



РЕЦЕНЗИЯ

от проф. дгн Стефан Сотиров Димовски

на дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“ на тема: „Прилагане на магнитни методи за оценка на степента на замърсяване на градска среда“, представен от ас. Петър Йорданов Петров, свободен докторант към секция „Земен магнетизъм“ при Националния институт по геофизика, геодезия и география към БАН, с научен консултант доц. дфн Даниела Йорданова

Настоящата рецензия е съставена на основание на решение от Първото заседание на Научно жури, утвърдено със заповед № 01-116 от 16. 06. 2015 г. на Директора на НИГГГ-БАН, състояло се на 29. 06. 2015 г. (Протокол №1).

Ас. Петър Йорданов Петров е свободен докторант към секция „Земен магнетизъм“ при НИГГГ-БАН по професионално направление 4.4. „Науки за Земята“, научна специалност „Земен магнетизъм и гравиметрия“. Зачислен е със заповед № 01-157 от 15. 05. 2013 г. на Директора на НИГГГ-БАН. Съгласно приложените документи ас. Петър Петров е положил успешно два изпита, предвидени за периода на обучението му и е завършил три курса, организирани от Центъра за обучение към БАН. Дисертационният труд е предложен за защита от разширен семинар на Департамент „Геофизика“, състоял се на 28. 05. 2015 г. (заповед № 01-94 от 15.05.2015 г. на Директора на НИГГГ-БАН), на който са присъствали 6 хабилитирани лица с компетентност по разглежданата тема. За разкриването на процедурата за публична защита на дисертационния труд за присъждане на ОНС „доктор“ има подадено на 08. 06. 2015 г. заявление от ас. Петър Петров, към което са приложени всички необходими документи. Не се откриват пропуски в гореизложената процедура. Според приложените документи дисертантът отговаря на формалните изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за приложението му за придобиване на ОНС „доктор“.

Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният за рецензиране дисертационен труд на тема: „Прилагане на магнитни методи за оценка на степента на замърсяване на градска среда“ е в обем от 193 страници. Текстовото изложение на работата е добре онагледено с включените в него 106 илюстрации и 20 таблици.

Структурата на представената работа е логична и като цяло съответства на общоприетите изисквания за дисертационен труд – Въведение (3 стр.), в което се доказва актуалността на изследванията и коректно се дефинират основните цели и задачи на дисертационната работа, Глава 1 – Източници на антропогенно замърсяване в градска среда (19 стр.), Глава 2 – Магнитни свойства на веществото (20 стр.), Глава 3 – Прилагане на магнитните методи за оценка на замърсяването на околната среда - състояние на проблема (4 стр.), Глава 4 – Изследвания на улична прах. Мониторинг на замърсяването от автомобилния

трафик в избрани локалитети и картиране степента на замърсяване на някои градове в България (49 стр.), Глава 5 – Оценка на замърсяването на градската среда чрез магнитни изследвания на отложена външна и вътрешна прах (41 стр.), Глава 6 – Аеробиологични (поленови) изследвания и електронно микроскопски наблюдения (SEM) и анализи на градската прах (27 стр.), Приноси, Справка за публикации и доклади по темата на дисертацията и Литература. Представената библиографска справка на ползвани и цитирани литературни източници включва респектиращите 141 заглавия, като списъка е коректно подреден по азбучен ред. Към дисертацията е включено и 1 приложение, което на практика илюстрира фрагмент от единствения цитиран източник на български език. Като забележки относно структурата на представената работа могат да се посочат небалансираният малък размер на Глава 3 и липсата на кратко обобщаващо Заключение, предхождащо заявените Приноси. Следва, обаче да се отбележи, че ядрото на едно подобно заключение може да се намери в добре систематизирания девет основни резултата, посочени в Резюме и Автореферата на дисертационния труд.

Актуалност на изследването

Проблемът за състоянието на градската среда, където освен естествените източници на прах голямо значение имат и многобройните източници на антропогенно замърсяване е с особена важност в наши дни. Това обуславя актуалността на рецензирания дисертационен труд, чиято основна цел е разработката на методика за установяването на степента на замърсяване на градската среда чрез използването на магнитометричния метод и връзката между магнетизма на градската прах и основните източници на антропогенно замърсяване. Водещата идея е възможността да се прилага този икономически ефективен косвен метод, чрез който може да се получи бърза и детайлна информация за горещите точки в градската среда и да се провежда систематичен мониторинг на измененията и сезонността в степента на замърсяване.

