

РЕЦЕНЗИЯ
от д-р Емилия Миткова Михайлова
Професор по физика - Аграрен Университет Пловдив

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

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

професионално направление: **Физически науки**

докторска програма: **Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя**

Автор: Александър Василев Григоров

Тема:

Модифицирани многослойни структури за имобилизиране
на биологично активни молекули

Научен ръководител: доц. д-р Ася Петрова Виранева – Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № РД-22-2563 от 16.12.2025 г. на ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „**Модифицирани многослойни структури за имобилизиране на биологично активни молекули**“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по: област на висше образование **Природни науки, математика и информатика**, професионално направление **Физически науки**, докторска програма **Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя**. Автор на дисертационния труд е Александър Василев Григоров – докторант в редовна форма на обучение към катедра „**Физика**“, с научен ръководител доц. д-р Ася Петрова Виранева от Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“.

Представеният от Александър Василев Григоров 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 процедура за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- протокол от катедрения съвет, свързан с докладване на готовността за откриване на процедура и с предварително обсъждане на дисертационен труд;
- дисертационен труд;
- автореферат на български и на английски език;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- справка за спазване на специфичните изисквания на съответния факултет (само за докторантите зачислени до 04.05.2018 г.);
- становище от научния ръководител относно готовността на кандидата за защита на дисертационния труд;
- декларация за оригиналност и достоверност
- декларация за оригиналност на резултатите и приносите

Докторантът е приложил копия на 4 публикации, свързани с дисертационния труд.

2. Кратки биографични данни за докторанта

- От септември 2021 - до сега – Асистент, Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“;
- 2020 – 2024 – Изследовател, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“;
- Висше образование ОКС Магистър по ПН 4.1 Физически науки — диплома № 1-6-Ф от 19 юли 2018 г, Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“
- Участие в 6 научно-изследователски проекта;
- Участие в 7 научни конференции;
- Научни публикации – общ брой - повече от 9.

Докторантът д-р Александър Василев Григоров има значителен научен опит във връзка с представения дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „**доктор**“ на тема „**Модифицирани многослойни структури за имобилизиране на биологично активни молекули**“.

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

Контролираното освобождаване е индивидуално доставяне на биологично активни вещества (напр. лекарства, протеини, торове, хранителни вещества и други) на ефективно ниво

в отговор на времето и различни стимуланти, като рН, температура, ензими, UV светлина, магнитни полета и други.

Контролираното освобождаване намира приложение в области като медицина – за фармацевтични приложения, козметика, пестициди, селско стопанство и хранителна наука.

Актуалността на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение се обуславя от факта, че конвенционалните системи за освобождаване на фармацевтичните лекарства (напр. таблетки, капсули и др.), много бързо след прилагане в тялото освобождават съдържащите се в тях биологично активни вещества, което води до рязко повишаване на концентрацията на лекарството в кръвния поток и бързо намаляване за кратък период от време. Може да се наложи многократно дозиране, за да се поддържа концентрацията на лекарството в ефективния диапазон. Такова колебание на плазменото ниво на лекарството може да бъде токсично и/или да доведе до ниска ефективност на лекарството.

В сравнение с конвенционалните системи за освобождаване на биологично активни вещества, системите с контролирано освобождаване предоставят много предимства като максимална лекарствена ефикасност, минимални странични ефекти и намалено натрупване на лекарството при хронично дозиране. Те обаче са свързани и с няколко недостатъка, включително възможна токсичност или липса на био-съвместимост на използваните полимерни носители, нежелани продукти на разграждане, трудност при промяна на дозата, лоша системна наличност. Тези проблеми обуславят актуалността на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и в научно-приложно отношение.

Един от новите и развиващи се методи за имобилизация на биологично активни молекули е създаването на многослойни структури, в които могат да бъдат включени различни биологично активни вещества. Основно направление на изследване на многослойни структури за медицински приложения, през последните години, е създаването на изцяло биоразградими и биосъвместими многослойни структури от различни полиелектролитни материали, в които да могат да се имобилизират различни биологично активни вещества. Ето защо, основната цел и конкретните задачи, разработени в дисертацията, са много актуални.

4. Познаване на проблема

При разработването на дисертационния труд са използвани значителен брой научни публикации (над 200 цитирани литературни източници). Докторантът демонстрира задълбочено познаване на съществуващите научни публикации в областта на многослойните структури за имобилизиране на биологично активни вещества.

5. Методика на изследването

Избраните материали и методи за получаване, модифициране и охарактеризиране на полиелектролитни многослойни филми позволяват получаването на модифицирани многослойни структури за имобилизиране на биологично активни молекули.

