

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Obszar badawczy projektu leży w zakresie jednej z dynamicznie rozwijających się dziedzin nauki jaką jest inżynieria materiałów fotonicznych i dotyczy opracowania nowych szkieł fluorindowych domieszkowanych oraz ko-domieszkowanych jonami ziem rzadkich, umożliwiającymi formowanie z nich włókien optycznych do zastosowań w źródłach promieniowania pracujących w zakresie promieniowania w zakresie 1800-6000 nm. Zakres długości fal powyżej 1,5 μm jest bezpieczny dla wzroku (ang. eye-safe) oraz interesujący ze względu na potencjalne zastosowania zarówno w aplikacjach wojskowych jak i cywilnych takich jak telemetria, optyczne systemy laserowe, mikrochirurgia, diagnostyka medyczna oraz monitoring zanieczyszczeń przemysłowych i środowiskowych. Opracowanie nowych szkieł, o unikalnych właściwościach wymaga interdyscyplinarnego podejścia łączącego inżynierię materiałową oraz fotonikę. Jednym z podstawowych zadań badawczych jest określenie wpływu stężenia aktywatorów (jonów lantanowców: Er^{3+} ; Pr^{3+} ; Dy^{3+} ; $\text{Yb}^{3+}/\text{Er}^{3+}$; $\text{Tm}^{3+}/\text{Ho}^{3+}$; $\text{Yb}^{3+}/\text{Ho}^{3+}$; $\text{Dy}^{3+}/\text{Tm}^{3+}$; $\text{Tm}^{3+}/\text{Pr}^{3+}, \text{Tb}^{3+}$) w szklach na mechanizmy procesów transferu energii między jonami ziem rzadkich oraz kształtowanie widm luminescencji. Postawiono hipotezę badawczą, iż dobór odpowiedniego składu chemicznego szkła oraz koncentracji domieszek umożliwi uzyskanie szerokopasmowej luminescencji w szklach oraz światłowodach w zakresie bliskiej i średniej podczerwieni. Ważnym również z aplikacyjnego punktu widzenia jest fakt, że z wyjściowych szkieł fluorindowych, przy ściśle określonych parametrach technologicznych, istnieje możliwość formowania włókien szklanych. Jest to istotny etap przy opracowywaniu konstrukcji światłowodu umożliwiającej uzyskanie wzmocnionej emisji spontanicznej w zakresie średniej podczerwieni, co pozwala na opracowanie nowych kompaktowych źródeł światłowodowych źródeł promieniowania. Proponowane zagadnienia stanowią nowatorski charakter badań z zakresu inżynierii materiałowej i fotoniki. Wkładem w rozwój nauki będzie zbiór badań podstawowych dotyczących opracowania ko-domieszkowania oraz analizy właściwości luminescencyjnych szkieł i światłowodów fluorindowych, pozwalających na kształtowanie widm luminescencyjnych i konstruowanie nowych źródeł promieniowania pracujących w zakresie średniej podczerwieni do w aplikacjach ultraczułych i selektywnych biosensorów.