

СТАНОВИЩЕ

от д-р Гинка Атанасова Антова, проф.

Химически факултет, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“
по: област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление: 4.2. Химически науки
докторска програма: „Физикохимия“

Автор: Мария Генова Пимпилова

Тема: „Модифициране на стъкловъглеродни електроди с електроотложено злато или 2D-наноматериали: характеризирани и приложения“

Научен ръководител: доц. д-р Нина Димитрова Димчева, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № РД-21-245 от 30.01.2024 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 „Модифициране на стъкловъглеродни електроди с електроотложено злато или 2D-наноматериали: характеризирани и приложения“ 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, докторска програма „Физикохимия“. Автор на дисертационния труд е Мария Генова Пимпилова – докторантка в редовна форма към катедра “Физикохимия“ с научен ръководител доц. д-р Нина Димчева от ПУ „Паисий Хилендарски“.

Представеният от докторант Мария Пимпилова комплект материали на електронен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва всички необходими документи.

Докторантът е приложил дисертационен труд, автореферат и 2 броя публикации в научни издания, индексирани в световноизвестни бази данни (Web of Science, Scopus) и съавторство в 1 заявка за патент за изобретение.

Мария Пимпилова е зачислена като редовен докторант от 1.03.2019 г., а от 01.09.2022 г. е отчислена с право на защита, като в този период работи и като асистент в катедра „Физикохимия“ на 4 часа и в Центъра по технологии в секция „Биосензори“.

Дисертационният труд се състои от шест основни глави, представени на 134 стандартни страници, включващ литературен обзор, постановка на изследванията, експериментална част, резултати и дискусия, изводи, използвана литература (238 литературни източника) и списък на публикациите, включени в дисертацията и участия в научни форуми.

2. Актуалност на тематиката

През последните години нараства интересът към разработването на бързи методи за контрол на качеството на храните, мониторинг на околната среда и на диагностика на раз-

лични заболявания. Представеният дисертационен труд от Мария Пимпилова разглежда именно получаването на модифицирани електродни повърхности и разработването на високочувствителни електрохимични методи на тяхна база за определяне на целеви аналити. Темата на представената дисертация е актуална, тъй като са проведени изследвания върху търсенето на надеждни, селективни и чувствителни методи за определяне на биологично значими съединения. Основната значимост се определя от липсата на подобен род задълбочени проучвания, както и от разкриването на значителния потенциал на разработените електрохимични методи да бъдат използвани като алтернатива на класическите стандартни методи, намиращи приложение при анализи в различни области.

3. Познаване на проблема

В литературния обзор са разгледани методите и материалите за модифициране на електродни повърхности, както и методите за охарактеризиране, като е отделено внимание на конкретни електроаналитични приложения на модифицираните електроди. Описаните 238 литературни източници, всички на латиница, показват добрата литературна информираност на докторантката. Значителна част (73%) от тях са след 2015 г., което е индикация за използване на съвременни научни изследвания по темата на дисертацията. Направените изводи от литературния обзор са позволили на докторантката правилно и ясно да формулира целта и произтичащите от нея задачи, които съответстват на темата на дисертацията.

4. Методика на изследването

В материали и методи са описани използваните материали, апаратурата, методите за получаване на модифицирани електродни материали, както и методите, използвани при тяхното охарактеризиране. Избраните методи за модифициране на електроди, както и методите за тяхното изследване позволяват постигане на целта и изпълнение на поставените задачи. По време на изследователската работа докторантката е усвоила различни методики за анализ, запознала се със съвременни аналитични методи, поради което считам, че е изпълнена и образователната задача при разработването на дисертацията.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Дисертационният труд е много добре оформен и структуриран, като отделните глави са представени в хронологична последователност на 134 стандартни страници. В първите три глави на дисертацията са включени 12 схеми, а в раздела резултати и дискусия собствените резултати са представени в 6 таблици и онагледени на много добре оформени 44 фигури. Изследванията са проведени със съвременна научна апаратура, което гарантира получаването на обективни резултати. Докторантката е овладяла нови методи за модификация на електродни материали, както и методите за тяхното охарактеризиране и е извършила самостоятелно голяма част от изследванията, които са отразени в дисертационната работа. Получените данни са дискутирани коректно, което показва, че докторантката е придобила умения за представяне на резултати.