Съдържание и структура на дисертационния труд

В първата глава на работата са представени основните източници на антропогенно замърсяване в градската среда. Обобщени са основните замърсители и схемите на замърсяване. Разгледани са основните физични характеристики на фините прахови частици (ФПЧ). Специално внимание е обърнато на транспорта и на индустриалните източници на ФПЧ, които коректно са посочени за главни антропогенни замърсители. Разгледано е и качеството на въздуха във вътрешните помещения и възможните вътрешни източници на замърсяване с прахови частици. В края на главата е дискутирана връзката между количеството и размерите на ФПЧ в атмосферния въздух и здравето на хората.

Втора глава съдържа информация за основните процеси на намагнитване на веществото и за основните групи вещества в зависимост от техните магнитни свойства По-подробно е изложена същността на феромагнетизма и процесите, протичащи в различните типове феромагнети. Посочени са основните параметри на хистерезисните криви. По-подробно е разгледан въпроса за доменната

структура на веществото и свойствата на частици с различен брой домени. Дефинирани са т.нар. безхистерезистната остатъчна намагнитеност (ARM) и изотермичната остатъчна намагнитеност (IRM), които заедно с магнитната възприемчивост са параметри, широко използвани за определяне на концентрацията, вида и размера на феромагнитните частици. Систематизирани са основните характеристики на най-често срещаните феромагнитни минерали.

В трета глава е направен кратък литературен обзор на възможностите за използване на магнитометричния метод за оценка на степента на замърсяване на градската среда. Коректно се посочва, че публикуваните резултати свързани с магнитни изследвания на улична прах свидетелстват за тясната връзка между магнитния сигнал и токсичните елементи, като тази връзка е специфична за всяко изследвано място тъй като е свързано с конкретния източник на замърсяване и отразява локалните особености и комбинации от фактори.

Четвърта глава представя систематизирано резултатите постигнати от докторантът при неговото участие в научно-изследователски проекти, целящи мониторинг и картиране на степента на замърсяване на градската среда. Първо са приведени резултатите от изследвания на уличната прах, осъществени след ежемесечен мониторинг в 17 локалитета от 6 града в България. Проведени са голям брой магнитни и химически опробвания, което е позволило провеждането на корелационен и факторен анализ на получения набор от данни. Установено е, че най-важният принос към антропогенните продукти в уличната прах е от горивните процеси в автомобилния транспорт и свързаните с него странични (негоривни) източници. Вторият по тежест замърсител са емисиите от индустриалното производство и отпадните продукти от него. Тези изводи се потвърждават и от приведените резултати от прилагането на детайлно магнитометрично картиране на степента на замърсяване на градовете София и Кърджали, което дава представа за най-замърсените райони в двата града. В София това са най-натоварените транспортни артерии и главните кръстовища, а в Кърджали основен източник на замърсяване на градската среда е индустрията, поради което най-висока степен на замърсяване е установена в южните части на града, близо до ОЦК. И за двата града са представени фигури, малко необмислено наречени „Карта на магнитната възприемчивост на дребната фракция от уличната прах“. По скоро те илюстрират пунктовете на опробване, разграничават отделните маршрути в случая за гр. София (Фигура 4.26) и дават обобщена, по-скоро качествена представа за получените стойности на мас-специфичната магнитна възприемчивост. Главата завършва с представено сравнение на магнитните характеристики на уличната прах от различни градове в България. Потвърдена е логичната закономерност, че средната стойност на магнитната възприемчивост нараства с увеличаване броя на градското население, респективно броя на МПС. Отклонението от тази зависимост за градовете Бургас и Кърджали коректно е обяснено с факта, че в тези градове основните източници на магнитни частици не са свързани с транспорта.

