

СТАНОВИЩЕ

по дисертацията на доц. д-р **Цветан Стаменов Велинов**
на тема **“Съвременни оптични микроскопски методи”**,
представена за присъждане на образователната и научна степен “доктор на науките” в
професионално направление 4.1. Физически науки.

Автор на становището, член на НЖ: доц. д-р Николай Минковски – ЛТУ, София

1. Актуалност на дисертационния труд.

Дисертацията е насочена към нови области на оптичната микроскопия (фототоплинен микроскоп, плазмонен микроскоп) развити основно последните 20 години. Те предоставят нови възможности за изследване на наноразмерни обекти, слоеви структури, многофазни обекти, охарактеризиране на тънки слоеве, на биологични обекти. Това определя безспорно и актуалността на темата.

2. Структура на дисертацията

Представената дисертация е в обем от 214 страници, състои се от увод и 10 глави, като първа глава и пета глава не са насочени към оптична микроскопия, но са необходими за по-детайлно разбиране на проблемите, решени в останалите части на дисертацията. Цитираните литературни източници (264), заедно с кратките, но подробни коментари в дисертацията, оставят убеждението, че доц. Велинов много добре познава състоянието на изследванията по проблемите поставени в дисертацията. Литературната справка съдържа както пионерските работи по даден проблем, така и най-съвременните достижения. Авторефератът по подходящ начин отразява резултатите, описани в дисертацията, като в него основният акцент е направен именно на оригиналните резултати получени от Цветан Велинов.

3. Публикации и тяхното отражение в литературата

Повечето от резултатите на дисертацията са публикувани в реномирани международни списания с висок импакт фактор – 22 статии, 4 публикации в български списания и 4 доклада, публикувани в пълен текст в материали на международни и наши конференции.

Справката в Scopus по автор Velinov Ts. показва общо, че тези публикации са цитирани 104 пъти в международни физични списания. Например една статия е цитирана 25 пъти, други две – по 19 пъти, което е доста добро постижение и е свидетелство за високо международно признание. Изчисленият от мен индекс на Хирш на доц. Велинов е 6.

4. Резултати и оценка на приносите в дисертацията

Основните приноси в дисертацията са концентрирани в доразвитието на няколко съвременни методи на оптична микроскопия с уникални приложения.

На първо място бих отбелязал резултатите в областта на плазмонната микроскопия. Предложен е нов метод за нея – $V(z)$ (разновидност на метода с имерсионен обектив и дефокусиране и сканиране по z-координата), като е разработена методика и апаратура. Показано е, че при него разделителната способност не зависи от дължината на разпространение на плазмоните по повърхността. Тя е близо до дифракционната и е на порядък по-добра от отражателната плазмонна по метода на Kretschmann. Предложена и анализирана е схема на плазмонна микроскопия с фазов контрол. Показано е, че с елипсометрия близо до плазмонни резонансни ъгли разделителната способност е по-добра и образът по-контрастен. Като дообогатяване на плазмонната микроскопия е реализиран експериментално и неин нелинеен вариант чрез регистриране на сигнал на

втора хармонична честота или двуфотонна луминесценция от изследвания образец. Тази схема е добра алтернатива на сканиращата конфокална флуоресцентна микроскопия, притежаваща добра разделителна способност и бързодействие, което я прави перспективна за изследване на биологични обекти.

Съществен принос представен в дисертацията е доразработването на теория за фототоплинен микроскоп и реализиране на експерименти с него. На базата на теоретични резултати, представени в първа глава на дисертацията по разпространение на топлина в слоести и сложни, нееднородни, многофазни среди са определени характеристиките на синтеровани метални материали. Демонстрирана е възможността за откриване на дефекти под повърхността при използване на сканиращ фототоплинен микроскоп. В дисертацията са представени и полезни теоретични оценки на възможни грешки при интерпретация на резултатите от използване на фототоплинния микроскоп – например какво е влиянието на температурните коефициенти на образца или на неговото топлинно разширение. Като разновидност на този метод е демонстрирана възможността за използване на така наречения „мираж ефект”. По този начин е определена зависимостта на топлопроводността на халкогенидни стъкла от структурата им. За пръв път теоретично е описано влиянието на топлинното разширение на образца върху мираж- сигнала, което е потвърдено и експериментално.

Разработена е теория на фотодифракционен микроскоп с отчитане на фототоплинния ефект върху дифракционния сигнал. Построена е подходяща експериментална установка, изследвани са тънки слоеве, пластинки от чист и легиран Si. Демонстрирано е преимущество на фотодифракционния микроскоп пред лазерния сканиращ.

В дисертацията е представена и разработка на експериментална установка и теоретичен модел на базата на микроскопия на пълно вътрешно отражение. Тя дава възможност за успешни изследвания на биофилми, колоидни частици и бактерии по отношение прикрепването им към подложка. Така може да се наблюдава и определи тяхната динамика в реално време.

Накрая на дисертационния труд е демонстрирана експериментална установка за спектроскопска микроскопия, т.е. с възможност за спектрално изследване на локални оптични характеристики. Това би намерило приложение за изследване на нехомогенни слоеве, на различни части от биологични клетки и др.

Като обобщение може да кажем, че в тази дисертация се срещаме с реализация на едно многообразие от съвременни методи на оптична микроскопия, във всеки от който доц. Велинов има съществен принос, подплатен с убедителна експериментална реализация, даваща идеи за широко приложения.

5. Заключение

Представената дисертация напълно отговаря на изискванията в ЗРАСРБ и наредбата за приложението му за научната степен “доктор на науките”. От посоченото по-горе може убедено да се твърди, че тя съдържа оригинални решения на важни научни и научноприложни проблеми и представлява оригинален принос. Тя отговаря и на Препоръчителните изисквания към кандидатите за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности във Физически факултет на СУ “Св. Климент Охридски”.

На базата на всичко това убедено мога да препоръчам на Научното жури да присъди степента “доктор на науките” в професионално направление 4.1. “Физически науки” на доц. д-р Цветан Стаменов Велинов.

Изготвил становището:
София, 10.01.2013 г.

/ доц. д-р Николай Минковски /