Подходящи са и избраните методи за характеризирание качествата на получените многослойни филми, като методиката на изследване позволява постигане на поставената цел и решаване на конкретните практически задачи.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд съдържа 165 страници от които основен текст 138 страници.

Избрана е структура от седем глави, като първата глава представя увод и преглед на проблемите по темата на дисертацията. В уводната глава авторът обосновава актуалността на темата. Във втора глава е направен преглед на научни публикации по избраните материали и методи за получаване, модифициране и охарактеризиране на полиелектролитни многослойни филми, имобилизиране на биологично активни вещества в многослойни структури, контролирано освобождаване на различни биологично активни вещества от многослойни филми и влияние на електретния ефект при системите за доставка на биологично активни вещества.

Трета глава формулира основните цели и задачи на дисертационния труд.

Четвърта и пета глави съдържат основната част на научното изследване. В четвърта глава е описана експерименталната работа, извършена от докторанта за получаване на полимерни филми, модифициране на повърхността на получените филми чрез метода на коронния разряд и чрез химичен метод. В четвърта глава са описани са и методите, използвани за характеризирание на получените модифицирани полимерни филми. Описано е и получаването на полиелектролитни многослойни филми чрез метода на послойно отлагане с използване на автоматизирана система за получаване на слоеве, работеща в режим на потапяне с равномерна скорост. Описан е и ензимологичен метод, използван за определяне на активността на имобилизираните в многослойните филми ензими, както и метод за изследване на освобождаването на лекарствени вещества от получените многослойни филми. Четвърта глава завършва с описание на 3 математични модела, използвани за описание на процеса на освобождаване на лекарствени вещества от различни модифицирани полимерни матрици. Пета глава представя резултатите от всички изследвания, представени в дисертационния труд. Те са структурирани в три групи според начина на модифициране на използваните полимерни

филми. При дискусията на представените резултати, авторът показва задълбочено познаване на проблема и целенасочен анализ.

Шеста глава изброява изводите на автора, направени на основата на цялата извършена работа при разработването на дисертационния труд.

Седма глава е заключителна и съдържа основните приноси автора.

Мнението ми е, че представените изследвания, върху които се градят приносите на дисертационния труд са достоверни.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Според докторанта неговите основни приноси в дисертационното изследване са шест, които тук няма да бъдат преразказани, тъй като са налични в дисертацията и в автореферата към нея. Признавам формулираните от докторанта приноси и общо ги характеризирам като значими научно-приложни приноси в областта на разработването на нови подложки за многослойни структури на основата на модифицирани композитни филми от полимлечна киселина и полиепсидон капролактон, даващи възможност за контролиране на количеството и скоростта на освобождаване на биологично-активни вещества, имобилизирани в многослойните структури.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Докторантът представя четири статии в съавторство, които са публикувани в реномирани научни списания. В две от представените публикации докторантът е участвал в провеждане на изследванията, обработката на опитните данни и написването на статиите на английски език. Данни за участието на докторанта в другите две публикации не са налични. Представените публикации са пряко свързани с темата на дисертационния труд.

9. Лично участие на докторанта

Определям дисертационното изследване като разработено лично от автора. Не съм установила плагиатство в описаните научни изследвания.

10. Автореферат

Авторефератът към дисертационния труд отговаря на изискванията за придобиване на ОНС „доктор“. Той е в обем от 32 страници и съдържа кратко представяне на цялостното дисертационно изследване. Описани са основните постигнати теоретични и приложни резултати. Изтъкнати са приносите на автора по негова преценка.

11. Критични забележки и препоръки

Критични забележки и препоръки нямам.

12. Лични впечатления

Не познавам Александър Василев Григоров и нямам лични впечатления от него.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Препоръчвам бъдещо използване на приносите на дисертационното изследване в практиката за конкретни медицински приложения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Според предоставената справка, докторант Александър Василев Григоров отговаря на минималните национални изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в професионално направление **Физически науки**.

Дисертационният труд *съдържа научни и научноприложни резултати, които представляват оригинален принос в науката*, и отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Дисертационният труд показва, че докторантът Александър Василев Григоров **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност **Физика** като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

С оглед 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 Александър Василев Григоров в област на висше образование **Природни науки, математика и информатика**, професионално направление **Физически науки**, докторска програма **Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя**.

Дата: 3.2. 2026 г.

Рецензент:

(подпис)

Проф. д-р Емилия Михайлова

(ак. дл., н. ст., име, фамилия)