



РЕЦЕНЗИЯ

от проф. Христо Стефанов Гагов, д-р
Биологически факултет на СУ „Св. Климент Охридски”
на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор'
професионално направление 4.4. "Науки за земята", докторска програма по
"Системи и устройства за запазване на околната среда“.

Автор: инж. маг. Полина Пламенова Младенова.

Форма на докторантурата: редовен докторант към МГУ „Св. Иван Рилски“ –
София.

Катедра: Инженерна геоекология.

Тема: „Внедряване на мултифункционални въглеродни наночастици като
диагностични маркери и биосензори в минералните биотехнологии и опазване на околната
среда”.

Научен ръководител: доц. дн Александър Луканов.

Общо представяне на материалите. Представеният комплект материали на хартиен
носител включва следните документи:

- автобиография в европейски формат
- заверено копие от дипломи за висше образование (бакалавърска и магистърска степени) и приложенията към тях
- заповеди за записване в докторантура и за отчисляване с право на защита
- удостоверение за проведените и издържани изпити от индивидуалния план с оценките от тях
- протокол от катедрен съвет за предварително обсъждане на дисертационния труд и взетите решения за отчисляване с право на защита, за разкриване на процедура и за избор на научно жури
- дисертационен труд
- автореферат
- списък на научните публикации по темата на дисертацията
- копия на 5-те научни публикации по темата на дисертацията
- списък на участията в научни форуми
- други документи, свързани с хода на процедурата.

Кратки биографични данни за докторанта. През 2014 г. инж. Полина Младенова завършва магистратура по „Биотехнология“ към МГУ „Св. Иван Рилски“ - София. От февруари 2015 г. е зачислена за редовен докторант към същия университет, а през април 2018 г. е отчислена с право на защита. От ноември 2017 г. до днес е сътрудник по управление на европейски проекти и програми към сдружение „Европейска асоциация по нанонауки и нанотехнологии“ – София. Владее английски език.

Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи.

Използването на наночастици изобщо, както и приложенията им за екомониторинг, водопречистване и биомаркиране, разработени от докторанта и неговия научен ръководител частност, са актуални научно-приложни тематика в много конкурентната област на нанотехнологиите, която привлича огромни инвестиции и е свързана с реалната надежда за използване на въглеродни и други наночастици като диагностични маркери и нанобиосензори за мониторинг на биопроцеси, на замърсяването на природната среда и за нейното възстановяване.

Познаване на проблема. Обзорът е подробен, задълбочен и едновременно с това много стегнато написан. Той обхваща 42 страници и съдържа 18 фигури и 1 схема. В дисертацията са цитирани общо 119 литературни източника, като всичките са на английски език. Цитираните публикации са много актуални, за което свидетелства следната статистика: публикуваните след началото на 2001 г. изследвания са 107, което е 90% от всичките използвани източници. По години те се разпределят така: от 2002 – 2, 2003 – 2, 2004 – 3, 2005 – 1, 2006 – 4, 2007 – 6, 2008 – 7, 2009 – 7, 2010 – 10, 2011 – 3, 2012 – 12, 2013 – 12, 2014 – 11, 2015 – 15 и 2016 – 11 и 2017 – 1. Качеството им е адекватно на тематиката на дисертационния труд, на поставените цел и задачи, както и за обсъждане на получените резултати. Тези цитирания свидетелстват също и за актуалността на разработваната тематика. Обзорът ни запознава с известните данни от няколко различни научни области.

Той запознава ни с основните типове наночастици, прилагани за мониторинг и пречистване; с методите за тяхното получаване (синтез); разглежда проблемите с токсичността и биосъвместимостта на въглеродните наноточки за клетъчно наблюдение и др. Специално внимание е отделено на флуоресцентните свойства на наносензорите при тяхното взаимодействие с тежки метали, както и на свойствата на въглеродните наноточки, прилагани при клетъчно изобразяване и детекция на метални катиони.

Цел и задачи. Целта е формулирана кратко и ясно. От нея произтичат пет по-подробно разписани задачи, които са във връзка с: а) изискванията към базираните на въглерод наноматериали (органични и хибридни), особено във връзка с тяхната специфичност към съответните им клетъчни или природни структури-мишени, включително йони на тежки метали или единични биологични макромолекули, б) за подходящи оптични свойства, в) добрата им разтворимост във водни разтвори, г) ниската им токсичност спрямо растителни и животински клетки и др.

Методика на изследването. В този раздел подробно и коректно са описани апаратите, материалите и методите за синтез и пречистване на въглеродни квантови точки, на супер-парамагнитни частици и тяхното конюгиране с наноточките, мониторинга на ураниеви йони във воден разтвор, приготвянето на липозоми с включени в тях флуоресцентни наносензори, както и маркирането на растителни клетъчни линии и новосинтезирана бактериална ДНК.

