

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Даниела Богданова Карашанова,

член на научно жури по процедура 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, научна специалност Полимери и полимерни материали

Автор на дисертационния труд: Ина Бориславова Анастасова

Тема: Електроовлакнени хибридни материали от поли(L-лактид-съ-D,L-лактид) и производни на хитозана с насочено моделиран дизайн за потенциални приложения в биомедицината и за фотокаталитично пречистване на води

Научни ръководители: проф. д-р Оля Стоилова

проф. д-р Милена Игнатова

Становището е изготвено въз основа на решение на Научното жури, определено със заповед на Директора на Института по полимери - БАН (ИП-БАН) № РД-09-182 от 02.12.2025 г. и е съобразено с изискванията в Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане, както и в съответните правилници за прилагане на ЗРАСРБ в БАН и в Института по полимери - БАН.

1. Анализ на дисертационния труд.

Представеният дисертационен труд е описан на 123 стандартни страници и е структуриран в следните 7 отделни части: Увод, Литературен обзор, Цел и задачи, Резултати и обсъждане, Описание на експеримента, Изводи, Научни приноси и бъдещи насоки. Придружен е със списък с цитирана литература, обхващащ 323 източника. Съдържа 35 фигури, 2 схеми, списък с използваните съкращения и списък на публикациите, цитатите и научните съобщения, отразяващи резултатите от дисертационния труд.

В увода и прегледа на научната литература, които са половината от обема на дисертационния труд, са изтъкнати предимствата на използвания основен метод на синтез – електроовлакняването и биополимерите – като съвременна, екологична алтернатива на широко-използваните в нашия бит конвенционални полимери. Големият брой на разгледаните по темата литературни източници говорят за актуалността на поставените проблеми. Стъпвайки на традициите, богатия опит и натрупани знания в областта на електроовлакняването на биополимери в Лаборатория „Биоактивни полимери“ на ИП-БАН е намерена ниша от нови, неизяснени проблеми, които са обект на дисертационния труд, а целта и задачите са ясно формулирани и прецизно изпълнени. В прегледа на литературата важно място е отделено на два значими биосъвместими и биоактивни полимера: хитозана и полимлечната киселина, както и на техните производни - кватернизиран хитозан и негови шифови бази, и съполимера поли(L-лактид-съ-D,L-лактид) (PLDLLA). Разгледани са също предходни

изследвания на комплекси с метални йони, както и наночастици от цинков и железен оксид, техните свойства и приложенията, които те са намерили.

Резултатите от проведените експерименти са описани на една трета от обема на дисертационния труд. Те се отнасят от една страна до синтеза на изследваните материали, съответно: шифовата база на хитозана с 8-хидроксихинолин-2-карбоксалдехид, кватернизираното производно N,N,N-триметил хитозан йодид, влакната, както от изходните биополимери, така и с техните производни, а също и на хибридни влакна, съдържащи комплекси с медни и железни йони или съдържащи наночастици от цинков или железен оксид. Голяма част от резултатите се отнасят до охарактеризиране на структурата, състава и някои свойства на изследваните системи, както и до доказване на възможността за приложението им в системи с антибактериално и противотуморно действие и за фотокаталитично пречистване на води от органични замърсители.

Резултатите от дисертацията са публикувани в 2 статии в списание *Polymers* с IF=5.0 и 4.9 съответно за 2022 г. и 2024 г. и квартал Q1 и са получили до момента 14 цитата, които несъмнено говорят за актуалността на темата и значимостта на получените резултати. В едната публикация докторантката е първи автор, а в другата е на второ място, което отразява ролята ѝ в проведените експерименти и анализи. В допълнение на това, Ина Анастасова е представила лично своята работа в научни мероприятия с 9 устни и 6 постерни съобщения и е получила 4 награди, между които и наградата “Проф. Иван Шопов” за изявен млад учен в областта на полимерите.

Научните приноси, отразени в дисертацията са както с фундаментален, така и с приложен характер. Към първия тип се отнася синтезирането за първи път на шифова база на хитозана с 8-хидроксихинолин-2-карбоксалдехид, което открива нови възможности за модифициране на биополимери с насочена функционалност. Към приносите с приложна насоченост се отнася разработеният оригинален подход за получаване на набор от хибридни влакнести материали от PLDLLA и производни на хитозана чрез комбиниране на електроовлажняването с различни техники за структурно и функционално моделиране – електроовлажняване и последващо комплексобразуване с Cu^{2+} и Fe^{3+} , както и комбинирането му с електроразпръскване на ZnO за приложение в биомедицината и при фотокаталитичното пречистване на води, съдържащи органични замърсители.

2. Критични бележки и препоръки.

Нямам критични бележки към работата на докторант Ина Анастасова. Похвално е, че въз основа на придобития опит и знания тя има визия за по-нататъшното развитие и продължаване на изследванията върху хибридните материали с изследваните и подобни състави и намирането на техни приложения в биомедицината и екологията.

3. Заключение с ясно становище да се присъди или не научната степен.

Представеният ми за рецензия дисертационен труд представлява подробно изследване върху синтеза, морфологията, структурата, термичните, повърхностни, антибактериални и фотокаталитични свойства на хибридни влакна, получени от два

вида биополимери и техни производни чрез две стратегии на електроовлажняване и електроразпръскване. Експерименталните методи на синтез, вида на използваните полимери и комплекси и условията на електроовлажняване, както и аналитичните методи са прецизно подбрани, за да се получат композитни материали с определен състав и дизайн, да се докажат техните добри антибактериални и фотокаталитични свойства. Тези свойства, комбинирани с биосъвместимостта на използваните полимери, обуславят потенциалът на получените композити за приложение в иновативни системи в биомедицински и екологични приложения.

Постигнатите резултати са публикувани в достатъчно на брой научни издания, всички с импакт-фактор, което осигурява необходимия брой точки изисквани от ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане по този критерий. Ето защо, напълно убедено препоръчвам на уважаемите членове на **Научното жури да присъдят на Ина Бориславова Анастасова образователната и научна степен „доктор” в професионално направление 4.2 Химически науки, специалност Полимери и полимерни материали.**

09.02.2026 г.

Изготвил становището:

/проф. д-р Даниела Карашанова/