

mgr inż. Jakub Zdziebłowski

Warszawa, dn. 14.9.2015

Wydział Fizyki/ Zakład III
Politechnika Warszawska

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt. „Application of chalcogenide semiconductors in artificial neuromorphic devices”
promotor: dr hab. Paweł Zabierowski, prof. uczelni

Przedmiotem niniejszej rozprawy doktorskiej było zbadanie zagadnienia zastosowania półprzewodników chalcogenkowych, precyzyjnie siarczku indowo-kadmowego (CdIn_2S_4) w roli materiału aktywnego w urządzeniach neuromorficznych. W tym celu, w pierwszej kolejności przeprowadzono ekstensywne badania elektryczne oraz optoelektroniczne wybranego chalcogenku. Głównym ich celem była analiza struktury energetycznej obecnych w materiale rodzimych defektów, zbadanie zależności od stechiometrii i przetwarzania po osadzeniu związku, a także wyjaśnienie kwestii związanych z obecnymi rodzimymi defektami metastabilnymi. Na podstawie przeprowadzonych eksperymentów zdołano wydedukować kontrolowane defektami mechanizmy rządzące procesami optoelektronicznymi i tym samym sformułować model opisujący właściwości materiału. W kolejnym kroku, w oparciu o uzyskany model, przeprowadzono syntezę oraz badania materiałowe cienkich warstw CdIn_2S_4 o pożądanych parametrach, a następnie na ich bazie skonstruowano szereg urządzeń neuromorficznych. Ostatni etap prac obejmował, charakteryzację wykonanych urządzeń oraz przeprowadzenie eksperymentów badających ich właściwości synaptyczne. Urządzenia uzyskane w niniejszej pracy wykazały obiecującą wydajność, pokazując możliwość wykorzystania defektów metastabilnych jako źródła właściwości neuromorficznych, co z kolei wskazuje na potencjalne zastosowanie chalcogenków w obliczeniach neuromorficznych w erze post-Moore'a.

Słowa kluczowe:

urządzenia neuromorficzne, memrystor, półprzewodniki chalcogenkowe, defekty metastabilne, spinel

podpis doktoranta