

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: **Bc. Jiří vojík**

Název práce: **Senzorické vlastnosti modifikovaných vrstev oxidu wolframu**

Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí

Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: doc. RNDr. Karel Mašek, Dr.

Pracoviště: Katedra fyziky povrchů a plazmatu

Kontaktní e-mail: karel.masek@mff.cuni.cz

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## **Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:**

Diplomová práce byla zadána ve školním roce 2015/2016 na Katedře fyziky povrchů a plazmatu Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze jako experimentální diplomová práce zabývající se studiem sensorických vlastností kovem dopovaných povrchů oxidu wolframu. Předmětem diplomové práce je určení závislosti sensorických vlastností těchto vrstev na chemickém složení a stavu jejich povrchu. Rovněž byl studován vliv morfologie a morfologické změny vrstev v důsledku sensorických testů. Vrstvy byly připraveny metodou radiofrekvenčního naprašování z kompozitních terčů v argonové atmosféře s příměsí kyslíku z důvodu zachování oxidového stavu wolframu. Parametry přípravy vzorků vychází z bakalářské práce autora. V diplomové práci se autor zabývá závislostí citlivosti senzoru na teplotě vzorku a změnami citlivosti v důsledku opakování cyklů sensorických testů. Tyto závislosti byly studovány jak na čistých vzorcích oxidu wolframu, tak i na površích dopovaných Pt a Au. Sensorická odezva na různé koncentrace vodíku v syntetickém vzduchu byla studována na sensorické testovací stanici za normálních tlaků. Jedná se tedy o testování studovaných vrstev v reálných pracovních podmínkách. Ke kontrole složení povrchových vrstev vzorků a jejich chemického stavu byla použita metoda fotoelektronové spektroskopie (XPS). Morfologie vzorků byla studována metodami řádkovací elektronové mikroskopie (SEM) a mikroskopie atomárních sil (AFM).

Čisté a dopované povrchy oxidu wolframu jsou v poslední době předmětem širokého výzkumu z hlediska jejich zajímavých fyzikálních a chemických vlastností. Mohou být použity nejen jako senzory plynů, ale také jako katalyzátory v řadě aplikací například v palivových článcích. Z tohoto důvodu zapadá předkládaná diplomová práce do výzkumných prací prováděných již delší dobu ve skupině povrchů na KFPP. Výsledky předkládané diplomové práce jsou zcela originální a předpokládá se jejich publikace v recenzovaném mezinárodním vědeckém časopise.

Úkolem studenta bylo seznámit se s poznatky známými z literatury, zvládnout použité experimentální zařízení – zejména sensorickou testovací stanici a aparaturu XPS, naučit se metody zpracování výsledků měření a provést měření několika vzorků čistého a Pt a Au dopovaného oxidu wolframu. Student se aktivně zhostil zadaných úkolů. V průběhu prací prokázal dostatek znalostí, samostatnosti a schopnosti naučit se obsluhovat složitá experimentální zařízení a zejména postupy vyhodnocování experimentálních dat. Výše uvedené experimentální metody byl schopen obsluhovat sám. Metody SEM a AFM používal pod dohledem kolegů z laboratoře.

Diplomová práce je rozdělena do 3 hlavních kapitol. První kapitole předchází stručný úvod do problematiky plynových senzorů a oxidu wolframu včetně motivace diplomové práce. V první kapitole autor popisuje současný stav dané problematiky s řadou referencí a vysvětluje základní principy použitých experimentálních metod. V kapitole 2 jsou podrobně popsána použita experimentální zařízení, je zde podrobně popsán způsob měření a zpracování sensorických dat a XPS spekter. Na konci kapitoly je potom popsán způsob přípravy jednotlivých vzorků. Výsledky měření jsou prezentovány v kapitole 3, která je rozdělena logicky do jednotlivých kapitol podle chemického složení vrstev. Výsledky chemické analýzy a sensorických testů jsou v jednotlivých podkapitolách diskutovány a interpretovány. Současně s tím jsou prezentovány výsledky morfologické analýzy a diskutován vliv morfologie na sledované parametry vrstev. Závěry diplomové práce jsou stručně shrnuty v kapitole Závěr. Na konci práce je uveden seznam použité literatury a zkratk. Text diplomové práce je přehledný a dobře srozumitelný. Dělení do jednotlivých kapitol je logické. Všechny ilustrace jsou srozumitelně a přehledně prezentovány a popsány v textu.

Diplomová práce obsahuje značné množství experimentálních výsledků tvořících ucelenou studii daného problému. Proto se předpokládá jejich publikování v co nejkratším čase včetně prezentace na některé mezinárodní konferenci. Některé výsledky obsažené v této diplomové práci tvoří část příspěvku přihlášeného k prezentaci na mezinárodní konferenci ECASIA ve Francii.

Domnívám se, že se diplomant svého úkolu zhostil výborným způsobem, a že předložená práce splňuje veškeré požadavky kladené na diplomovou práci.

**Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

Jako vedoucí diplomové práce jsem si dotazy a nejasnosti vyjasnil se studentem v průběhu vyhodnocování výsledků a závěrečného sepisování práce.

**Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/~~bakalářskou~~.

**Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Topolčiankách dne 30. 5. 2017

Doc. RNDr. Karel Mašek, Dr.  
Katedra fyziky povrchů a plazmatu  
Matematicko-fyzikální fakulta UK