

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор” по професионално направление: 4.4. „НАУКИ ЗА ЗЕМЯТА”, ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „СИСТЕМИ И УСТРОЙСТВА ЗА ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА”

Автор на дисертационен труд: маг. Светлин Антонов Тошев
Тема: „ИЗКУСТВЕНИ НАНОМАШИНИ ЗА МОНИТОРИНГ И ИЗВЛИЧАНЕ НА ЗАМЪРСИТЕЛИ В ОКОЛНАТА СРЕДА

Рецензент: доц. д-р Илияна Атанасова Иванова,
Катедра по обща и промишлена микробиология,
Биологически факултет на СУ “Св. Кл. Охридски”

Рецензията е изготвена на основание Заповед за утвърждаване на Научно жури [Заповед № Р-442 от 10.06.2022 г.](#) от Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски” и в съответствие с решенията на журито, взети на първото заседание на 06.07.2022г.

1. Общи сведения за процедурата и представените материали
Маг. инж. Светлин Антонов Тошев е зачислен за редовен докторант към катедра “Инженерна Геоекология” със заповед на Ректора на МГУ „Св. Ив. Рилски” № Р-1232/19.12.2018 г. със срок на обучение 3 години, считано от 13.12.2018г. За научен ръководител е определен доц. Дн. Александър Луканов.

Докторантът е положил успешно изпитите по специалността, предвидени в индивидуалния учебен план, както и изпит по английски език. Той е отчислен с право на защита със заповед на Ректора на МГУ „Св. Ив. Рилски” № Р-13/11.01.2022г, считано от 19.12.2021г.

Дисертационният труд е разгледан и обсъден на разширен катедрен съвет на катедра “Инженерна Геоекология” със заповед на Ректора на МГУ „Св. Ив. Рилски” № Р-380/25.05.2022г. По процедурата за защита докторантът е представил следните документи:

- автобиография - CV;
- заповед на Ректора на МГУ за утвърждаване на състава на Научното жури за публична защита на дисертационния труд;
- заповеди за зачисляване и отчисляване от докторантура;
- удостоверение за положени изпити;
- дисертационен труд за придобиване на ОНС "доктор";
- автореферат на дисертация за придобиване на ОНС "доктор";
- списък и копия на публикации, свързани с дисертационния труд;
- приноси в дисертацията и др.

2. Обща характеристика и актуалност на дисертационния труд

Дисертацията е написана съгласно общоприетата схема за структуриране на такъв вид труд и общо е 150 страници . Представеният материал се състои от

135 страници текст, включващ 31 фигури и 3 таблици. Размерът на отделните раздели е добре съобразен - литературен обзор (28 стр.), цел и задачи (2 стр.), материали методи (25 стр.), резултати и обсъждане (65 стр.), изводи и приноси.. Резултатите са илюстрирани със 17 фигури и 16 таблици. В края са формулирани 6 извода, 6 научно-приложни приноси, библиография, публикации на автора и участия в научни форуми. Включени са списъци на таблиците и фигурите, както и използваните съкращения.

Предоставената ми за разглеждане дисертация е посветена на няколко важни проблема в опазване на околната среда: проучване на механизма на отговор, който могат да упражнят наномотори върху различни замърсявания, детекция на патогени, арсен и манган в природни води, както и излугване на редки и ценни метали от електронни отпадъци. Направени са опити за защита на ДНК-линкери от разрушаване. Използвани са най-новите постижения на нанотехнологията, а именно сглобяеми и самозадвижващи се наночастици, които могат да улавят различни замърсители, наносензори и квантови точки. В светлината на тези факти темата на дисертацията е актуална и интересна.

Разделът “Литературен обзор” предоставя информация, структурирана в няколко самостоятелни под-раздела, тематично концентрирани върху основните проблеми, формулирани в целта и задачите на дисертационната работа. Дисертантът подробно запознава с феномена на самозадвижване и насочено задвижване на наночастици и неговата практическа значимост. Разглеждат се физико-химичните основи на механизма на движение на наночастици и методите за неговото изследване. Специално внимание е отделено на приложенията на нанокompозитите с акцент върху тяхното използване за управление на замърсяването с органични и неорганични материали. Литературният обзор представлява обстоен преглед на съвременното състояние на разглежданата научна проблематика, направен въз основа на представителна извадка от 146 литературни източници от последните 40 години. Написан е на приемлив научен език и показва сериозно навлизане в разглеждания проблем. Целта на научните изследвания е конкретна, за нейното реализиране са определени 6 задачи, които покриват трудоемка експериментална работа, насочена в няколко направления: защита на ДНК-линкери, като важна част от наномашините; изработване на самоходна Янус – машина, колориметрично откриване на арсен; изграждане на наноробот за опасни замърсители като патогенни бактерии, създаване на въглеродни наноточки за откриване на манган; рециклиране и регенериране на ценни метали от вторични суровини и отпадъчни материали като наночастици.

В раздела “Материали и методи” са описани използваните материали и методи, съвременните подходи и модерни апарати за измерване специфичните характеристики на наноматериалите. Те са подходящо подбрани и достатъчни надеждни за постигане на представените резултати. Някои експерименти може да се опишат по-коректно, за да се осигури възпроизводимост.

