

Oponentní posudek bakalářské práce

Autor bakalářské práce: Dominika Jurdová

Název bakalářské práce: Nanoskopie rozptýleného světla na molekulách

Tématem předložené bakalářské práce je problematika optického zobrazování biomolekul a kovových nanočástic o velikostech pod hranicí difrakčního limitu světla pomocí interferometrické detekce rozptylu (iSCAT) s možností úpravy referenčního svazku v zadní ohniskové rovině mikroskopu.

Bakalářská práce má 39 stran a je rozdělena do 7 kapitol. Úvodní kapitola stručně pojednává o historii mikroskopie biologických systémů. V první kapitole jsou stanoveny cíle předložené práce. Druhá kapitola je rešeršní. Zde jsou popsány metody mikroskopie, které umožňují rozlišit jednotlivé molekuly, včetně detailněji probrané fluorescenční mikroskopie. Další část je věnována metodám využívající rozptyl. Jsou zde teoretické základy Rayleighova rozptylu a poté krátce popsána mikroskopie temného pole a šířeji popsaná interferometrická mikroskopie rozptýleného světla včetně jejich teoretických základů a dosažených limitů detekce. V závěru rešeršní části se autorka věnuje šumu a jeho jednotlivým složkám a jejich příspěvku k celkovému šumu. Třetí kapitola obsahuje výsledky. V této části je nejprve popsána metoda zvýšení kontrastu pomocí segmentového prvku umístěného v zadní ohniskové rovině, vypočítán koeficient zvětšení kontrastu pro použité konfigurace. Dále se autorka věnuje experimentální části, kde je popsána aparatura včetně segmentového děliče svazku, příprava vzorků, měření a zpracování dat a naměřené výsledky. Ve čtvrté kapitole autorka shrnuje výsledky bakalářské práce a krátce porovnává s publikovanými daty.

Po formální a jazykové stránce nese práce známky jistého spěchu. Text není vždy snadno srozumitelný. Na několika místech není zřejmé, zda text odstavce je pokračováním předchozího nebo navazuje na jinou část práce a některá dlouhá souvětí by bylo lépe rozdělit do jednodušších vět. Členění na kapitoly je logické, nicméně drobná úprava tohoto členění by mohla napomoci větší plynulosti textu. Grafické zpracování a prezentace výsledků je na dobré úrovni s výhradou u grafu č. 3.7 a 3.9, kde je nevhodně v místě překryvu dvou histogramů použita třetí barva, takže vzniká dojem dalšího histogramu. Přestože je práce podložena kvalitními experimentálními výsledky, nepodařilo se je proměnit do stejně kvalitního textu po obsahové stránce. Chybí zde větší míra detailu potřebná pro čtenáře, který se přímo nezabývá iSCAT mikroskopií a není zběhlý v jejich technikách. Jako jeden z příkladů může posloužit absence definice klíčového parametru pro celou práci, kterým je koeficient zvětšení kontrastu. Jeho definici může čtenář až zpětně odvodit z číselného dosazení ve výsledkové části.

Z odborného hlediska považuji práci za přínosnou. Splnila všechny stanovené cíle a experimentální výsledky spolu s postavenou aparaturou jistě budou dobrým odrazovým můstkem pro další výzkum skupiny v této oblasti.

K práci mám následující dotazy:

- Ve třetí kapitole zmiňujete dva články, které se zabývají utlumením referenční vlny. Můžete uvést, jaké další způsoby utlumení referenční vlny se v literatuře používají?
- Pro experimentální ověření jste zvolili úhel dopadu na segmentové zrcadlo 57° . Co Vás vedlo právě k této volbě?
- Uvádíte, že oválný segment děliče svazku má rozměry 1,0 mm x 1,4 mm. Je tato velikost výsledkem nějaké optimalizace, nebo je možné použít větší nebo menší rozměry popř. jaký to bude mít vliv na výsledný signál?

Závěrem mohu prohlásit, že bakalářská práce Dominiky Jurdové splňuje všechny požadavky kladené na bakalářskou práci a vzhledem k výše řečenému ji navrhuji hodnotit klasifikačním stupněm C-dobře.

V Praze, dne 2.9.2020

Mgr. Ivo Tichý