

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Никола Димитров Ботушаров,
Софийски университет „Св. Климент Охридски“
катедра „Геология, палеонтология и изкопаеми горива“ на Геолого-географски факултет

член на научно жури, съгласно Заповед №РД 38-599/26. 09. 2018 г. на Ректора на Софийския университет „Св. Климент Охридски“

Относно: дисертационния труд за получаване на образователна и научна степен „доктор“
на тема:

**„Характеристика на биомаркери и полициклични ароматни въглеводороди във
въглища с различна степен на въглефикация и пепели от български
топлоелектрически централи“**

представен от Деница Тодорова Апостолова

Професионално направление: 4.4. „Науки за земята“

(Геология и проучване на полезни изкопаеми – Въглищна геология)

Кратки сведения за докторанта и процедурата

Деница Тодорова Апостолова е родена на 4 юли 1981 г. в София. Висшето си образование получава в Софийския университет „Св. Климент Охридски“, съответно бакалавър по „Химия“ в Химически факултет през 2005 г. и магистър по „Приложна геохимия“ в Геолого-географски факултет през 2010 г. От юли месец 2002 г. до този момент работи като специалист химик в лабораторията към катедра „Геология, палеонтология и изкопаеми горива“.

Професионалното ѝ развитие продължава успешно и след получаване на втората образователна степен от Софийския университет, като заслужава да се отбележат проведените обучения в чужбина, участията в научни форуми, проекти и експедиции през последните 8 години. Докторантката е осъществила 2 специализации в Университета в Леобен, Австрия и Природонаучния музей в Лондон, както и две научни експедиции в Антарктида и една в Средиземно море. Тази активност е позволила на докторантката да усвои и прилага съвременни полеви и лабораторни методи за геохимичен анализ на геоложки тела, както и да реализира сътрудничество с широк кръг чуждестранни учени.

Проектната и публикационната ѝ дейност също правят много добро впечатление, като част от научните резултати са представени на редица международни конференции. Всички публикувани работи са в съавторство и на английски език, което заедно с членството на докторантката в БГД, АПЕКС и БАИ, са предпоставка за успешна професионална реализация.

Деница Тодорова Апостолова е зачислена със заповед на Ректора №РД 20-921/16. 06. 2014 г. като докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Геология, палеонтология и изкопаеми горива“ по Професионално направление 4.4. Науки за Земята (Геология и проучване на полезни изкопаеми – Въглищна геология), под научното ръководство на проф. д-р Ирена Костова. Отчислена е с право на защита в предвидения срок и със заповед на Ректора РД 20-852/16. 06. 2017 г., съобразно изискванията на Закона за висше образование и след решение на Факултетния съвет на ГГФ. През време на самостоятелната си подготовка докторантката е положила успешно и полагаемият се изпит от индивидуалния ѝ план. Тя е извършила представените в дисертационния труд изследвания в периода 2013-2017 г. в лабораториите по Органична петрология и геохимия на Софийския университет, Университета в Кентъки, Университета по Минно дело и технологии в Пекин и Минния университет в Леобен.

Предоставените по процедурата документи отговарят на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за прилагане му, както и на Правилата за условията и реда за придобиване на образователни и научни степени и за заемане на академични длъжности в Геолого-географския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“.

Обща характеристика и актуалност на дисертационния труд

Представеният дисертационен труд на Деница Апостолова е съвременна научна работа с актуален поглед върху проблемите на биомаркерите и полицикличните ароматни въглеводороди на въглища и пепели в редица български въглищни басейни и ТЕЦ.

Актуалността на темата се определя от една страна от значението на въглищата като основен енергиен източник в икономиката на България и от друга страна от локалното и глобално замърсяване при изгаряне на въглища, включително и с полициклични ароматни въглеводороди. Тези проблеми, свързани с отделянето на вредни емисии във въздуха, водите, почвите и растителността, крият и редица рискове за човешкото здраве. Докторантката познава добре проблема, което проличава от поставените цели, получените резултати и дефинираните приноси на изследването.

Дисертационният труд включва Въведение, 8 основни раздела, включително Изводи и Приноси, както и използвана Литература. Общият обем е 139 стр., в това число 61 фигури и 17 таблици. Литературната справка е 16 стр. и съдържа 242 цитирани източника.

