

## СТАНОВИЩЕ

От член на НЖ: Доц. д-р Тая Цветанова Цветкова, ИФТТ-БАН,  
за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен  
„Доктор“

Професионално направление 4.1 „Физически науки“ („Електрични, магнитни и  
оптични свойства на кондензираната материя“)

Автор на дисертационния труд: Мария Димитрова Берова,  
редовен докторант в ИФТТ-БАН

Тема на дисертационния труд: „Наноразмерен оптически запис на информация в  
диамантено-подобен въглерод чрез фокусирана йонна имплантация“

Докторантката **Мария Димитрова Берова** е завършила Физическия Факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“, специалност „Квантова електроника и лазерна техника“, през 1997 г. В периода 01.2013-01.2016 г. е зачислена като редовен докторант в ИФТТ-БАН, като се включва и в работата на групата в международен проект по 7РП - **CareRAMM (Carbon resistive random access memory materials)** (Въглеродни материали за резистивни RAM памети) по тематичен приоритет **NMP.2012.2.2-2 'Materials for data storage'** (Материали за запис на информация), завършил успешно през 2016 год. През м. януари 2016 г. е отчислена с право на защита, а през м. ноември 2017 г. е представила успешно пред разширен семинар на направлението по “Физическа оптика и оптични методи“ при ИФТТ-БАН дисертационния си труд за предзащита и е открита процедурата за защита.

Темата на дисертацията е свързана със създаване на наноразмерен оптичен запис в диамантено-подобни въглеродни слоеве чрез метода на йонно-лъчевата имплантация. Информацията е един от най-ценните активи в наши дни, а архивирането на данни е от особено голяма важност, като съществува усилено търсене за носители за запис, които са практически перманентни и като допълнение имат голяма плътност на записа. Целта на дисертационния труд е намирането на подходящи материали, в които е възможно осъществяване на оптически запис на информация и които да предлагат подобро качество на записа – по-голяма плътност и стабилност във времето. Като такъв материал за осъществяване на оптически запис на информация е избран диамантено-подобен въглерод – широкозонен материал с редица преимущества пред останалите оптически материали, а използваният метод на фокусираната йонна имплантация осигурява наноразмерна плътност на записа на информация. Това определя проведените изследвания като актуални с безспорна фундаментална и практическа значимост.

Дисертационният труд е написан на 146 страници и се състои от Въведение, три раздела с преглед на литературни източници, раздел с описание на избраната технология и определяне на параметрите на йонната имплантация чрез симулационната програма SRIM, следван от три раздела, представящи експерименталните резултати, и раздел с изводи и приноси на дисертацията. Авторефератът, представен на 32 страници, съвсем точно и изчерпателно отразява резултатите от изследванията, представени в дисертацията.

В уводната част дисертантката убедително представя мотивацията за изследванията, като ясно са формулирани целите и задачите на дисертационния труд. От обширния обзор, включващ 80 страници от дисертацията, се вижда, че авторът познава добре съвременното състояние на изследванията в областта и проблемите, които трябва да се решават.

Основните резултати и приноси на дисертационния труд са представени в следващите глави от дисертацията. Следва раздел с представено описание на избраната технология и изчисления на приложените условия и параметрите на йонната имплантация, подбрани чрез симулационната програма SRIM, както и раздел с описание на технологията на отлагане на образците. В следващите три раздела са представени експерименталните резултати, получени на база на приложените експериментални методи за анализ. Изборът на тези методи е направен с цел оптимално характеризиране на изследваните образци с оглед на поставените цели и задачи на дисертационния труд. В заключението са обобщени получените резултати и приносите на автора.

Представените резултати показват потенциала за приложение на метода на йонната имплантация за осъществяване на нано-размерен оптически запис на информация като се има предвид възможностите на съвременните системи за фокусирана йонна имплантация, което има определено значение за практиката. За пръв път е осъществено постигането на оптичен контраст в диамантено подобен въглерод, който е екологично чист материал, високоустойчив на топлинни, механични, химически въздействия, при използване на Ga - материал с ниска температура на топене и висока маса и най-широко разпространен течно метален източник за фокусирана йонна имплантация. Предложена е хипотеза за обяснение на получените резултати – йонно-индуцирано реструктуриране на диамантено подобните въглеродни слоеве (образуване на графитени кластери), водещи до промяна на техните структурни, оптични и електрични свойства, както и образуване на Ga кластери.

Изследванията са проведени в рамките на проект по 7РП - CareRAMM (Carbon resistive random access memory materials) (Въглеродни материали за резистивни RAM памети) по тематичен приоритет NMP.2012.2.2-2 'Materials for data storage' (Материали за запис на информация). Не буди обаче съмнение, че дисертантката има определен личен принос за представените резултати от експериментите, които са осъществени в колектив. Естеството на експериментите и сложността на използваните методи за анализ определят колективно провеждане на тази изследователска дейност.

Представените в дисертационния труд резултати са публикувани в 8 научни статии в научни списания, 3 от които са в списания с импакт фактор. Докторантката е представила резултатите на 11 международни научни конференции, научни семинари и научни сесии. Публикациите са в съ-авторство, като е представен разделителен протокол.

Имам някои забележки по отношение на техническото оформление на материалите, като считам, че структурирането на дисертационния труд и автореферата би трябвало да бъде в номерирани глави, както е традицията за оформяне, а не в отделни раздели.

Представеният дисертационен труд и проведените научни изследвания както по обем, така и от гледна точка на научните приноси, напълно отговарят на изискванията ЗРАС в РБ и на изискванията на ИФТТ-БАН за присъждане на **образователната и научна степен „доктор”** и с пълна убеденост препоръчвам на членовете на научното жури да гласуват за присъждане на тази степен на **Мария Димитрова Берова**.

Дата: 30.03.2018 год.

Изготвил:

/доц. д-р Таня Цветкова /  
/член на НЖ/