Частта “Резултати и обсъждане” представя в логическа последователност получените данни по проведените експерименти. Резултатите са обединени в 6 направления и следват логично поставените задачи. Те отразяват експериментална работа, основана на правилна и аргументирана теоретична постановка. Най-важните моменти в тези резултати са свързани с установяването на защита на ДНК-наномашини чрез опаковане в двуслойни и многослойни везикули, и използване на ензимни инхибитори; модел на самозадвижваща се наномашина тип Янус, с възможност за доставяне на химични вещества; също обект на изследване са наносензорите за опасния патоген *E.coli* O157:H7, за детекция на арсен и за манган. С приложен характер е и разглеждания подход за излугване на редки и ценни метали от електронни отпадъци.

Установените резултати представляват интерес както от научна, така и от научно-приложна гледна точка.

2. Обзор на цитираната литература

Приложен е списък на използваната литература, включваща 146 заглавия на литературни източници, всички на английски език от последните 40 години. Преобладават източници от последните 10 години, което е доказателство за добрата информираност на автора. Цитатите не са подредени по азбучен ред, което е предпоставка за възможни повторения. Докторантът е запознат в достатъчна степен със състоянието на проблематиката, притежава задълбочени теоретични знания по специалността, умее да използва правилно литературния материал при провеждане на научни изследвания и при анализа и тълкуването на постигнатите резултати, което показва способност за творческа интерпретация на зависимостите, известни от литературата.

Езикът на дисертационния труд се нуждае от сериозни корекции. Има множество граматични и стилови неточности, списъкът на използваните съкращения е непълен и не е подреден по азбучен ред, което затруднява търсенето им. Добре е да се намери едно подходящо наименование на самозадвижващата се наномашина и да се използва само то, без да се използват други варианти. Материалът е подреден прегледно, ясно и логично. Аргументационният материал е представен в подходящ и лесен за ориентиране от читателя вид.

Към докторанта отправям следните въпроси:

1. Защо избрахте като обект на проучването толкова различни наноматериали?
2. Снимки на кои микроорганизми са приложени в статията за излугване на ценни метали от електронни отпадъци?
3. Кой от изброените от Вас възможни механизми на феномена редукция на метали функционира при микробните култури?
4. Роботът за улавяне на патогени се задвижва с ултразвук. Сравнявахте ли с контрола, озвучавана по същия начин загиването на бактериите?
3. **Приноси на дисертационния труд** Съгласна съм по същество с предложените приноси на дисертационния труд, класифицирани от

докторанта като научно- приложни. Те отразяват правилно получените при експериментите резултати.

4. **Публикации по дисертационния труд** По дисертационния труд са представени шест публикации, всички са в съавторство (от двама до четирима автори). Докторантът е на първо място във всички публикации, като една от тях е реферирана в Скопус. Две от публикациите на докторанта са в реферирано списание, публикуващо избрани статии от ежегодната Международна научна конференция на Минно-геоложкия Университет и три са в списанието на МГУ „Св. Иван Рилски”. Съгласно Правила и процедури за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „Доктор” в МГУ „Св. Ив. Рилски”, за присъждане на ОНС „доктор“ е необходимо (освен представяне на дисертационен труд – Показател А - 50 т.) покриване на изисквания за Публикационна дейност минимум 30 т. От представените научни публикации може да се определи броят точки по показатели Г7 и Г8, както следва:

Г7 - Научни публикации в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – 1 бр. (в съавторство, 3 автора – докторантът е първи автор) – 13,33 т;

Г8 - Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове: 5 бр. (във всички докторантът е първи автор) – общо 38,32 т. Общият брой точки по Показател Г е 51,65 и надхвърля изискванията.

Публикациите отразяват основни резултати от изследванията в дисертацията и може да се счита, че е постигната необходимата публичност пред инженерната общност. Докторантът не е представил данни за цитирания на публикациите.

5. **Авторство на получените резултати** Предвид представените научни изследвания, съчетаващи теоретичен анализ и работа със специализирана измервателна апаратура, считам, че дисертационният труд е разработен в значителна степен от докторанта.

6. **Автореферат и авторска справка**

Авторефератът е структуриран в общ обем от 40 стр., формат А4. Изложението представлява достатъчна по обем извадка от дисертационния труд. Отразени са основните изследвания, резултати и изводи, както и приносите и публикациите, свързани с дисертацията. Считам, че Авторефератът удовлетворява изискванията и отразява достатъчна част от постигнатите резултати. Не е представена анотация на английски език, както е според изискванията.

7. **Заключение**

Въпреки отправените препоръки и забележки считам, че докторантът притежава задълбочени теоретични знания по тематиката, както и способности за провеждане на самостоятелни научни изследвания и описание на постигнатите резултати. Представеният дисертационен труд отговаря на

изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и на Правилата и процедурите за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „Доктор” в МГУ „Св. Иван Рилски”. Постигнатите резултати ми дават основание да предложа на научното жури да присъди образователната и научна степен „ДОКТОР” на маг. инж. Светлин Антонов Тошев в професионално направление 4.4. Науки за Земята и Научна Специалност “Системи и устройства за опазване на околната среда”.

05.09.2022г.

Рецензент:

София

/ доц. д-р И. Иванова/