Предложената структура на дисертацията позволява едно задълбочено разглеждане на основните научни цели, свързани с *изследване на биомаркери и полициклични ароматни въглеводороди в български въглища с различен ранг; характеристика и полициклични ароматни въглеводороди на въглища от ТЕЦ; и характеристика и полициклични ароматни въглеводороди на летливи пепели от ТЕЦ*. Във *Въведението* се аргументира обектът на изследване, основните цели и приложеният комплекс от съвременни методи и техники. Прави впечатление много добре направения *Литературен обзор* от Деница Апостолова за съвременните достижения в България и в световен мащаб във връзка с биомаркерите и полицикличните ароматни въглеводороди, както и подходящо подбраните *Материали и методи на изследване*. Съобразно с поставените за разглеждане проблеми основната тежест е поставена на глави 4, 5 и 6, където са представени получените резултати. *Изводите* и *Приносите* на дисертационния труд са оригинални, с отчетлив личен принос и ясна формулировка.

Съответствие на избраните методи на изследване с целите на дисертационния труд

Методите на изследване са комплексни и включват всички основни геохимични, петрографски и газхроматографски-масспектрометрични анализи на въглищни и пепелни проби. Избраните съвременни методи са подходящи за изследването и поставените цели и задачи. Докторантката е усвоила добре техниките за анализ и ги прилага успешно, което проличава от изложените с разбиране теоретични постановки и получените научни резултати.

Оценка на дисертационния труд, получените резултати и приносите

Първите 3 раздела на дисертацията ясно очертават материалната основа и главните приоритети на изследването. Направеният литературен обзор прави преглед на съвременните изследвания на биомаркери и полициклични ароматни въглеводороди във въглищата в България и в световен мащаб.

Методите на изследване обхващат всички важни подходи от техническия анализ, през елементния и петрографския анализи до газхроматографията и масспектрометрията. Може да се твърди, че докторантката ги прилага ефективно, което ѝ позволява обосновано да оценява достоверността на получените резултати. Изследването е извършено върху три

основни групи проби: въглища от български басейни; въглища, които постъпват за изгаряне в ТЕЦ; и получените при изгарянето им летливи пепели.

Геоложката характеристика на въглищните басейни в дисертацията е представена с кратко описание на въглища с различна геоложка възраст и степен на въглефикация.

Основните акценти на дисертационния труд и анализа на получените резултати са развити в раздели 4, 5 и 6:

Глава 4 и нейните подраздели, представят основната характеристика на въглищата, в това число състава на органичното вещество, разпределението на биомаркерите и полицикличните ароматни въглеводороди. Комплексните изследвания са основна предпоставка за успешното разработване на дисертационния труд и извеждане на изводите.

Глави 5 и 6 представляват естествено продължение на предходния раздел, като аргументирано се характеризират полицикличните ароматни въглеводороди на въглища и летливи пепели от разгледаните топлоелектрически централи. Прави се по същество анализ на видовете, съдържанието и разпределението на ПАВ съединенията. Цялостната интерпретация е осъществена с необходимата прецизност и задълбоченост. Постигната е и основната цел да се определят най-високите концентрации на ПАВ, които са вредни за околната среда и човешкото здраве.

Изводите са много добре структурирани, като стегнато и ясно обобщават получените резултати в три основни направления – за въглищата от изследваните басейни; за въглищата, изгаряни в ТЕЦ; и за летливите пепели от ТЕЦ. Направените изводи са комплексни и обвързани с широк кръг въпроси от анализа на химичния състав на органичното вещество, през характеристиката на биомаркерите и концентрацията на полицикличните ароматни въглеводороди, до степента им на канцерогеност.

Приносите на дисертационния труд са безспорни, добре формулирани и обосновани. Извършено е мащабно изследване с научен и научно-приложен характер, което допълва и обогатява информацията за вида и съдържанието на биомаркерите във въглища от 8 български басейна и позволява определяне видът на изходната растителност.

За първи път са изследвани видът и концентрацията на полицикличните ароматни въглеводороди в изследваните въглища с различна степен на въглефикация и са направени предположения относно механизма на образуването им.

За първи път са установени полициклични ароматни въглеводороди във въглища, изгаряни в български топлоелектрически централи, както и разпределението им в пепели, уловени от различни редове на електрофилтрите в ТЕЦ.