Основните приноси на представената дисертационна работа са следните:

Получен е електрохимичен биосензор на базата на стъкловъглерод модифициран чрез електрохимично отлагане на златни наноструктури и ковалентно свързана към тях лакказа,

като е демонстрирано практическото му приложение за количествен анализ на допамин и L-епинефрин в ампули от инжекционен разтвор.

За първи път експериментално е доказан електрокаталитичен ефект на Co-g-C₃N₄ в комбинация с проводим полимер Nafion при електрохимична редукция на водороден пероксид и третичен бутилхидропероксид в широк диапазон от концентрации. Разработеният пероксиден електрод е приложим за определяне на ензимна активност на каталаза в неутрална среда, както и за определяне на пероксидно число на растителни масла. С особена значимост се отличава разработеният по-бърз електрохимичен метод за определяне на пероксидно число на растителни масла, който притежава значителен потенциал да бъде използван като алтернативен на стандартните титриметрични методи. За това говори и подадената заявка за патентно изобретение „Електрохимичен метод за количествено определяне на пероксидни съединения“ с автори В. Колчева, Н. Димчева, М. Стоянова, М. Пимпилова.

Считам, че разработените електроаналитични методи могат да намерят своето практическо приложение при анализи на реални проби.

От направеното проучване са изведени 3 обобщени извода и 5 оригинални научни и научно-приложни приноса. Изводите и приносите напълно отговарят на получените резултати.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

В списъка на публикациите на Мария Пимпилова във връзка с дисертационния труд са представени 2 статии, в издания, реферирани и индексирани в *Web of Science* и *Scopus*, съответно 1 от публикациите е в списание с Q2 (*Catalysts*) и 1 е в списание с Q1 (*Biosensors*), както и съавторство в 1 заявка за патент за изобретение „Електрохимичен метод за количествено определяне на пероксидни съединения“. Личното участие на Мария Пимпилова в посочените научни трудове се илюстрира с факта, че и в 2-те публикации докторантката е на **първо** място.

Резултатите от проведените изследвания са докладвани на седем международни и национални научни форуми. От представените доклади и постери се вижда, че в 5 от тях докторантката е на **първо** място и в 2 е на **второ** място.

За оценка на качеството на проведените изследвания са и 8-те забелязани цитата на двете публикации, като трябва да се отбележи, че те са от чуждестранни автори. Публикационната активност отговаря на изискванията за придобиване на ОНС „доктор“ – преизпълнени са минималните национални изисквания и минималните изисквания на Правилника на ПУ за РАС, тъй като докторантката е приложила 2 публикации в реферирани и индексирани списания в *Web of science* и *Scopus* (45 **точки** при изискуеми 30).

7. Автореферат

Авторефератът (32 страници) съответства на съдържанието на дисертацията и представлява съкратен вариант на нейната същност, отразява напълно и достоверно резултатите, постигнати в дисертацията, както и техният анализ.

8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Нямам критични бележки и препоръки към проведеното изследване и представените материали. От гледна точка на големия потенциал на тези методи, бих препоръчала да про-

дължат изследванията в тази област и да помислят за приложението им при определянето и на други биологично активни съединения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че по своята актуалност, използване на съвременни методи за изследване, постигнати резултати и тяхното интерпретиране, обем на работата, брой публикации, представеният дисертационен труд напълно **отговаря** на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилника на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Дисертационният труд показва, че докторантката Мария Генова Пимпилова **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по докторска програма „Физикохимия“ като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“** на Мария Генова Пимпилова в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки, докторска програма „Физикохимия“.

28.03.2024 г.

Изготвил становището:

проф. д-р Гинка Антова