

Streszczenie

Unikalne właściwości elektryczne, optyczne i mechaniczne grafenu czynią go atrakcyjnym jako elastyczna, przezroczysta elektroda do zastosowań w elektronice organicznej, np. organicznych diod elektroluminescencyjnych (OLED). Jednakże, struktura elektronowa grafenu nie jest dopasowana do poziomów energetycznych w układach organicznych. Takie dopasowanie można osiągnąć poprzez osadzenie tlenku metalu przejściowego (TMO) na grafenie, tworząc heterostrukturę o nowych właściwościach elektronicznych.

Celem niniejszej pracy jest opracowanie modyfikacji pracy wyjścia grafenu w następstwie oddziaływania z TMO o wysokiej pracy wyjścia (WF) z uwzględnieniem dopasowania poziomów energetycznych powstałych heterostruktur do wymagań technologii OLED. Główna część rozprawy dotyczy syntezy wybranych TMO (tlenków molibdenu i renu, MoO_3 i Re_2O_7) na podłożach grafenowych i grafitu pyrolitycznego (HOPG). Zbadano zarówno morfologię otrzymanych heterostruktur, ze szczególnym uwzględnieniem monowarstw tlenku molibdenu, jak również ich strukturę elektronową, w szczególności wartość pracy wyjścia.

W pierwszym etapie pracy skupiono się na bezpośredniej syntezie i charakteryzacji *in-situ* monowarstwowego MoO_3 na HOPG metodą parowania termicznego w warunkach ultra wysokiej próżni. W ten sposób otrzymano dwuwymiarowy, prawie stechiometryczny i elektrycznie przewodzący MoO_3 , którego lokalna struktura elektronowa posiada przerwę energetyczną o szerokości 0,4 eV – taką samą dla pierwszych trzech warstw. Następnie, zajęto się procesem osadzania MoO_3 na grafenie, którego właściwości różniły się w zależności od podłoża, na którym został wytworzony i ostatecznie skoncentrowano się na otrzymaniu możliwie cienkiej warstwy MoO_3 . W trzecim etapie zbadano pracę wyjścia monowarstw MoO_3 w różnych warunkach. Nowatorski charakter tej części pracy polega na zaproponowaniu krystalicznej monowarstwy MoO_3 dla zwiększenia pracy wyjścia podłoża do 6,4 eV przy grubości zaledwie 0,7 nm. Na zakończenie zbadano drugi przykład TMO – Re_2O_7 , w celu określenia jego potencjału do zwiększenia pracy wyjścia grafenu. Wykonane badania wskazują, że w przypadku heterostruktury grafen/ Re_2O_7 następuje wzrost pracy wyjścia o 0.8 eV.

Dorota Kowalczyk