

Prof. dr hab. Aleksy Patryn
Politechnika Koszalińska
Wydział Elektroniki i Informatyki

Koszalin, 30 maja 2023

OPINIA
o rozprawie doktorskiej mgr inż. Marka Gąsiorowskiego

Pan mgr inż. Marek Gąsiorowski jest absolwentem Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie, wydział Elektroniki i Telekomunikacji (tytuł inżyniera uzyskał w 2015 roku, Tytuł magistra uzyskał w roku 2016). Jest oficerem czynnej służby Polskiej Marynarki Wojennej i jednocześnie od 2017 prowadził w ramach studiów doktoranckich Wydziału Elektroniki i Informatyki PK badania związane z rozprawą doktorską pt.: „Zastosowanie spektroskopii klasy NIRSCAN do ekspresowych badań obiektów ze zmieniającymi się w czasie parametrami optycznymi”, którą przedstawił w roku 2023.

Celem rozprawy było dostosowanie i rozwinięcie metod spektroskopii NIR do szybkich pomiarów materiałów wykazujących zmienne właściwości optyczne w dziedzinie czasu oraz zastosowanie skutecznych metod analizy otrzymanych wyników pomiarów w celu określania dynamiki tego typu zmian. Docelowo praca była ukierunkowana ku temu, żeby przeanalizować i ocenić możliwości diagnostyki materiałów i struktur stosowanych w technologii elektroniki, jednak na pewnych etapach pracy konieczny były badania też innych obiektów testowych.

Praca doktoranta obejmowała bardzo szeroki zakres zagadnień. Włączała ona ogólną ocenę możliwości zastosowania metod spektroskopii do realizacji tej kategorii pomiarów, analizę techniczno-sprzętową z akcentem docelowym w kierunku błyskawiczności realizacji pomiarów, ich autonomiczności i niezależności od konieczności przeprowadzenia w warunkach stacjonarno-laboratoryjnych, dobór i adaptację odpowiedniego optoelektronicznego sprzętu, poszukiwanie, dobór i przygotowanie testowych obiektów do realizacji bezpośrednich pomiarów, opanowanie i rozwinięcie metod analizy dużej ilości powtarzających się maszyów danych w postaci widm odbicia optycznego mierzonych sukcesywnie w zadanym algorytmie czasowym realizacji pomiarów.

Podstawowym urządzeniem pomiarowym do realizacji zadań był wybrany spektrometr DPL NIR SCAN NANO EVM, produkowany w postaci „bez obudowy” przez firmę Texas Instrument i mający możliwości praktycznie autonomicznej pracy. Doktorant opanował ten

sprzęt i metodyką pomiarów. Dodatkowo w technologii 3D zaprojektował i zrealizował obudowę tego spektrometru zwiększającą ergonomię i wygodę przeprowadzenia pomiarów, szczególnie wielokrotnie powtarzających się.

W poszczególnych krokach realizacji prac badawczych doktorant wybrał jaką pierwszą grupę obiektów testowych grupę niektórych obiektów biologicznych (organicznych). W obiektach tych zmiany właściwości optycznych mogły następować w miarę w krótkim czasie i na tych obiektach on zweryfikował metodę analizę otrzymywanych wyników. Oprócz tradycyjnej wizualnej i prostej statystyczne obróbki danych tutaj były zweryfikowane możliwości zastosowania metod sztucznej inteligencji.

W kolejnym etapie badań doktorant przebadął obiekty bardziej technologiczne, w tym kleje i smoły i zastosował już wcześniej opanowane metody analizy wyników do diagnostyki zmian czasowych w widmach tej grupy obiektów badawczych, dokładając do metod analizy dwuwymiarową analizę korelacyjną.

