

# Konwersja widma słonecznego dla zastosowań fotowoltaicznych z wykorzystaniem nanoluminoforu $\text{BiVO}_4: \text{Tm}^{3+}$

2020

1920

Katarzyna Lenczewska, Dariusz Hreniak  
Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych, Polska Akademia Nauk, Wrocław, Polska

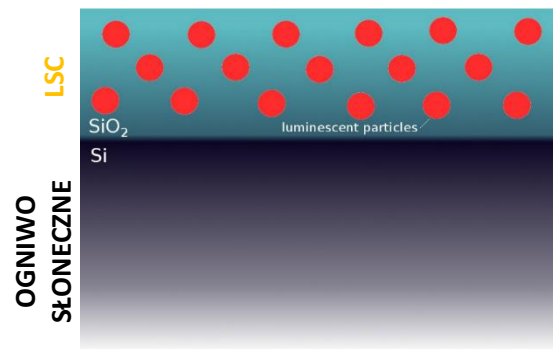
1920-2020



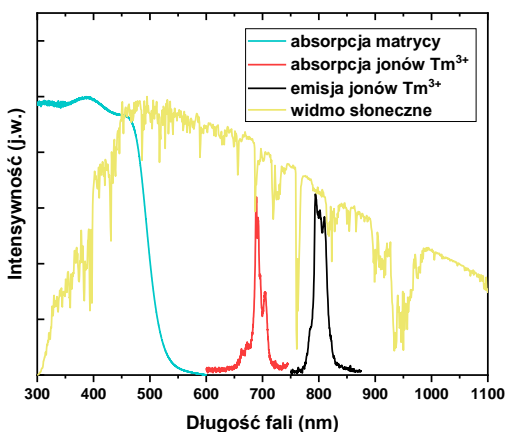
100 YEARS of POLISH PHYSICAL SOCIETY

Celem niniejszego projektu jest wytworzenie materiałów nowej klasy, odpowiednich do zwiększenia wydajności konwersji energii ogniw krzemowych poprzez lepsze wykorzystanie widma słonecznego w fotowoltaicznych (PV) konwerterach energii słonecznej.

Warstwa przekształcająca światło nazywana koncentratorem luminescencyjnym LSC (ang. Luminescent Solar Concentrator) jest wykonana w postaci kompozytu zawierającego centra luminescencyjne. Padające na nią promieniowanie słoneczne jest absorbowane przez te centra. Koncentrator emituje promieniowanie do ogniw fotowoltaicznego znajdującego się na styku z koncentratorem. Zastosowanie koncentratorów LSC umożliwia zastąpienie materiału półprzewodnikowego tańszym odpowiednikiem, co wiąże się ze zmniejszeniem kosztów wytwarzania energii elektrycznej [1]. Model koncentratora luminescencyjnego w postaci cienkiej luminescencyjnej ceramiki szklanej domieszkowanej nieorganicznymi nanokryształami pokazano na rysunku 1.



Rys. 1. Luminescencyjny koncentrator słoneczny LCS jako cienka warstwa  $\text{SiO}_2$  na powierzchni ogniw słonecznego otrzymana techniką zol-żel, zawierająca jednorodnie zdyspergowane luminescencyjne nanokryształy



Rys. 2. Charakterystyka absorpcji i emisji materiału proszkowego  $\text{BiVO}_4: \text{Tm}^{3+}$  na tle widma słonecznego

Nanomateriały domieszkowane jonami ziem rzadkich mogą być stosowane jako centra luminescencyjne w koncentratorach LSC [2,3]. Centra luminescencyjne powinny cechować się: silną absorpcją promieniowania w zakresie UV-VIS; wydajną emisją VIS lub w bliskiej podczerwieni (NIR) (dostosowaną do zewnętrznej wydajności kwantowej ogniw słonecznego); minimalną reabsorpcją; rozmiarem kryształitów w nanoskali, aby zminimalizować zjawisko rozpraszania światła. W ramach tego projektu, w pierwszym etapie planujemy otrzymać i scharakteryzować nanorozmiarowy luminofor na bazie matrycy  $\text{BiVO}_4$  domieszkowanej jonami  $\text{Tm}^{3+}$ , gdzie matryca i jony  $\text{Tm}^{3+}$  absorbują światło w zakresie UV-VIS oraz jony  $\text{Tm}^{3+}$  emitują w zakresie NIR, co pokazano na rysunku 2.

*Praca powstała jako wynik realizacji projektu badawczego nr 2018/31/N/ST5/01551 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki*

## Literatura:

1. JEREMIASZ, O. I IN., ELEKTRONIKA : KONSTRUKCJE, TECHNOLOGIE, ZASTOSOWANIA, 2010, VOL. 51, 83-86
2. RICHARDS, B.S., SOLAR ENERGY MATERIALS AND SOLAR CELLS, 2006, VOL. 90, 1189-1207
3. WANG, H.-Q. I IN., ADVANCED MATERIALS, 2011, VOL. 23, 2675-2680

**Słowa kluczowe:** nanoluminofor, wanadan, tul, koncentrator luminescencyjny, ogniwo fotowoltaiczne