Резултати и дискусия. Резултати и дискусия е основният раздел на дисертационния труд. Резултатите и дискусията вървят паралелно, което считам за особено удачно предвид иновативните подходи и действително многобройните и разнообразни резултати, които в този случай е най-добре да се пояснят веднага в текста, за да бъдат по-добре осмислени и да се подчертаят аргументите, които подкрепят направените многобройни изводи. Резултатите в този отлично написан дисертационен труд са подходящо илюстрирани с 55

фигури. Убедително е подкрепено твърдението, че използваните базирани на въглерода и химически модифицирани наноточки е много удачен и с добра перспектива за скорошното им практическото приложение за оптичен биомониторинг на клетки и среди.

Изводи и приноси. Значимост на разработката за науката и практиката. Изводите много добре обобщават получените данните. Изводите и приносите са формулирани кратко и ясно. Броят на формулираните 13 извода изглежда твърде голям, но в същност това се дължи на тяхното детайлно представяне. При друг подход би могло да се обединят в едно изводи 1, 2 и 3; 4, 5 и 6; 10 и 11, а също 12 и 13 и така броят им да се сведе до 7. Голям успех на докторанта и неговия научен ръководител е подробното охарактеризиране на модифицирани въглеродни наноточки с цел използването им като наносензори за определяне съдържанието (мониторинг) на неорганични замърсители – основно йони на тежки метали – във всякакви индустриални и битови отпадни води, а също и в живи клетки. Освен това синтезираните въглеродни квантови точки са много подходящи за целите на водопречистването като елуенти на някои тежки метали – замърсители. Освен това чрез модификация със сяра на повърхностните органични групи на получените и изследвани в този труд наночастици е разработен наносензор за определяне твърдостта на водата, който се базира на формирането на комплекси на свободните калцеви йони с повърхностно разположени тиолови групи. Чрез друга модификация - включване на елемента бор (В) в същите наночастици и с помощта на техниката електронно спектроскопско изобразяване е разработена методика за изследване присъствието и динамиката в синтезата на макромолекули ДНК или на фрагменти от тях, която е приложена на бактерии (*Escherichia coli*). Приемам трите научно-приложни приноса на този труд, които съдържат написаното по-горе.

Преценка на публикациите по дисертационния труд. Дисертацията се базира на 5 научни статии и една, която в момента се рецензира и може би ще бъде приета за печат до

края на тази процедура. От 5 публикувани или приети за печат статии на английски език, 2 са в авторитетни научни списания със значителен импакт фактор (*Microscopy Research and Technique* е с ИФ=1.593 и *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* - с ИФ=1.282). В две от публикациите инж. Полина Младенова е първи автор, а в други две - втори. Участията на Полина Младенова в отбелязаните два научни форума по темата на дисертацията не са подробно отразени. Няма забелязани цитирания на тези статии, което е очаквано предвид скорошното им публикуване.

Лично участие на докторантката. Моята оценка за личното участие на докторантката в проведените изследвания се базира изцяло върху предоставените ми материали. Инж. маг. Полина Младенова е водач (първи или втори) автор в четири публикации. Това ми говори, че експерименталната работа, както и дейностите по обработката и представянето на получените данни са в голяма степен нейна заслуга.

Автореферат. Авторефератът се състои от 40 страници, които точно отразяват основните теми и достижения на докторантския труд, представят и обсъждат много добре получените най-важни резултати, както и съдържат 13-те извода, 3-те приноса, списък с 5-те публикации по темата на дисертацията, двете участия в международни научни конференции в обучаващата я институция и трите участия в научни проекти, които са помогнали изготвянето на дисертацията. Той съдържа най-важните фигури и резултати и напълно отговаря на утвърдените изисквания и стандарти.

Критични забележки и препоръки. Нямам критични забележки или препоръки към начина на провеждане на изследванията или към комплекта предоставени ми материали във връзка с този конкурс. В дисертационния труд ми направи впечатление, че:

- фигурите на 16 стр. и двете на 17 стр. на дисертацията не са номерирани и липсва текст към тях. Подробни пояснения към тях, обаче има на същата страница в общия текст;

- в началните няколко страници (от 15 до 26) на Литературния обзор липсват цитирания на литературни източници;
- на фиг. 19, стр. 69 не става ясно какво означават съкращенията (абривиатурите) DIC, U-MNU2, U-MWIB3 и U-MWIY2.

Тези технически по своя характер пропуски не намаляват високата ми оценка за този много интересен, отлично изпълнен, перфектно илюстриран, прецизно написан и иновативен научно-приложен труд.

Лични впечатления. Не познавам маг. инж. Полина Младенова. Съдя за нея изцяло по предоставените ми материали, състоящи се от докторски труд, автореферат, научни публикации и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Дисертационният труд **съдържа публикувани оригинални научни и научно-приложни резултати с принос за науката**, които напълно отговарят на изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за прилагане на ЗРАСРБ. Представените материали и резултати **напълно съответстват или дори по някои показатели значително надхвърлят** специфичните наукометрични изисквания и критерии на МГУ „Св. Иван Рилски“ - София.

Поради гореизложеното, **убедено** давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, публикации, резултати и приноси. Затова **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен ‘доктор’** на маг. инж. Полина Пламенова Младенова в професионалното направление 4.4. „Науки за земята“, научна специалност „Системи и устройства за опазване на околната среда“.

21.05. 2018 г.

Рецензент: 

(проф. д-р Христо Гагов)