W kolejnym, trzecim etapie opracowane podejścia do pomiarów i analizy danych były zastosowane do badań grupy struktur ogniw słonecznych najnowszej generacji, mianowicie perowskitowych struktur ogniw słonecznych. Materiały te cechują pewną niestabilność czasowa parametrów użytkowych na skutek różnego rodzaju procesów degradacji, w związku z czym rozwinięcie metod kontroli stabilności i degradacji ich jest jedną z kluczowych zadań badawczych.

Cały zakres ww. badań był wykonany przez doktoranta w wystarczającym zakresie, wyniki badawcze przedstawiono i przeanalizowano z uwzględnieniem aktualnych danych z literatury.

Jako istotne wyniki całej pracy można wskazać następujące:

- 1) dokonano szeregu pomiarów na obiektach testowych w celu zaprezentowania możliwości urządzenia DLP NIR Scan oraz opracowania koncepcji cyfrowego przetwarzania widm za pomocą odpowiednich metod analizy. Przeprowadzono badania kilku rodzajów nowoczesnych materiałów perowskitowych za pomocą spektrometru DLP NIR Scan (okres obserwacji zmian – 30 dni);
- 2) utworzono zbiór serii pomiarowych materiałów perowskitowych;
- 3) opracowano model SSN w celu analizy widm materiałów perowskitowych;
- 4) przygotowano i przeprowadzono symulację SSN w programie Matlab na wybranych seriach widm materiałów perowskitowych, zastosowano różne warianty IDP w celu optymalizacji procesu uczenia, opisano spostrzeżenia;

- 5) opracowano program do rozpoznawania widm za pomocą SSN wykorzystując środowisko Matlab.
- 6) zastosowano, a następnie sprawdzono działanie SSN mające na celu rozpoznawanie losowej próbki z danej serii pomiarowej i uzyskano pozytywne rezultaty;

Istotną cechą pracy doktorskiej mgr inż. Marka Gąsiorowskiego jest wysoki poziom jej oryginalności. Tu należy podkreślić, że analiza antyplagiatowa wygenerował parametr 0% we wszystkich kategoriach analizy.

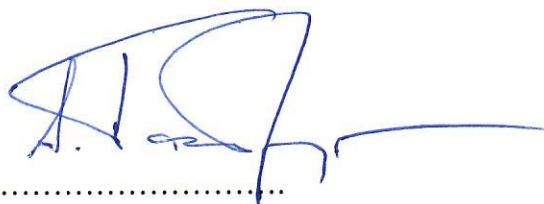
Wszystkie etapy pracy badawczej znalazły swoje odbicie w publikacjach. W sumie w tematyce rozprawy opublikowane 4 artykuły z listy MNiSW, w tym 3 z wysokim IF i punktacją ponad 100 punktów, w sumie 340 punktów MNiSW. We wszystkich publikacjach mgr inż. Marek Gąsiorowski występuje jako pierwszy autor i to zupełnie obiektywnie odzwierciedla jego istotny wkład w tych badaniach.

Wyniki pracy w ramach doktoratu były prezentowane panem mgr inż. Markiem Gąsiorowskim na Konferencjach Naukowych: 44th International Microelectronics and Packaging IMAPS Poland 2021; XX Krajowa Konferencji Elektroniki, KKE, Darłowo, 2021; XVIII Konferencja Automatyzacji i Eksploatacji Systemów Sterowania i Łączności, ASMOR, Władysławowo, 2022.

Ogólny dorobek naukowy mgr inż. Marka Gąsiorowskiego obejmuje 9 opublikowanych artykułów i w bazie Scopus generuje 7 Documents h=3 oraz 27 Citations by 20 documents.

Całość przeprowadzonych działań mają charakter interdyscyplinarny, koncentrują się na zagadnieniach elektroniki, pozwalają lokować przygotowaną rozprawę w dyscyplinie Dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

Uważam, że przygotowana rozprawa i jej wyniki spełniają obowiązujące warunki umożliwiające dopuszczenie przedłożonej rozprawy doktorskiej do dalszych etapów postępowania.



.....
Aleksy Patryn