

СТАНОВИЩЕ

по дисертацията на г-н Александър Георгиев Гайдарджиев на тема “Генериране и усилване на фемтосекунден оптичен континуум при параметрични процеси от втори порядък”, представена за присъждане на образователната и научна степен “доктор” в професионално направление 4.1. Физически науки (Физика на вълновите процеси, вкл. квантова електроника и нелинейна оптика).

член на НЖ: проф. д-р Александър Драйшу от Физически факултет на Софийския университет

Предоставената ми дисертация е в обем от 96 страници и е структурирана в увод, литературен обзор (наречен Обща част), четири раздела със собствени резултати (обобщени в глава Специална част), заключение, приноси в дисертацията и списъци на цитираната литература, на собствените публикации и на забелязаните независими цитирания (31 бр.). Авторефератът по подходящ начин отразява резултатите, описани в дисертацията.

Целта на изследванията е била генерирането и ширококолентовото параметрично усилване на фемтосекунден оптичен континуум в близката инфрачервена област на спектъра ($1\mu\text{m}$ - $3\mu\text{m}$). Дисертантът коректно и подробно е описал конкретните си лични приноси в изследванията на научните колективи, с които е работил и публикувал.

В уводната част и в Приложение 1, по подходящ начин и с необходимата изчерпателност, са въведени основните понятия, уравнения и ползваните теоретични методи за анализ на колинеарно и на неколинеарно параметрично взаимодействие на къси импулси. В дисертацията, изключвайки класическия източник [1], са цитирани общо 177 заглавия, от които над $2/3$ са специализирани статии, публикувани след 2000г. Това, заедно с кратките, но подробни коментари в дисертацията, оставят в мен убеждението, че дисертантът добре познава състоянието на изследванията по проблема в областта на работата си. Раздел 1 от Глава 2 съдържа подробен обзор на нелинейните свойства на използвания в работата кристал бисмутов триборат. Представени и коментирани са резултати от числени оценки за важни за експеримента негови характеристики и данните са сравнени с тези за ВВО –широко ползван кристал в нелинейната оптика. Направен е извод, че бисмутовият триборат показва много подходяща комбинация от характеристики за свръхшироколентово усилване в близката инфрачервена част на спектъра ($1.2\mu\text{m}$ - $2.4\mu\text{m}$) при възбуждане с $\lambda=800\text{nm}$. В Раздел 2 на Глава 2 са описани изследванията на ширококолентов (> 1 октава) еднопроходен оптичен параметричен генератор в инфрачервената част на спектъра, с енергия на изходните импулси от над $10\mu\text{J}/\text{imp}$. Този е и първият публикуван резултат (във фемтосекундният времеви диапазон) по генериране на оптичен континуум чрез нелинеен процес от втори порядък. Двете статии по тези резултати са привлекли досега 20 независими цитирания, което считам за показателно. Тук, а и като цяло в дисертацията, добро впечатление прави ползваната разнообразна диагностика на лазерното лъчение – спектрална, XFROG и интензитетна крос-корелационна. Основният резултат в Раздел 3 е постигнатото усилване на фемтосекунден континуум с ширина от

над 100 THz в инфрачервената област на спектъра, при енергия на импулсите от порядъка на $50\mu\text{J}@1\text{kHz}$. Интересно би било дисертантът да коментира дали YAG-кристалът в експерименталната схема е неподвижен и каква е стабилността на генерирания суперконтинуум в сигналния канал. В Раздел 4 на Глава 2 е представено разработването и изследването на двустъпален оптичен параметричен усилвател в кристал бисмутов триборат. Дисертантът е постигнал енергии на усилените импулси от около $200\mu\text{J}@1\text{kHz}$ при продължителности на импулсите от около 25fs. Доказана е възможността за пренастройване на фемтосекундните импулси в областта (1.1 μm -1.5 μm). Изводите от проведените изследвания дисертантът е формулирал кратко и коректно, съпровождайки ги с коментар за приложението им – в контекста на дисертацията, в контекста на евентуални по-нататъшни изследвания и в общ план.

За съжаление пунктуацията в текста не е прецизна. Авторефератът и дисертацията само биха спечелили от една допълнителна редакция, преди евентуално да бъдат депозирани в електронен архив. Поставянето в автореферата на списък на литературата, цитирана в дисертацията, ми се струва излишно, но е въпрос на лична преценка. Тези забележки са технически и нямат отношение към физическата същност на резултатите и нивото им.

В заключение, моето становище е следното: Дисертантът г-н Александър Георгиев Гайдарджиев е получил съществени нови резултати в областта на нелинейната оптика и квантовата електроника. Бих ги характеризирал като обогатяване на съществуващите знания с нови експериментални данни и факти и разработка на нови методи за преобразуване на параметрите на лазерно лъчение. Броят и качеството на публикациите му, както и независимите им цитирания, напълно удовлетворяват препоръчителните изисквания за образователната и научна степен „доктор” във Физически факултет. Личните ми впечатления от дисертанта датират от студентските му години, впоследствие – от докторантурата му, а понастоящем - от работата му като асистент в катедра Квантова електроника, включително и като асистент по лекционен курс, който чета във Факултета. Тези отлични впечатления, както и всичко останало, написано дотук, ми позволяват с пълна убеденост да препоръчам на уважаемото научно жури **ДА ПРИСЪДИ** на г-н Александър Георгиев Гайдарджиев образователната и научна степен „доктор” по професионално направление 4.1. Физически науки (Физика на вълновите процеси, вкл. квантова електроника и нелинейна оптика).

Изготвил становището:

София, 26.03.2012г.

/ проф. дфн Александър Драйшу /