie temperatur. Z sukcesem dokonano weryfikacji opracowanych modeli pomiaru temperatury w ramach serii pomiarów spektroskopowych w warunkach silnego wzbudzenia optycznego, gdzie obserwowano nagrzewanie się szkieł wraz z rosnącą mocą wiązki padającej.