

POSUDEK VEDOUCÍHO DISERTAČNÍ PRÁCE

Vedoucí disertační práce: Ing. Jiří Homola, CSc., Ústav radiotechniky a elektroniky AVČR, Praha

Student: Mgr. Jakub Dostálek, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha

Předložená disertační práce „Rich information biosensor based on surface plasmon resonance“ byla vypracována Mgr. Jakubem Dostálkem v Oddělení optických senzorů Ústavu radiotechniky a elektroniky AV ČR, Praha. Tato práce se zabývá výzkumem nového typu optického senzoru založeného na spektroskopii povrchových plazmonů. Cílem práce je vyvinout novou optickou senzoricou platformu s velkým počtem detekčních kanálů a vysokým rozlišením. Toto téma vychází z potřeb moderní analytiky a výzkumu biomolekulárních interakcí a je vysoce aktuální.

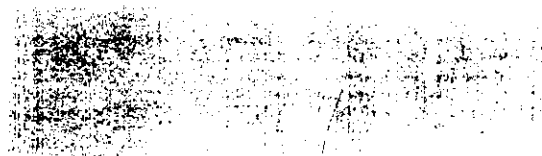
Po formální stránce je předložená disertační práce velmi kvalitní. Text práce v anglickém jazyce je srozumitelný a čtivý s minimem jazykových a stylistických nepřesností. Rovněž grafická úroveň práce je velmi vysoká.

Disertační práce Mgr. Dostálka sestává z pěti kapitol a cituje více než 170 pramenů. První kapitola je věnována úvodu do problematiky povrchových plasmonů, principu činnosti optických senzorů s povrchovými plasmony a jejich hlavním konfiguracím a metodám teoretické analýzy difrakčních struktur s povrchovými plasmony. Tato část práce je napsána stručně a výstižně. Z hlediska čtenáře-nespecialisty by této části práce prospěla diskuse vybraných typů senzorů s povrchovými plasmony z hlediska jejich funkčních vlastností a aplikací. Cíle disertační práce, prezentované v Kapitole 2, jsou formulovány jasně a přesně. Kapitola 3 je věnována teoretické analýze vybraných difrakčních struktur s povrchovými plasmony numerickými metodami založenými na integrální formulaci Maxwellových rovnic. Tato kapitola rovněž obsahuje analytický model citlivosti senzorů založených na spektroskopii povrchových plasmonů a analýzu citlivosti těchto senzorů pomocí numerických simulací. Experimentální část práce (Kapitola 4) popisuje přípravu difrakčních struktur holografickou metodou a jejich replikaci do polymerů metodou „měkké litografie“ a metody pro jejich charakterizaci, dále pak přináší výsledky experimentálního studia povrchových plasmonů excitovaných na připravených difrakčních mřížkách pokrytých tenkými vrstvami zlata a v neposlední řadě originální optický senzor založený na úhlové spektroskopii povrchových plasmonů na poli difrakčních mřížek. Funkční charakteristiky senzoru jsou určeny v modelových refraktomerických experimentech. Potenciál biosenzoru pro detekci chemických a biologických látek a paralelizovanou analýzu molekulárních interakcí demonstroval Mgr. Dostálek v modelovém experimentu, ve kterém ukotvil na povrchu senzoru vybrané protilátky a detekoval přítomnost odpovídajících antigenů.

Disertační práci Mgr. Dostálka považuji za velmi kvalitní a hodnotnou. Pozornost a zvláštní ocenění si zaslouží systematický přístup k řešení množství dílčích vědeckých a technických problémů, jak teoretických tak experimentálních, který vedl k realizaci nového typu senzoru s povrchovými plasmony, jehož parametry snesou srovnání s nejlepšími výzkumnými i komerčními senzory s povrchovými plasmony současnosti. Disertační práce Mgr. Dostálka představuje originální příspěvek k výzkumu v oblasti senzorů s povrchovými plasmony, který posouvá hranice poznání v tomto oboru.

Jsem přesvědčen, že disertační práce Mgr. Dostálka splňuje všechny požadavky kladené na disertační práci a proto ji s potěšením doporučuji k obhajobě pro získání titulu Ph.D.

V Praze 27. srpna 2006



Ing. Jiří Homola, CSc.
ÚŘE AVČR