

РЕЦЕНЗИЯ

от acad. дфн. Александър Георгиев Петров
върху дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „Доктор”

Тема на дисертационния труд:
Характеристика на неутрофилни железобактерии и използване на
формираните от тях биогенни оксиди в нанотехнологии
Професионално направление 4.3 Биологични науки (Микробиология)
Автор на дисертационния труд: Ралица Георгиева Ангелова

1. Обща характеристика на докторантката

Ралица Георгиева Ангелова е магистър по молекулярна биология от Биологически Факултет, Софийски Университет София от 2012 г. Редовен докторант към Биологически факултет на СУ е от 2013 до 2016 г. Същевременно работи в Институт по електроника БАН на длъжност биолог-биофизик. Участва в три изследователски проекта на ФНИ, от 2011, 2012 и 2014 г. Практикувала е два пъти по 6 месеца през 2015 и 2016 по програма Еразъм+ в Лаборатория по нанобиотехнологии на Чешката академия на науките, гр. Ческе Будевовице,

2. Цел и задачи на дисертацията

Целта на дисертационния труд е характеристика на неутрофилни железобактерии от групата *Sphaerotilus–Leptothrix* и изследване на потенциалните възможности за формиране на биогенни железни оксиди/хидроксиди в лабораторни условия за приложение в електрониката, катализата и екологията.

За реализирането на тази целта са поставени 5 конкретни задачи. Тези задачи добре се вписват в общата постановка и очертават един кръг от нови въпроси, който напълно съответствува на избраната проблематика.

3. Литературен обзор

Докторантката работи върху този проблем от 2013 г. Тя задълбочено е навлязла в проблематиката и е много добре запозната с литературното ѝ състояние. Литературата обхваща впечатляващ брой от 538 заглавия на основни монографии и оригинални статии на латиница. Докторантката оценява творчески литературния материал, като умело разкрива нерешените въпроси, които прави обект на своите собствени изследвания. Дисертационният труд има обем от 204 страници, с 35 таблици и 120 фигури. Общата част обхваща 61 страници, т.е. 30 % от труда.

4. Материали и методика на изследванията

Материалите, неутрофилни железобактерии, са получени както от природни източници, така и от бактериални култури, отгледани в лабораторни условия, като последните са обогатени и пречистени.

Получените железни оксиди/хидроксиди са изследвани с набор от експериментални методики, молекулярно-биологични и физични.

Използваните физични методики, 6 на брой, спадат към най-модерните в областта и в съчетание с подходящо приложените микробиологични подходи са в пълно съответствие с проблема. Те могат да дадат отговор на поставената цел и задачи на

дисертационния труд на едно високо научно ниво. Важен компонент на методиката е разработената схема за изолиране и култивиране на бактериите.

5. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд:

Приносите на маг. Ралица Ангелова са в разделите на бактериалната биотехнология и нанофизиката на твърдото тяло. Приносите могат да бъдат класифицирани както като научни, така и като научно-приложни. Отбелязвам следните значими приноси:

Биотехнологични приноси: Разработена е схема за изолиране и култивиране на бактериите в лабораторни условия, като са установени оптималните параметри за тяхното развитие и натрупване на биогенни железни оксиди/(окси)хидроксиди. Доказано е влиянието на състава на хранителната среда върху типа на формираните оксиди и са оптимизирани условията за натрупване на биогенни железни оксиди/(окси)хидроксиди от типовете лепидокроцит, гъотит и магнетит.

Структурни приноси: Получени са структурни резултати по отношение на суперпарамагнитните частици. Те са убедително потвърждение на емпиричен модел за наноразмерен магнетит, който обяснява измененията на магнитните свойства на такива частици и показва, че в повърхностен слой от 3 nm дефектите нарастват по експоненциален закон от повърхността към вътрешността.

Практически приноси на дисертационния труд: Те са също значими. Калъфните структури на *Leptothrix* sp. са използвани за пръв път като адсорбент за багрила и е доказан високият им адсорбционен капацитет. Разработени са асиметрични суперкондензаторни системи на база композит от активен въглен и биогенни железни оксиди. Те показват уникални характеристики с екстремни параметри. В дългосрочен циклов режим (до 3000 цикъла) се наблюдава устойчивост на капацитета (загуби под 20%).

6. До каква степен приносите в дисертационния труд са личен принос на дисертанта?

В дисертационния труд личи похвална самостоятелност и инициатива от страна на докторантката. Всички изследвания и резултати са неин личен принос.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията (международни, национални, ведомствени, служебни бюлетини), в които са отпечатани. Какво е отражението им в науката – използване и цитиране от други автори, в други лаборатории?

Докторантката е приложила 14 публикации в научни чуждестранни и национални списания и трудове от конференции. 4 от тях са в списания с висок импакт-фактор, а 1 – с импакт-ранг. Такъв брой публикации е повече от достатъчен по всички установени критерии. Има 20 участия в конференции у нас и в чужбина. Публикациите са цитирани общо 5 пъти. Статиите са цитирани в престижни международни списания.

Голяма част от резултатите са изнасяни на доклади във водещи международни конференции като значимостта на изследванията на докторантката е оценена с награда за постерна презентация на 1 Национална конференция по биотехнология, 2014.

По отношение на публикациите и научно-приложните разработки, значимостта на приносите се определя от задълбочените изследвания в областта на микробиологията и нанофизиката на твърдото тяло. Съвместната работа с учените от Института по Електроника на БАН води до конструиране на асиметрични суперкондензаторни системи основани на композит от активен въглен и биогенни железни оксиди, с екстремни параметри.

8. Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и отразява правилно основните положения и приноси в дисертационния труд. Особени критични бележки по дисертацията нямам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Представеният дисертационен труд характеризира дисертантката Ралица Ангелова като оформен млад учен, със задълбочена теоретична подготовка и с изявени способности да създава технологии и да провежда самостоятелни изследвания в гранични области на микробиологията и нанофизиката, с важно практическо приложение.

Имайки предвид оригиналността, значимостта и приложимостта на научните приноси, тяхното много добро представяне и международния им отзвук, убедително препоръчвам на почитаемото Научно жури да присъди на Ралица Георгиева Ангелова образователната и научна степен “Доктор”.

07.03.2017

Рецензент:

акад. дфн. Александър Г. Петров