

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.:

Struktura elektronowa ultracienkich warstw Au na powierzchni Si

Autor: MAREK KOPCIUSZYŃSKI

Promotor: dr hab. RYSZARD ZDYB, prof. nadzw.

Celem rozprawy doktorskiej jest określenie struktury krystalograficznej i elektronowej złota o grubości od jednej do kilkunastu warstw atomowych osadzonych na podłożu krzemowym. Badania przeprowadzono wykorzystując następujące techniki pomiarowe: skaningową mikroskopię tunelową (STM), odbiciową dyfrakcję wysokoenergetycznych elektronów (RHEED) oraz kątowno-rozdzielczą spektroskopię fotoelektronów (ARPES).

Jedną z tez rozprawy jest model opisujący budowę warstwy złota na podłożu Si(111). Większość krystalitów tworzących warstwę przyjmuje orientację tożsamą z orientacją podłoża i ma identyczną wysokość, która zależy od ilości naniesionego złota. Ponadto, w warstwie występują krystality o orientacji płaszczyzny (110) równoległej do powierzchni próbki. Nie przyjmują one określonej orientacji azymutalnej, a na ich powierzchni zaobserwowano krystaliczną fazę krzemku złota. Pomiarów fotoemisji ujawniają występowanie dyskretnych stanów w strukturze elektronowej, których położenie i kształt zmieniają się wraz z grubością warstwy Au. Są one związane z kwantowym efektem rozmiarowym i świadczą o dobrej jakości warstwy złota: ostrych granicach między podłożem a warstwą oraz jednorodnej wysokości krystalitów Au.

W pracy zawarto również wyniki uzyskane dla układu Au/Si po zastosowaniu wyższych temperatur wygrzewania (powyżej 500 K). Wskazują one na występowanie powierzchniowej warstwy o strukturze typu plastra miodu na powierzchni krystalitów Au. Pasma o liniowej dyspersji występujące w strukturze elektronowej mogą świadczyć o obecności bezmasowych fermionów Diraca. Najbardziej prawdopodobną hipotezą wyjaśniającą otrzymane wyniki jest występowanie silicenu (krzemowego odpowiednika grafenu) na powierzchni złota.

Lublin, 9.06.2015 r.

Marek Kopciuszynski

Marek Kopciuszynski