

Posudek habilitační práce RNDr. Karla Žídka, Ph.D.
„Computational spectroscopy of optical materials“

POSUDEK OPONENTA

Téma habilitační práce RNDr. Karla Žídka, Ph.D., směřuje do oboru optických spektroskopických metod a technik. Tyto představují nástroj pro nedestruktivní analýzu a charakterizaci látek včetně studia řady jevů. Práce vznikala na pracovišti TOPTEC Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i., a využití spektroskopie zde směřuje primárně do oblasti analýzy optických vrstev. Kvalita optických vrstev je mimořádně důležitá pro výsledné parametry optických soustav určených pro nejnáročnější aplikace. Možnost měřit a vyhodnocovat vlastnosti vrstev je tedy v optice a optické výrobě navýsost důležitá. Práce představuje přínos pro technologie, jimiž pracoviště TOPTEC disponuje, a slibuje nabídnout novou kvalitu analýzy a měření. Nadto umožní i významný aplikační potenciál pro využití v optické výrobě, kupříkladu v rámci plodné spolupráce s firmou Crytur. Téma práce přináší komplexní pohled na problematiku, přispívá k poznání v oboru spektroskopie a je též tématem s nemalým významem pro praxi.

Předkládaná práce má formu souboru publikací doplněných textem shrnujícím problematiku popsanou detailně v publikacích. V práci autor popisuje koncept komprimovaného skenování včetně varianty kamery s jediným pixelem, následně se zabývá analýzou optických vrstev a jejich vzájemného propojení na dělicích rovinách technikou femtosekundového sonaru kombinujícího pulzní čerpání a detekci měřicím pulzem, přičemž nemalou pozornost věnuje tvarování a zpracování pulzů. Autor popisuje realizaci náročných experimentálních sestav, na nichž je demonstrována prezentovaná metoda. Série pilotních experimentů prokazuje přínosy metody. Závěrem práce popisuje soubor charakterizací soustav optických vrstev a profilů jejich indexů lomu, které jsou zásadní pro výsledné vlastnosti soustavy.

Význam předkládané práce pro technickou praxi ve velmi zřetelný, nabízí řadu nových konceptů a vylepšení spektroskopických metod pro analýzu optických vrstev. Hlavní přínosy práce lze identifikovat v aplikaci komprimovaného snímání ve femtosekundové spektroskopii s pulzním čerpáním a detekcí měřicím pulzem a v metodě tvarování pulzů pro sledování přechodových dějů v ultrarychlé spektroskopii. V neposlední řadě je na místě ocenit experimentální část práce, kde jsou prezentované metody testovány na soustavách optických vrstev.

Jádrem habilitační práce je soubor publikací. Většina publikací je v časopise Optics Express, velmi prestižním v oboru optiky. Autor předkládané práce je zde korespondujícím autorem, z čehož je zřejmý jeho zásadní podíl na předkládaných publikacích. Publikace tedy prošly recenzním řízením. V seznamu publikací v souhrnné stati je také uvedena řada prací autora. Prokázal tímto, že je ve vědeckém světě etablovanou a respektovanou osobností s bohatou publikační minulostí.

Habilitační práce RNDr. Karla Žídka, Ph.D., je psána v anglickém jazyce, jak odpovídá duchu doby, je koncipována přehledně a logicky, úvodní stať obsahuje analýzu a teoretický rozbor problému. Tato práce je členěna do kapitol systematicky, podle jednotlivých dílčích témat. Po grafické a formální stránce lze práci sotva co vytknout. RNDr. Karel Žídek, Ph.D., svou práci prokázal, že je odborníkem s bohatými zkušenostmi, který dokázal k výzkumu v oboru významně přispět. Domnívám se, že jeho jmenování docentem je na místě, a práci jednoznačně doporučuji k obhajobě.

K obhajobě habilitační práce bych rád předložil následující otázku:

- Autor v kapitole popisující komprimované zobrazování/skenování navrhuje generování obrazců koherenční zrnitosti prostřednictvím difúzního optického prvku. Bylo by možné, eventuálně přínosné generování takovýchto náhodných/pseudonáhodných obrazců prostřednictvím prostorových modulátorů světla (SLM)?

Brno, 20. prosince 2021

prof. Ing. Josef Lazar, Dr.
Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.