

## СТАНОВИЩЕ

от д-р Данчо Тончев Тончев, доцент

в Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски”

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор'

в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика

професионално направление: 4.2. Химически науки

докторска програма: Технология на неорганичните вещества

**Автор:** *Ирена Петрова Костова*

**Тема:** *„Синтез и изследване на модифицирани цинк борофосфати, дотирани със самарий“*

**Научни ръководители:** доц. д-р Данчо Тончев и доц. д-р Георги Патронов - катедра „Химична технология“, Химически факултет, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”

### 1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № Р-33-1755 от 26.04.2016 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема *„Синтез и изследване на модифицирани цинк борофосфати, дотирани със самарий“* за придобиване на образователната и научна степен „доктор” в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.2. Химически науки; докторска програма *„Технология на неорганичните вещества”*. Автор на дисертационния труд е Ирена Петрова Костова – докторант в редовна форма на обучение към катедра „Химична технология“, секция Неорганична химична технология с научни ръководители доц. д-р Д. Тончев и доц. д-р Г. Патронов.

Представеният комплект материали на хартиен носител е в съответствие с чл. 36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва всички необходими документи. Докторантът е приложил дисертационен труд, автореферат и 6 броя публикации.

Ирена Костова е зачислена като редовен докторант от 1.03. 2012 г., като от 01.08.2015 г. е отчислена с право на защита и е назначена като асистент в катедрата от 01.09.2015 г.

Дисертационният труд се състои от шест глави, представени на 138 стандартни страници, от които заглавие и списък на използваните съкращения – 2 стр., въведение – 1 стр., съдържание – 3 стр., литературен обзор и изводи от литературния обзор – 42 стр., цел и задачи на дисертационния труд – 1 стр., материали и методи – 8 стр., резултати, дискусия и приложение – 59 стр., изводи – 2 стр., приноси – 2 стр., литература – 12 стр., списък на публикациите и участия в научни форуми – 3 стр. Използваната литература съдържа 179 източника. В дисертацията са включени 80 фигури и 8 таблици.

### 2. Актуалност на тематиката

Дисертационният труд на Ирена Костова се отнася за синтеза и изследването на нов клас оптично активни материали под формата на стъкла и стъклокерамики, за които няма данни в научната литература. Материалите са получавани целенасочено за определени приложения като оптични сензори, дозиметри за рентгенови лъчения и като добавки за мастила и лакове за защитен печат на ценни документи. Докторант Костова е работила по дисертацията освен в лабораториите на Пловдивския университет така също и в лаборатории на Канада и Великобритания в рамките на международни проекти, включително и на Европейския съюз и е публикувала съвместно с интернационални колективи в реферирани научни списания.

### **3. Познаване на проблема**

Литературното проучване на дисертацията в логична последователност представя съществуващите данни за синтеза и охарактеризирането на структурата и свойствата на стъкла и стъклокерамики като двойни, тройни и мултикомпонентни системи дотирани и недотирани с редкоземни елементи, които от различни аспекти са близки до изследваните нови материали и са посочени основните им приложения. Направена е солидна библиографска справка и е обработена обемна информация, която е интерпретирана в светлината на най-новите теоретични представи на атомно и молекулно ниво. По-голямата част от литературата са съвременни източници, (след 2000 година) комбинирани с неостаряващи базови трудове. На базата на литературното проучване и направените изводи от него, коректно са формулирани целта и задачите на изследванията в дисертацията.

### **4. Методика на изследването**

В материали и методи са описани използваните изходни реактиви, методите за синтез и за анализ на получените материали. Използвани са основни съвременни методи за анализ на синтезираните от докторанта стъкловидни и стъклокерамични материали като диференциална термична калориметрия, рентгенова дифрактометрия и електронна микроскопия с енергийно дисперсен анализ на съставите заедно с фото- и рентгено луминесцентна, инфрачервена и Раман спектроскопия. Тези методи изискват добро познаване на аморфното и кристално състояние на веществата. Относно термичния анализ по-подробно е представен един не добре познат в страната метод като температурно-модулиращата диференциално сканираща калориметрия (докторант Костова е работила на такъв апарат по време на специализацията и в Канада). Направена е връзка на структурните с оптичните свойства при охарактеризирането на уникалните материали. По-горните изброени аналитични методи са използвани наред със стандартни методи за анализ като такива за плътност, моларен обем, химическа устойчивост и други подобни, които са необходими да се прецени стабилността при приложението на материалите. Някои от синтезираните от докторантката материали са анализирани посредством рентгенови синхротронни лъчи от електронния ускорител (синхротрон) на Канада с нейно лично участие.

Използваните методи позволяват постигане на поставената цел и получаване на адекватен отговор на задачите, поставени за решаване в дисертацията.

