

Wrocław, dnia 6 lipca 2021

mgr inż. Dariusz Przybylski  
imię i nazwisko kandydata

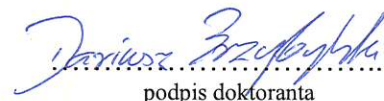
## STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

### NA TEMAT: „Zastosowanie kryształów fonicznych do kontroli pola elektromagnetycznego w strukturach optoelektronicznych”

Kryształy foniczne to struktury, zbudowane z dielektryków, o okresowo zmieniającym się współczynniku załamania światła. W zależności od typu periodyczności, rozróżniamy: przypadki jednowymiarowe (np. zwierciadło Bragga), dwuwymiarowe (np. układ nanocylindrów) i trójwymiarowe (np. tzw. stos drewna). Powyższe struktury posiadają unikalne cechy, do których należą: foniczna przerwa wzbroniona, możliwość spowalniania światła oraz kontrola amplitudy promieniowania i charakterystyki spektralnej światła rozpraszanego. Od momentu zbudowania pierwszego kryształu fonicznego, przez Yablonovitch'a, poszukiwane są ich nowe wzory i układy, a liczba potencjalnych zastosowań powiększa się.

Rozwijającym się obszarem zastosowania kryształów fonicznych są warstwy przeciwoodblaskowe nowej generacji. W tym celu, wykorzystywane są ich właściwości transmisyjne i odbiciowe. Atutem kryształu fonicznego jest możliwość zmiany kierunku propagującego w materiale światła czego klasyczna warstwa robić nie może. Każdy wytworzony kryształ foniczny zostaje obciążony czynnikami związanymi z błędami technologii wytwarzania. Należą do nich m.in.: pochylenie zboczy, redepozycja trawionego materiału na powierzchni górnej, stitching, eliptyczny kształt okrągłych elementów. Część z nich można zredukować, ale niektórych nie da się pominąć. Wpływają one na rozkład pola elektromagnetycznego, tworzony w warstwie półprzewodnikowej, po przejściu promieniowania przez kryształ foniczny, a także na właściwości optyczne struktury fonicznej.

Celem rozprawy doktorskiej było przeanalizowanie kryształu fonicznego pod kątem tworzenia rozkładu pola elektromagnetycznego w warstwie półprzewodnikowej, po przejściu przez niego promieniowania. Określono mechanizmy oraz czynniki, które mają znaczący udział w powstawaniu powyższego rozkładu. Uzyskaną wiedzę wykorzystano do opracowania metody optymalizacji kryształów fonicznych pełniących rolę warstwy antyrefleksyjnej nowej generacji, do zastosowania w strukturach optoelektronicznych. Przydatność metody potwierdzono eksperymentalnie oraz zaproponowano sposób zastosowania kryształu fonicznego do poprawy parametrów elektrycznych różnych przyrządów optoelektronicznych.

  
podpis doktoranta