

POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Homola, CSc., Ústav fotoniky a elektroniky AVČR, v. v. i.

Student: Pavel Kvasnička, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha

Diplomová práce: Povrchové plasmony na nanostrukturách

Diplomová práce “Povrchové plasmony na nanostrukturách” studenta MFF UK Pavla Kvasničky byla vypracována v Oddělení optických senzorů ÚFE AVČR v letech 2006–2008 a zabývá se studiem lokalizovaných povrchových plasmonů na nanostrukturách a jejich využitím v optických senzorech.

V úvodní kapitole diplomové práce P. Kvasnička představuje povrchové plasmony a způsoby jejich využití v optických (bio)senzorech. Ačkoliv tato rešeršní část práce obsahuje odkazy na poměrně široký soubor pramenů, aktuální stav problematiky lokalizovaných povrchových plasmonů je diskutován snad až příliš stručně. Cíle diplomové práce (Kapitola 2) jsou formulovány jasně a s ohledem na současný stav problematiky. Vlastní část diplomové práce sestává ze dvou hlavních částí – teoretické analýzy lokalizovaných povrchových plasmonů na kovových nanočásticích (Kapitola 3) a experimentálního studia lokalizovaných povrchových plasmonů na souboru zlatých nanočástic a jejich využití pro konstrukci optického senzoru (Kapitola 4).

Hlavní přínos práce spočívá v teoretickém studiu lokalizovaných povrchových plasmonů na kovových nanočásticích a jejich excitace při rozptylu optického záření na nanočásticích. K tomu P. Kvasnička využívá jak analytické metody (Mie teorie), tak numerické metody (Discrete dipole approximation a FDTD). Zvláštní pozornost diplomant věnoval studiu vlivu parametrů nanočástic a okolního prostředí na spektrální závislost extinkce sférických nanočástic. S využitím elektrostatické aproximace odvodil analytické vztahy popisující citlivost vlnové délky, při které nastává rezonační excitace lokalizovaných povrchových plasmonů, ke změnám v rozložení indexu lomu v okolí nanočástice. To mu umožnilo provést kritickou analýzu účinnosti optických senzorů s lokalizovanými povrchovými plasmony na kovových nanočásticích a navrhnout cesty jejího dalšího zlepšení. V experimentální části práce vybudoval P. Kvasnička experimentální uspořádání pro měření spektrální transmise souborů kovových nanočástic a realizoval modelové experimenty, v nichž demonstroval citlivost rezonanční vlnové délky ke změnám indexu lomu okolí a záchytu biologických molekul na povrchu nanočástic.

Z výše uvedených skutečností je zřejmé, že Pavel Kvasnička naplnil cíle diplomové práce a přinesl nové poznatky v oblasti teorie optických senzorů s lokalizovanými povrchovými plasmony. Předložená práce je zpracována na dobré formální i jazykové úrovni s minimem chyb a nepřesností, které nesnižují kvalitu ani srozumitelnost práce. Proto **doporučuji předloženou diplomovou práci k obhajobě a navrhuji ji hodnotit klasifikačním stupněm *výborně*.**

V Praze 25. května 2008



Ing. Jiří Homola, CSc.