

## СТАНОВИЩЕ

Върху дисертационен труд за получаване на научната и образователна степен “Доктор”.

Професионално направление: 4.1. Физически науки.

Автор на дисертационния труд: **Калоян Николаев Златанов**.

Тема на дисертационния труд: **КВАНТОВ КОНТРОЛ НА АТОМНИ СИСТЕМИ**.

Научен ръководител: професор дфн **Николай Витанов Витанов**.

Изготвил становището: професор дфн **Светослав Рашев Славов**, ИФТТ БАН.

**Актуалност на проблема.** Дисертацията съдържа голяма степен на актуалност. Тя разглежда теоретични проблеми и съдържа достижения, които принадлежат към едни от най-интересните и широко обсъждани съвременни теми на кохерентната оптика и взаимодействието с квантови (атомни) системи. Голям практически интерес (особено в областта на биологичните системи) представляват приложенията на кохерентните техники в нелинейната микроскопия (също много актуална и интензивно развиваща се област), изложени във втората част на дисертацията.

**Калоян Златанов познава състоянието на проблема.** Преди всичко, такова познаване е безусловно необходимо, за да може да се работи на такова високо ниво. Към всяка от главите 2 – 6 от дисертацията е дадена кратка уводна част към конкретния проблем, а в края – кратко заключение и обобщение на получените и изложените в тази глава резултати. Цитираната литература в дисертацията е 68 заглавия.

**Общ преглед на дисертационния труд.** Дисертацията представлява механичен сбор от разглеждане на пет отделни теоретични и експериментални проблема. Не е направен дори формален опит (освен в заглавието на дисертацията) да се придаде някаква обща насоченост и цялостност на разглежданите проблеми. На всеки от тези проблеми е посветена по една глава (глави 2-6) от дисертацията. Първата глава е посветена на едно общо сбито разглеждане на основните теоретични положения, необходими за разбирането на материала в дисертацията. В края на дисертацията има математически приложения А-Д, формулирани са основните постижения (приноси), има списък на авторските публикации по дисертацията, списък на забелязаните цитирания (4 цитирания на първата публикация от 2015г.), списък на 8 участия в международни конференции (5 от тях с устни доклади) и накрая списък на цитираната и използваната литература от 68 заглавия. Дисертацията е написана на 103 страници. Изложеният материал в дисертацията е публикуван в три статии, две от които във Phys. Rev. A (в които К. Златанов е първи автор) и една в Optics Communications, а още две - върху материала от глави 4 и 6 на дисертацията, още не са изпратени. Основните резултати и научни приноси в края на дисертацията 1 – 5 са в еднозначно съответствие със съответните глави 2-6 на дисертацията. Публикационната активност по дисертацията е впечатляваща по обем и по качество. За съжаление в дисертацията (а и в Автореферата) липсва Увод, който да се опита да даде една обща формулировка и обосновка на разглежданите проблеми, и да определи тяхното място и значение в съвременните изследвания. За мен не е съвсем ясен личният принос на самият автор в извършената работа, както и в написването на дисертацията. Например, би могло да се уточни какво е неговото участие в двете разработки по проблемите на нелинейната микроскопия - дали само в теоретичните модели или и в самите експерименти. Аналогични неща могат да се кажат

и за липсата на Заключение към дисертацията. И накрая една малка езикова забележка: на много места в дисертацията е написано *trough* вместо *through*.

Конкретните теоретични и експериментални изследвания по дисертацията са изложени в глави 2, 3, 4, 5 и 6 и съответстват на петте публикации (1-5) по темата на дисертацията, две от които (3, 5) се подготвят но още не са изпратени за публикуване. В Глава 2, в рамките на експоненциалния модел на Демков, е намерено аналитично решение на уравненията на Блох за квантова система с две нива, под въздействието на външно поле с експоненциална зависимост и в условията на дефазиращ процес. Резултатите може да се окажат полезни при теоретичното разглеждане на голямо разнообразие от физични явления. Глави 3 и 4 са посветени на разглеждане на възможностите за генериране на кохерентни суперпозиции на квантови състояния посредством адиабатни техники на възбуждане. В Глава 3 са разгледани и анализирани аналитичните решения на три точно решими модела, представящи създаването на произволни предварително зададени кохерентни суперпозиции на две квантови състояния. В Глава 4 е предложен и подробно анализиран теоретично нов метод за генериране на произволни суперпозиции от квантови състояния посредством два последователни адиабатни импулса, разделени от фазов скок. В Глави 5 и 6 са разгледани някои идеи и експериментално проверени някои възможности за подобряване на контраста в нелинейната микроскопия (в трети порядък), базирани на връзката между нелинейната оптика и техниките за кохерентен контрол. В Глава 6 се разглежда (теоретично и експериментално) възможността за съществено усилване на сигнала от кохерентната нелинейна микроскопия (в режим на генерация на трета хармонична) посредством оптично стимулиране.

Напълно убеден съм, че **материалът върху който се градят приносите на дисертацията, е достоверен**. Това следва както от ранга на научните списания в които са публикувани резултатите, така и от авторитета на групата по квантова оптика и информатика към ФФ (в която е извършена работата) и на ръководителя на дисертацията.

**Авторефератът** е написан добре, отговаря на изискванията и правилно отразява извършената работа и приносите в дисертацията.

**Общо заключение.** Убеден съм, че работата представлява един ценен дисертационен и научен труд, който напълно удовлетворява изискванията. Поради това, без колебание ще гласувам за присъждане на научната и образователна степен Доктор на **Калоян Николаев Златанов**.

София, 4 Април, 2019 г.

Изготвил:



/ Светослав Рашев /