

## СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен  
ДОКТОР

Автор на дисертационния труд: **докторант Георги Христов Малешков**

Тема на дисертационния труд: *Нелинейна еволюция на снопове с квази-двумерни  
и двумерни фазови сингулярности*

Член на Научното Жури: **доц. д-р Георги Бориславов Хаджихристов (ИФФТ-БАН)**

1. Считаю, че актуалността на разработваните в дисертационния труд проблеми е безспорна предвид възможността за практическо приложение на получените резултати в областта на квантовата информатика, кохерентната оптика и спектроскопия, и управление на кохерентни (лазерни) оптически снопове (КОС), излъчени в ултракъси импулси. Тематично, представеното научно изследване е в областта на нелинейната оптика. Както е отбелязано в увода на дисертацията, научните изследвания на взаимодействието между лазерни лъчения, притежаващи специфични амплитудни/фазови структури и разпространяващи се в нелинейно-оптически (НЛО) материали, както и прилаганите за това теоретични постановки и експериментални решения, заемат нова важна област в съвременната физика на вълновите процеси. В този смисъл изследванията в дисертацията са актуални, иновативни, и изцяло съответстват на обективната необходимост.

2. Представената дисертация съдържа редица оригинални идеи, анализи и разработки, реализирани за първи път, в т.ч. за отчитане на нелокалност на НЛО среди при разпространението на КОС (ефектът има пряко отношение към разпространяването на солитони в такива среди); за контрол на КОС посредством оптически вихри (ОВ); за управление (увличане, пренасочване, разклоняване) на КОС чрез ОВ, заложен в други КОС, напомпващи НЛО среда. Генерирането на супер-континуум чрез напомпващи КОС с ОВ в режим на четириръвнково оптично смесване (4ВОС) е оригинално предложение (изобретение) на колектив с активното участие на дисертанта. При експерименталното изследване на взаимодействието между различни ОВ за генериране на кохерентна бяла светлина са постигнати много добри резултати, като генерацията на супер-континуум се ограничава единствено от ефективността на НЛО преобразуване чрез каскаден процес на 4ВОС. Порядъка на каскадност на 4ВОС, допринасящ за разширяването на спектъра на КОС в този случай на използване на ОВ, умело се идентифицира с фазови маркери (записи на интерферограми). В числените симулации в дисертацията са използвани надеждни теоретични модели, надлежно се следи за промяната на всички параметри, описващи изследваните процеси, като се отчита и влиянието на съпътстващи НЛО процеси (фазова самомодуляция, фазова крос-модуляция, и др.). Численото моделиране е в диалектично единство с експериментална проверка и потвърждаване. С оглед на правилна физическа интерпретация, данните от експеримента всеобхватно са сравнявани с изчисленията. И, съответно, има сравнение с резултати, получени от други автори. Експериментите са осъществени с най-модерна апаратура, получените резултати са обработени и представени компетентно, като са направени необходимите изводи.

3. Докторантът добре познава проблематиката, което е предпоставка за ясно формулиране на целите на дисертацията и планиране на изследователската работа. Това със сигурност се дължи на дългогодишното му обучение и труд в Катедра Квантова Електроника на Физическия Факултет на СУ, като магистър, инженер-физик и докторант в областта на лазерната физика, ултракъси импулси и нелинейната оптика. В дисертацията са цитирани 121 чужди (без участието на докторанта) научни труда на английски език. Изложеният материал в дисертацията е значителен, обхваща 129 стр., състои се от Увод, осем Глави и Заключение, и включва 66 безупречно оформени фигури.

4. Избраната методика за изследване съответствува на поставените цели и задачи, и е съобразена със спецификата на процесите на изследване, както и на НЛО среди, в които те се осъществяват. Във всяка една от основните глави се обосновава необходимостта от съответния етап на работата, и се представят подробно резултатите. Ясно са представени етапите (включително взаимовръзките между тях) за оптимизация и постигане на целите на научната разработка.

5. Научните резултати от работата са систематизирани в 5 точки, които са и приносите на дисертацията. Отделно са посочени конкретно и личните приноси на дисертанта за получаването на представените резултати (теоретични и експериментални), оформянето им, както и за физическата им интерпретация. По всичко личи, че докторантът има съществен принос в планирането и провеждането на експериментите, разработката на числените модели, обработка на резултатите и тяхната интерпретация. Напълно приемам така формулираните приноси, като считам, че те имат фундаментален научен и научно-приложен характер, и могат да бъдат отнесени и към следните случаи:

- доказване на нови страни в съществуващи научни проблеми и теории;
- получаване и доказване на нови факти.

6. Основната част от дисертацията е станала достояние на научната общност чрез публикуването на 10 научни работи (статии). 4 от тях са публикувани в списания с голям импакт-фактор (водещи списания в съответната област), а останалите – в достатъчно авторитетни специализирани издания. Резултатите са докладвани на престижни научни форуми (международни специализирани конференции), и докладите (9) са публикувани в пълен текст. Прави впечатление, че в 14 от представените материали докторантът е на първо място сред съавторите. Всичко това е показателно за високото ниво на научните резултати в дисертацията, и за съществения принос за докторанта в работата, и не на последно място – и за адекватното популяризиране на работата по дисертацията.

7. Към същностната страна на работата и изпълнението на дисертацията нямам забележки. Изключително приятно впечатление прави фактът, че дисертационният труд е написан много внимателно и професионално, без логически противоречия, без стилистични и граматически пропуски и грешки. Електронната му версия е удобно конфигурирана с тагове, за улеснение. Заради получаването на нови значими теоретични и експериментални резултати и тяхната убедителна интерпретация и ясно обяснение, смятам, че отсега дисертацията на Г. Малешков може да служи като своеобразен учебник по НЛО процеси, инициирани чрез КОС с ОВ, т.е. тя успешно ще изпълни своята функция за трансфер на знания.

За бъдещо продължение на работата бих си позволил да предложа да се експериментира генерация на супер-континуум като се варират поляризиациите на вълните, участващи в 4ВОС. По този начин би могло да се променят както ОВ в съответните напompващи КОС (поотделно), така и фокусируващата на тези снопове. Това би дало по-голяма гъвкавост на експеримента (още степени на свобода), и евентуално възможност за увеличаване на интензитета и промяна на спектъра на генерирания сигнал.

### **В заключение: убедено заставам зад следното СТАНОВИЩЕ:**

**Отлична оценка на представения дисертационен труд. Той напълно покрива изискванията за придобиване на образователната и научна степен ДОКТОР. Работата е завършена, успешна, смислена и изключително полезна.**

**Научните изследвания са с качеството на най-добрите в момента в света в съответната област (кохерентна оптика и нелинейна оптика, с ултракъси импулси). Затова препоръчвам на уважаемото Научно Жури да присъди образователната и научна степен ДОКТОР на автора на труда Георги Христов Малешков.**

Дата: 22.IX.2012 г.

С уважение:

/ доц. д-р Г. Хаджихристов /