

Głównym celem projektu jest zoptymalizowanie metody syntezy i zbadanie właściwości strukturalnych i spektroskopowych mikrometrycznych nieorganicznych perowskitów halogenkowych domieszkowanych wybranymi jonami domieszek. Takie materiały mogą być wykorzystane w przyszłości do efektywnych luminescencyjnych koncentratorów słonecznych w celu poprawy ich produktywności. W szczególności, wpływ jonu halogenkowego i domieszek, jak również ich koncentracji na mechanizm transferu energii będzie badany.

Nieorganiczne perowskity halogenkowe były intensywnie badane na przestrzeni ostatnich lat. Jednakże, większość dostępnej literatury dotyczy materiałów zsyntezowanych metodami wymagającymi użycia reagentów organicznych prowadząc do otrzymania nanometrycznych koloidów. W literaturze brakuje raportów o perowskitach charakteryzujących się większymi rozmiarami ziaren. Dlatego, metoda chemii suchej zostanie zaimplementowana do preparatyki próbek. Ostatnio stwierdzono, że morfologia, rozmiar ziaren oraz kompozycja takich materiałów ma silny wpływ na ich właściwości spektroskopowe. Nieorganiczne perowskity halogenkowe są bardzo ciekawymi materiałami ponieważ, wykazują wysoką wydajność kwantową, duży przekrój czynny na absorpcję, dużą czystość kolorów oraz wąskie pasma emisyjne. Przewagą tych materiałów nad innymi jest możliwość otrzymania przestrajalnej, szerokiej gamy kolorów, która pokrywa cały widzialny zakres spektralny, poprzez modyfikację ich kompozycji chemicznej. W celu polepszenia ich stabilności i właściwości luminescencyjnych, perowskity halogenkowe są zwykle domieszkowane jonami metali przejściowych lub lantanowców. Wprowadzenie ich do struktury matrycy pozwala otrzymać dodatkowe pasma emisyjne od ultrafioletu do podczerwieni, powodując, że materiały te są obiecującymi kandydatami do wielu zastosowań.

Otrzymane perowskity nieorganiczne będą przedmiotem szczegółowej analizy strukturalnej pod względem czystości fazowej i morfologii, przy użyciu odpowiednio dyfraktometrii proszkowej oraz skaningowego mikroskopu elektronowego. Analiza strukturalna zostanie rozszerzona o widma Ramana zmierzonych w funkcji temperatury. W celu zweryfikowania obecności przemian fazowych, termografy DCS zostaną zarejestrowane i szczegółowo zanalizowane. Dalsza charakterystyka otrzymanych materiałów będzie zawierała pomiary spektroskopowe w postaci widm absorpcji, wzbudzenia i emisji, jak również kinetykę luminescencji oraz pomiary wydajności kwantowej. W celu lepszego zrozumienia procesów luminescencyjnych zachodzących w mikrometrycznych nieorganicznych perowskitach halogenkowych widma emisji zarejestrowane w funkcji temperatury zostaną zmierzone. Wymienione powyżej badania spektroskopowe pozwolą zrozumieć wpływ jonu halogenkowego i jonu domieszki na kolor luminescencji, jak również, na mechanizm odpowiedzialny za generację emisji.

Oczekuje się, że otrzymanie mikrometrycznych nieorganicznych perowskitów halogenkowych, bez pozostałości organicznych, pozwoli uzyskać lepsze właściwości spektroskopowe badanych materiałów.