

Název práce: Charakterizace vysoce porézních Pd-modifikovaných SnO₂ naprašovaných tenkých vrstev pro detekci H₂

Autor: Mgr. Mykhailo Chundak

Katedra / Ústav: Katedra fyziky povrchů a plazmatu

Vedoucí doktorské práce: RNDr. Kateřina Veltruská, CSc., Katedra fyziky povrchů a plazmatu

Abstrakt: Doktorská práce je věnována studiu tenkých vrstev oxidu cínu, čistých i dopovaných paladiem, připravených magnetronovým naprašováním s využitím depozice pod úhlem (GLAD). Byl zkoumán vliv depozičních parametrů na změnu morfologie, krystalické struktury a chemického stavu. Vzorčky byly charakterizovány různými metodami: rentgenovskou difrakcí (XRD), rentgenovskou fotoelektronovou spektroskopií (XPS), fotoelektronovou spektroskopií s využitím synchrotronního záření (SRPES), řádkovací elektronovou mikroskopií (SEM) a transmisní elektronovou mikroskopií s vysokým rozlišením (HRTEM).

Připravené vrstvy vykazovaly vysokou porozitu, kterou je možné řídit depozičními parametry (úhel depozice, tlak plynu a výkon magnetronového výboje). Vysoce porézní vrstvy SnO₂ GLAD a Pd-dopované SnO₂ GLAD byly deponovány na substrát při pokojové teplotě a při 300 °C. Tyto vrstvy vykazovaly polykrystalickou strukturu s příměsí amorfni části, jejíž podíl byl dán podmínkami přípravy. Pomocí HRTEM byla určena velikost krystalků, pohybovala se od 5 nm pro SnO₂ vrstvu připravenou depozicí pod normálou (ND), 15 nm pro vrstvu SnO₂ GLAD a 100-150 nm pro vrstvy připravené za zvýšené teploty substrátu. Chemický stav vrstev odpovídá SnO₂, přítomnost SnO nebyla pozorována. Pd v dopovaných vzorcích bylo pozorováno v několika chemických stavech – kovovém Pd⁰, v oxidačních stavech Pd²⁺ a Pd⁴⁺ a jako slitina Pd-Sn. Z výsledků fotoelektronové spektroskopie vyplývá, že Pd je překryto tenkou vrstvou oxidu cínu. Výsledky senzorických měření (GSM) připravených na těchto vzorcích potvrdily, že tyto vrstvy mohou být použity k detekci H₂. GSM měření ukázala, že vrstvy dopované Pd mají rychlejší odezvu na detekovaný plyn, ale horší citlivost než nedopované vzorky. Vysoká porozita vrstev připravených metodou GLAD přispěla zejména k rychlosti odezvy na detekovaný plyn.

Klíčová slova: magnetronové naprašování, GLAD, XRD, XPS, SRPES, SEM, TEM, plynový konduktometrický senzor