Оценка на представените във връзка с дисертационния труд научни публикации

Деница Апостолова е представила 4 научни публикации по темата на дисертацията, публикувани в периода 2013–2017 г. Всичките работи са колективни и публикувани на английски език, като в три от тях докторантката е първи автор. Много добро впечатление прави фактът, че 2 от публикациите са в списания с импакт фактор, като едната е в реномираното “International Journal of Coal Geology” (IF 4,201). Останалите 2 научни работи са разширени абстракти, представени в последователни години на ежегодната международна конференция „Геонауки“.

В ръкописите са публикувани най-важните резултати от изследванията на геохимичните характеристики на биомаркерите и ПАВ във въглища и пепели от ТЕЦ. Приносите в тези научни работи може да се определят като обогатяване на съществуващите знания с нови данни, факти и хипотези в областта на геохимията на въглищата в България.

Личният принос на докторантката е отличим по тематиката и мястото ѝ в реда на авторите, като останалите съавтори са известни имена във въглищната геология. Ясно личи и подкрепата на научният ръководител проф. д-р Ирена Костова, която е дала възможност на своята докторантка да работи в този авторитетен колектив и да използва по най-добрия начин нейните контакти и лабораторното оборудване на реномирани лаборатории в чужбина.

Оценка на автореферата за съответствие на дисертацията

Представеният автореферат е съставен по правилата и отговаря на съдържанието на дисертационния труд. Той до голяма степен отразява най-важното от свършената работа. Използваните 26 фигури и 7 таблици са подходящо подбрани, за да изразят същността на дисертационния труд и обобщено да визуализират получените научни резултати. Кратко, но в същото време изчерпателно са изведени основните изводи и дискуссионни въпроси.

Наименованията и номерацията на основните раздели и подраздели в автореферата се различават частично от тези в дисертацията, което затруднява читателя при съпоставяне на текстовете за съответствие.

Бележки, препоръки и въпроси

Ще отбележа няколко бележки и въпроси, които не са повлияли върху общото ми положително впечатление от дисертационния труд:

- Забелязват се някои неточности и липси в номерацията на страниците в съдържанието на дисертационния труд. Заглавията на Фиг. 2.3 и Фиг. 4.2 са разместени на нови страници, а Фиг. 6.5 трябва да бъде всъщност 6.4!
- Геоложката характеристика на изучените въглищни басейни е представена съвсем кратко с една таблица и няколко реда текст и според мен мястото ѝ е като подраздел в глава 2. В Таблица 3.1 не е посочена литостратиграфската принадлежност на въгленосните седименти от Източномаришкия басейн!
- Продуктивният индекс (PI) е показателен за температурната промяна на органичното вещество, като стойности по-ниски от 0.1, а не под 1 потвърждават наличие на незряло органично вещество, както е казано на стр. 40!

Възникват и следните въпроси:

- Може ли да се очертае някаква тенденция в съдържанието на азот и сяра в изследваните въглища с различна степен на въглефикация, както това е направено за останалите основни елементи?
- На какво се дължат големите разлики в стойностите на S_2 съпоставени с тези на S_1 за въглищата от Източномаришкия, Бургаския и Пернишкия басейни и какво е основното им приложение при изследванията на органичното вещество в изкопаемите горива?
- Как може да се обясни високото съдържание на хопани във въглищата от Бургаския басейн?

Заклучение

Дисертационният труд на Деница Апостолова е представен във вид, обем, съдържание и резултати, отговарящи напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за придобиване на образователна и научна степен „доктор“. Дисертацията съдържа научни и научно-приложни резултати с оригинален характер, като кандидатът показва много добри теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания.

Запознаването ми с работата и научните изяви на Деница Апостолова ми дават основание да считам, че тя много добре познава съвременните методични техники и подходи за изследване на биомаркери и полициклични ароматни въглеводороди във въглища и пепели от ТЕЦ.

Дисертационната теза е задълбочено разработена, поставените цели са постигнати, а получените резултати и тяхната интерпретация убедителни. Работата съдържа лично

проведени изследвания и анализи, някои от които са представени за първи път в България и представляват безспорни научни приноси. Предложената дисертация е актуален и съвременен научен труд, поради което аз давам убедено своята **положителна оценка и препоръчвам и на останалите членове на уважаемото Научно Жури да присъдят на Деница Апостолова образователната и научна степен „доктор”**.

гр. София
15 Ноември 2018 г.

Рецензент:
(доц. д-р Никола Ботушаров)