

СТАНОВИЩЕ

От член на НЖ проф.д.ф.н. **Димитър Василев Стоянов**,
Институт по електроника-БАН, София 1784, бул.Цариградско шосе 72,
тел:029795867, e-mail: dvstoyan@ie.bas.bg

За дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен “доктор” по направление **4.1 “Физически науки”**, научна специалност “Физика на вълновите процеси”.

Автор на дисертационния труд: НАСКО НИКОЛОВ ГОРУНСКИ, докторант в **Катедра Квантова електроника** при **Физическия факултет** на **Софийски Университет „Климент Охридски”**.

Тема на дисертационния труд: “Изследване на оптични системи за формиране на качествени лазерни снопове”.

Дисертационният труд е посветен на изследвания в актуални области на развитието на лазерната физика и техника и приложенията им, а именно на резонаторни системи за лазерни генератори с повече от една активни среди с цел получаване на лъчение с високо качество и изходна мощност, както и формиране на преконфигурируеми оптично-индуцирани вълноводи в нелинейни среди. По принцип въпросът с формирането на качествени снопове не може да се счита за решен, независимо от наличието на лазерни източници с високо качество на изходното лъчение. Това особено важи за лазерни системи с висока и много висока изходна мощност, в които възникването на термични лещи в една активна среда с голяма оптична сила е силно ограничаващ фактор.

Кандидатът добре познава съвременното състояние на проблемите, които са предмет на изследване в дисертационния труд. Като конкретни задачи за постигане на целите на работата са формулирани моделирането на лазерни резонатори с две и повече активни елементи с цел генерация на основен мод с повишена мощност и свързаните с тях анализи на чувствителността, асиметрията в резонаторните параметри, влиянието на отместването на лещите и на дифракционните решетки в $4f$ и $2f-2f$ бездисперсни системи при свръхкъси импулси и др., както и моделен анализ на вихрови диполи с дробен топологичен заряд, носещи смесени фазови дислокации.

Избраната методика се основава на използване на матричен подход за описание на лазерни излъчватели със сложна структура с повече от една активни среди в различни резонаторни конфигурации, както и на числено решаване (след подходящи преобразования) на нелинейното уравнение на Шрьодингер за случая на взаимодействие на тъмен пространствен солитон и полубезкраен оптичен вихров дипол с дробен топологичен заряд в самодифкусираща нелинейна среда. Методиката е правилно формулирана и може да се очаква, че приложението ѝ ще позволи постигането на основните цели на работата.

Работата е написана на **100** страници, съдържа **48** фигури, а списъкът на използваната литература включва **102** заглавия. Оформена е в **4** раздела, като първият от тях е Увод. Вторият раздел е озаглавен “Теоретична част” и представлява един достатъчно пълен и компетентно написан литературен обзор, използван по-нататък в моделните пресмятания и оценки. Оригиналните резултати са поместени в Третия раздел, който съдържа **3** глави, посветени съответно на анализите на резонатори с повече от една активни среди в съответствие с поставените цели и задачи, както и резултатите от изследването на взаимодействието на едномерни тъмни солитони и вихрови диполи с дробен топологичен заряд. Изводите (приносите) в дисертацията са формулирани в Четвърти раздел. В материалите, които получих липсва информация за цитирания на работите на докторанта.

Научните и приложни приноси, заявени от автора в дисертационния труд се отнасят до: **1)** Установяване на отсъствие на зона на стабилност при разстройване за резонатори с повече от две активни среди; **2)** За случая с две активни среди в зависимост от геометрията е показано наличието на зона на нечувствителност към

напречните отмествания на активните елементи, както и чувствителност (за симетричните резонатори) към разлики в дължините на крайните рамена на резонаторите и към разлики в оптичната сила на формираните термични лещи; 3) Описанието на някои особености за системи от типа $2f-2f$ и $4f$, като внасяне на ъглов чирп в разстроена $2f-2f$ система, линейна зависимост на наклона на фронта на импулса в $4f$ система от отместванията на дифракционната решетка и на лещата и др.; 4) Изводът за случая на Керова нелинейна среда в която безкраен едномерен тъмен сноп се разделя на два нови вихрови дипола с дробен топологичен заряд при наличие на трети, близко разположен вихров дипол, а така също и, че едномерните тъмни пространствени солитони остават стабилни и при наличие на силни симетрични пертурбации, предизвикани от вихрови диполи с дробен топологичен заряд.

Оценявам положително научните приноси, заявени в дисертационния труд, които отговарят на поставените цели и формулираните изследователски задачи. Ще отбележа, че получените резултати по стабилността на резонаторни системи (Приноси 1-3) с повече от една активна среда са важни при конструирането на мощни лазерни системи с високо качество на изходното лъчение. Например, за намаляване (в определени случаи) на общия брой активни среди в сложни системи от типа “лазерен генератор – лазерни усилватели” при зададени крайна изходна мощност и качество на снопа. Резултатите по формиране на преконфигурируеми оптично-индуцирани вълноводи (Приноси 4-5) са от значение за развитието на методи за време-пространствено управление на снопове в системи от типа “all optical” - една бързо развиваща област на съвременната оптоелектроника.

Във връзка с настоящия дисертационен труд са представени общо 5 публикации, които се разпределят както следва: 2 статии в реномирани списания – **Opt.Comm.**, 1 статия в **Bulg. J. Phys.**, 1 статия в Proc. SPIE и 1 доклад от конференция у нас. Публикациите са свързани с дисертационния труд и съдържат основните приноси, заявени в него и коментирани по-горе. Считаю, че те са напълно достатъчни за една успешна защита за присъждане на образователната и научна степен „доктор”. Убеден съм също, че докторантът Н.Горунски има основен принос при разработката на дисертационната работа.

Дисертационният труд на Н.Горунски оставя добри впечатления. Мисля, че авторът би могъл по разширено да представи пресмятанията на лазерните конфигурации с повече от една активна среди, като включи например, някои сравнителни оценки за общата ефективност на развития подход в сравнение със случаите на една активна среда при една и съща висока изходна мощност, качество на изходящото лъчение и др.

Авторефератът отговаря на представеното в дисертационния труд.

Заклучение

Анализът на получените резултати в настоящия дисертационен труд ми дава основание да направя заключението, че представената работа отговаря на критериите за присъждане на образователната и научна степен "доктор".

Поради това си позволявам да препоръчам на УВАЖАЕМОТО НАУЧНО ЖУРИ по настоящата процедура ДА присъди на НАСКО НИКОЛОВ ГОРУНСКИ образователната и научна степен "доктор" по професионално направление 4.1 „Физически науки”, научна специалност "физика на вълновите процеси".

Юли 2013г, София

РЕЦЕНЗЕНТ:.....

(проф.д.ф.н. Д.В.СТОЯНОВ)