### **5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите**

Дисертацията е добре оформена и структурирана, като отделните части и подраздели са в логична последователност от литературното проучване, свързано с резултатите от синтеза и анализа на получените материали и тяхната дискусия, което в естествена последователност води до накратко изброените високотехнологични приложения. Получените експериментални резултати са представени в таблици и добре оформени фигури, включително и една триразмерна и са подкрепени с няколко схеми и фотографии. Резултатите са интерпретирани коректно и на необходимото научно ниво, което отговаря на стандартите за публикуване в реферирани издания. Проведено е задълбочено изследване на структурата и свойствата на нов клас оксидни и оксифлуоридни стъкла и стъклокерамики със съдържание на ZnO над 70%. Основните приноси се основават на фундаментална промяна в разбирането за ролята на ZnO, който е известен като модификатор на стъкла, но при високата концентрация над 70% описана в настоящата дисертация този оксид може да се приеме и като стъклообразувател. Като такъв ZnO не е известен до момента и тази възможност е обект на допълнителни изследвания. От друга страна е известна ролята на Zn и ZnO да инициират кристалообразуване в стъклата под формата на поликристали, което води до помътняване и загубване на прозрачността. В настоящата работа за първи път е описана подходяща схема на отгряване и получаване на нано кристали в стъклата, като не се нарушава прозрачността на материала. Този принос е директно свързан с приложението на синтезираните материали. Установено е по-рано, че най-интензивната промяна на валентността от  $\text{Sm}^{3+}$  в  $\text{Sm}^{2+}$ , която се регистрира с промяна на дължината на вълната на фото и рентгеновата луминесценция, е в кристалните образувания. За да могат подобни материали да се използват като дозиметрични сензори, те трябва да са прозрачни. Целта е постигната чрез систематичен подход за успешното изпълнение на задачите, а публикуваните резултати продължават да предизвикват интерес не само в научната литература, но и за директното приложение на синтезираните от докторанта оптично активни материали.

## **6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта**

В списъка на публикациите на Ирена Костова във връзка с дисертационния труд са представени 6 статии: съавтор в международни списания с импакт фактор и импакт ранг – **5** на английски език, в български сборници с научни трудове – **1**, където докторант Костова е първи автор. Личното участие на Ирена Костова в посочените научни трудове се състои в синтезирането, отгряването и пробоподготовката на всички материали за тези публикации, като лично е направила почти всички термични анализи, част от спектроскопиите и е взела лично участие в по-голямата част от останалите анализи. Като ръководител и съавтор (ръководителите са първи автори на 4 от тези статии) мога да кажа, че причината докторанта да не е първи автор беше в недостатъчното самочувствие да пише направо на английски език и да бъде кореспондиращ автор, което до края на докторантския период напълно се промени. В последните си публикации в международни издания извън дисертацията докторант Костова е първи кореспондиращ автор и инициатор освен изпълнител, оформител и презентиращ автор не само на постерите, но и на кратки доклади на английски език. Тези публикации вече са цитирани, намериха място в издания на НАТО, посочени са в списъци на НАСА и някои от оригинално синтезираните материали са вече обект и на договорни международни задачи.

Резултатите от проведените изследвания по дисертацията са докладвани на осем международни и национални научни форуми като в 3 от тях докторанта е първи автор.

## 7. Автореферат

Авторефератът съответства на съдържанието на дисертацията и представлява съкратен вариант на нейната същност, отразява напълно и достоверно резултатите, постигнати в дисертацията, както и техния анализ, като освен списъка с публикациите и участието в конференции и симпозиуми показва и някои от вече забелязаните цитати.

## 8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Препоръчвам докторант Ирена Костова като вече доказан млад учен да продължи да генерира нови идеи и да привлече интересуващи се студенти. Поради непреставания международен интерес към новите материали се присъединявам към препоръката по време на вътрешната защита някои от резултатите от дисертацията да бъдат патентовани за да могат да се предложат на съответната индустрия, което вече е в процес. Създаването на нови високи технологии и материали е основен път за развитие за всяка една модерна икономика. Вярвам, че докторант и асистент Ирена Костова има потенциал да работи успешно и да има принос в това направление, което би трябвало да е приоритетно за страната.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката*, имат потенциал за високо технологично приложение и **отговарят на** всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представените материали и дисертационни резултати **напълно** съответстват на специфичните изисквания на Химическия факултет, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторант Ирена Костова **притежава** всички необходими теоретични знания и професионални умения по научна специалност *Технология на неорганичните вещества* като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане не само на научни изследвания, но и да започне самостоятелно научно направление, по което вече има международно признание и се очаква успешно продължение.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“** на Ирена Петрова Костова в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки, докторска програма Технология на неорганичните вещества.

06.06. 2016 г.

Изготвил становището: .....

/доц. д-р Данчо Тончев/