

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Кирил Блажев Гавазов – професор в МУ-Пловдив

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

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

професионално направление 4.2. Химически науки

докторска програма *Технология на неорганичните вещества*

Автор: *Катя Петрова Христова*

Тема: *СИНТЕЗ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИТРИЕВИ, ЛАНТАНОВИ И АЛУМИНИЕВИ БОРАТИ, ДОТИРАНИ С РЕДКОЗЕМНИ СЪЕДИНЕНИЯ*

Научен ръководител: *Доц. д-р Данчо Тончев, ПУ „Паисий Хилендарски“*

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № РД-22-209 от 22.04.2025 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определен за член на научното жури (НЖ) за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „*СИНТЕЗ И ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИТРИЕВИ, ЛАНТАНОВИ И АЛУМИНИЕВИ БОРАТИ, ДОТИРАНИ С РЕДКОЗЕМНИ СЪЕДИНЕНИЯ*“ 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 Катя Петрова Христова – докторантка в (задочна форма на обучение) към катедра „Химична технология“ с научен ръководител *Доц. д-р Данчо Тончев* от ПУ „Паисий Хилендарски“.

Представеният от Катя Христова комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, включва следните документи:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- протокол №18 от РКС за предварително обсъждане на дисертационния труд;
- становище на научния ръководител
- дисертационен труд;

- автореферат;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазването на минималните национални изисквания.

Докторантката е приложила 5 публикации, а в приложения на дисертацията и автореферата се съдържа информация за участия в научни форуми и забелязани цитати на нейни публикации.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Катя Христова е родена през 1997 г. Завършва ТГ „Княз Симеон Търновски“, град Стара Загора. В периода 28.09.2015 г. – 01.06.2018г. тя се обучава за бакалавър в ПУ „Паисий Хилендарски“, специалност „Медицинска химия“. Успешно полага държавен изпит за придобиване на бакалавърска степен „ХИМИК – МЕДИЦИНСКА ХИМИЯ“ през юли 2019 г. През същия месец взема и държавен изпит за бакалавърска степен „Учител по Химия и опазване на околната среда“. През есента на 2019 г. тя продължава обучението си в ПУ „Паисий Хилендарски“ в магистърска програма „ХРАНИТЕЛНА ХИМИЯ“. Полага успешно държавния си изпит на 23.10.2020 г.

Провела е стажове в:

- Обединена млечна компания, град Пловдив
- „Биовет“ ООД град Пещера
- Клинична лаборатория при МБАЛ „Света Каридат“ гр. Пловдив

От март 2021 г. е докторант в ПУ „Паисий Хилендарски“, Катедра „Химична технология“. Едновременно с това е Химик в клинична лаборатория при АГ „Селена“ град Пловдив.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Настоящият дисертационен труд се вписва в съвременните научни тенденции, насочени към разработване на нови луминесцентни материали чрез дотиране на борати с редкоземни елементи. Тези материали намират широко приложение в области като енергийно ефективно осветление, оптоелектроника, сензори, антифалшификационни технологии и биомедицински устройства.

Поставената цел е свързана със **синтез и изследване на борати, дотирани с редкоземни съединения за получаване на материали с луминесцентни и сензорни свойства**. Формулирани са няколко научно-изследователски задачи, които добре кореспондират с поставената цел:

1. Създаване на процедура за синтез на прахообразни итриеви борати посредством твърдофазен и микровълново-асистиран метод.
2. Изследване на структурните и оптичните свойства на тези борати, с оглед на потенциални приложения в различни области на практиката.
3. Изследване на влиянието на метода за синтез върху характеристиките на получените материали.
4. Проследяване на влиянието на H_3BO_3 , добавена в излишък, върху структурата и свойствата на итриевите борати.
5. Синтез на лантанови и алуминиеви борати, дотирани и съ-дотирани с редкоземни елементи. Проучване на тяхната структура, оптични и химични свойства.
6. Сравняване на характеристиките на синтезираните материали по отношение на луминесцентни свойства.
7. Изследване на възможностите на получените луминесцентни проби като смартфон-четими материали.

Изследванията описани в дисертацията са актуални. Те са принос към усилията за създаване на ново поколение функционални материали с широк спектър от приложения.

4. Познаване на проблема

Докторантката е добре запозната с разглежданите в дисертацията научно-изследователски проблеми. Това е видно от информативния раздел „Литературното проучване“ (съдържащ 230 литературни източника), в който стегнато и сравнително ясно са представени сведения за бор, редкоземни елементи, борна киселина, редкоземни борати, методи на синтез и полиморфизъм. Считаю, че литературният обзор не се свежда до просто библиографско изброяване, а спомага за очертаването на логични изводи, свързани с формулираната цел и задачи.

В края на дисертацията тя е формулирала четири основни насоки за продължение на извършената работа. Този факт също ме кара да приема, че докторантката е готова за придобиването на образователната и научна степен „доктор“. Тя е в състояние да самостоятелно да планира научни изследвания и творчески да прилага наученото.

