

Wzrost i właściwości ultracienkich warstw PTCDI-C₈ na powierzchniach Si i GaN

Właściwości elektronowe i fizykochemiczne warstw molekularnych osadzonych na podłożach półprzewodnikowych zależą od mechanizmu ich wzrostu i morfologii warstwy. Badania zmian zachodzących w obszarze przypowierzchniowym wraz ze wzrostem pokrycia są konieczne, żeby lepiej zrozumieć procesy wpływające na końcowe właściwości takich układów.

W pracy przedstawiono wyniki badań adsorpcji molekuł PTCDI-C₈ na powierzchni wybranych półprzewodników: p-Si(100), n-Si(110), p-GaN(0001) oraz n-GaN(0001). Badania przeprowadzone zostały wykorzystując: spektroskopię fotoelektronów w zakresie promieniowania X (XPS), spektroskopię fotoelektronów w zakresie promieniowania ultrafioletowego (UPS), skaningową mikroskopię tunelową (STM) oraz zostały wsparte obliczeniami przy użyciu teorii funkcjonałów gęstości (DFT). Celem pracy była charakterystyka wpływu podłoża na morfologiczne, strukturalne i elektronowe właściwości warstw organicznych, w szczególności zbadanie roli podłoża jako wzornika determinującego strukturę warstwy.

W wyniku oddziaływań międzymolekularnych (wiązania wodorowe i oddziaływania π - π) molekuly PTCDI-C₈ stosunkowo łatwo układają się w struktury supramolekularne. W przypadku obu badanych powierzchni krzemu samoorganizacja molekuł była ograniczona przez silne oddziaływanie molekula-podłoże, przez co warstwa miała charakter amorficzny. Wyjątek stanowią łańcuchy molekularne powstające na powierzchni Si(110) przy pokryciu około 0,5 monowarstwy. Z kolei na powierzchni GaN powstawały wysokouporządkowane wielowarstwowe wyspy, a dominującą rolę odgrywały oddziaływania międzymolekularne. Badania spektroskopowe były prowadzone na różnych etapach wzrostu. Wyniki uzyskane dla wszystkich badanych układów pokazały, że wskutek adsorpcji zachodzą znaczące zmiany w strukturze elektronowej i właściwościach chemicznych, w szczególności na podłożach typu n.

Wrocław, 22.11.2017

Katarzyna Lewand