5. Методика на изследването

Използваните методи на синтез и изследване са адекватни на поставената цел и задачи. Методите на изследване включват инфрачервена спектроскопия, флуоресцентен анализ (включително със смартфон), рентгеноструктурен анализ и раманов анализ. Химическа ус-

тойчивост на синтезираните материали е определяна по тегловен метод след престой в кисела, неутрална и алкална среда.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд е с обем 181 страници. Той е онагледен с 107 фигури, 17 таблици, 5 схеми, 5 снимки. В него са цитирани 273 литературни източника. Включва следните раздели: въведение, литературно проучване, цели и задачи, материали и методи, резултати и дискусия, заключение и приложения. Стилът прави добро впечатление. Не се забелязват излишни повторения или цитирания.

Въведението дефинира научния обхват на дисертацията. Тя е фокусирана върху синтеза и изследването на борати, дотирани и съдотирани с редкоземни елементи, с акцент върху тяхната луминесценция. Изследвано е влиянието на метода на синтез върху фазовия състав и микроструктурата на получените материали. Получените резултати имат за цел да допринесат към разработването на ново поколение материали с потенциал за приложение в разнообразни високотехнологични области. Основните приноси са формулирани добре и представят обективно свършената работа.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Докторантката е формулирала три научни и два научно-приложни приноса. Научните приноси са свързани с: **1)** детайлно проучване за влиянието на борна киселина при голям излишък (от 5 до 60 %) върху структурните и оптичните характеристики на итриев борат, дотиран с европий; **2)** провеждане за пръв път на микровълново-подпомогнат метод за синтез на итриеви борати, дотирани с европий в серия с нарастващ излишък на борна киселина (от 5 до 60 %) и **3)** извеждане на общи закономерности на луминесценция на легиращите компоненти в трите типа матрици и синергичният ефект при съвместно легиране на няколко компонента в една матрица.

Научно-приложните приноси са свързани с: **1)** оценка на химическата устойчивост на итриеви, алуминиеви и лантанови борати, даваща ценна информация за съответни практически приложения; и **2)** измерване за пръв път на флуоресцентни материали с помощта на смартфон.

Трябва да се отбележи, че някои от синтезираните луминесцентни материали са използвани за получаване на специализирани композиции и устройства, които са поверителни по патентни съображения.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Дисертацията е базирана на 5 научни статии. Три от тях са в реномирани списания с импакт фактор (IF) по Clarivate, Journal Citation Reports:

- *Optics & Laser Technology*, IF₂₀₂₃ = 4,6, Q1
- *Photonics*, IF₂₀₂₃ = 2,1, Q2
- *Crystals*, IF₂₀₂₃ = 2,4, Q2

Една е в списание реферирано в Scopus:

- *Bulgarian Chemical Communications*, SJR₂₀₂₃ = 0,15, Q4

Една е в книжка от международна научна конференция:

- *Technics. Technologies. Education. Safety* Vol. 2, 2021 г.

Резултатите от изследванията са популяризирани (2021 – 2024 г.) на пет научни форуми в България и един в чужбина.

В платформите Scopus и Web of Science са налични данни за 5 цитирания (справка с изключване на автоцитатите). Три пъти е цитирана статията в *Crystals* и 2 пъти – тази във *Photonics*. Като се вземе под внимание факта, че статиите на Катя Христова са публикувани през 2024 г. може да се прецени, че *индексът на незабавност на цитиранията* е висок. Считам, че вероятността за получаване на допълнителни цитати в близкото бъдеще е много голяма.

9. Лично участие на докторантката

В 3 от публикациите и в 5 от участията в научни форуми докторантката е първи автор. Това е много добър показател за „личен принос“ в екипната работа.

10. Автореферат

Авторефератът коректно и достатъчно пълно отразява същността на дисертационната работа. Той успешно изпълнява своите три основни функции: сигнална, адресна и информационна. Прави много добро впечатление факта, че при подготовката на Автореферата стриктно е спазено изискването на ПРАС на ПУ „П. Хилендарски“ (глава трета, чл. 36., ал. 1) за обем от 32 страници. Имам наблюдения, че изпълнението на това просто изискване често е проблем за докторантите.

11. Критични забележки и препоръки

Нямам съществени забележки към дисертацията и автореферата. Всички мои препоръки за повишаване на качеството на дисертационния труд, направени на Разширения катедрен съвет (и отразени в протокол № 18), бяха взети под внимание.

12. Лични впечатления

Останах с отлични впечатления от Катя Христова на проведения Разширен катедрен съвет, на който тя докладва резултатите от извършената дейност по дисертационния труд. Желая ѝ по-нататъшна успешна научно-изследователска и учебно-методическата работа.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Препоръчвам на Катя Христова да продължи работата си по тази интересна тематика, следвайки насоките формулирани от нея на стр. 149 от дисертацията. Дано да успее да разшири обхвата на изследванията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд е написан на съвременно научно ниво и е логически последователен и завършен. Той **съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката** 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“.

Дисертационният труд показва, че докторантката **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения в областта на *технологията на неорганични вещества* като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

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 Катя Петрова Христова в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки, докторска програма Технология на неорганичните вещества.

12.05.2025 г.

Рецензент:

(подпис)

Проф. д-р Кирил Гавазов