Пета глава илюстрира възможността за оценка на замърсяването в градска среда посредством магнитни изследвания на отложена външна и вътрешна прах. Предлага се оригинална методика за събиране на отложена прах, съгласно която,

с цел основният принос да идва от антропогенната фракция, височината на повърхностите, от които се събира праха да бъде минимум 1 метър. Събрани са 683 проби в 6 града на мониторинг. Недоумение буди фактът, че в Таблица 5.1, описваща местата на прахосъбиране, в пет от случаите височината на опробване е под 1 метър, което е в несъответствие с избраната методика. Предполагам, че е допусната грешка при въвеждането на височините (не е логично навесът за колички пред супермаркет да е висок само 60 см). Представени са изчислените средногодишните стойности на количеството отложена прах за отделните локалитети, както и месечните скорости на отлагане. Сравнението на резултатите показва, че външната прах има максимални стойности на магнитната възприемчивост, което води до извода, че фината магнитна фракция, съпътстваща антропогенните замърсители, се отлага по-високо от нивото на земната повърхност (пътните артерии), но не може да проникне ефективно във вътрешните помещения. Резултатите от проведените детайлни магнито-диагностични изследвания показват, че основният магнитен минерал в градската отложена прах е от магнетитов тип. Емпирично са получени зависимости между магнитните параметри, здравните индикатори и количеството ФПЧ. Те коректно се разглеждат като начална стъпка към разработването на нов метод за оценка на замърсяването на градската среда и ефекта му върху здравето на населението. В края на главата са представени резултатите от изследване на съдържанието на полиароматни въглеводороди (ПАВ) в 8 външни прахови проби. Установено е, че пълното количество ПАВ нараства при увеличаване на коерцитивността на магнитната фракция на праховите проби. Това предполага, че те вероятно присъстват като повърхностно абсорбирани върху частиците на железните окиси или като съпътстваща фракция на фините магнитни частици.

В богато илюстрираната шеста глава са представени резултатите от проведени поленови изследвания и електронно микроскопски наблюдения в режим на вторични или обратно разсеяни електрони. Обобщена е информация за най-широко разпространените поленови частици и тяхната алергизираща способност. Електронно-микроскопските изследвания на единични частици от различни видове прах показват наличието на многобройни антропогенни частици със сферична или неправилна форма, в които има значително съдържание на желязо и на редица тежки метали, като хром, олово, цинк и др., а поленовите частици се характеризират с наличието на полепнали по повърхността им метални частици.

Основни научни и научно-приложни приноси

В дисертационния труд се съдържат конкретни научно-методични и научно-приложни приноси, които представляват нови знания или разширяват и задълбочават знанията по някои важни проблеми свързани с разработването на методика за прилагане на магнитни методи за оценка на степента на замърсяване на градска среда. Най-важните от тях са следните:

- Детайлното сравнение на свойствата и закономерностите в три различни вида градска прах (външна, вътрешна, улична), опробвани в едни и същи локалитети, определено допринася за подобряване на методологията на магнитометричните изследвания за оценка на антропогенното замърсяване.

- Установено е, че смъртността в резултат на болести на дихателната система се увеличава с увеличаване на големината на отношението на мас-специфичната магнитна възприемчивост на външната прах към магнитната възприемчивост на фината механична фракция на уличната прах. Получената зависимост дава възможности за разработването на ефективен магнитометричен подход за оценка на здравния риск в различни градски ареали.
- Получени са нови данни за връзката между съдържанието на полиароматни въглеводороди и магнитните характеристики на външна прах, отложена през летни сезони. Установена е линейна връзка между количеството РАН и съдържанието на магнитни частици с по-фини размери.
- Съставен е детайлен каталог на морфологията и елементния състав на единични частици в градската прах.

Критични бележки и препоръки

Освен направените забележки, отразени при анализа на четвърта и пета глава от дисертационния труд искам да обърна внимание и на някои редакционни пропуски при подготовката на дисертационния труд. Надявам се те да са от полза при бъдещата научна и изследователска дейност на автора.

Списъкът с използваните съкращения е една много добра идея, но за съжаление той не е пълен. В първите две глави има редица фигури (1.1, 1.2, 2.1, 2.3, 2.5, 2.6, 2.9, 2.10, 2.11) и една таблица 1.2, за които не е посочен източника, от когото са взимствани. При съвременните възможности за въвеждане на формули, вмъкването им като картинки в текста не е най-доброто решение. Добре е формулите да бъдат номерирани. Оставам с убеждението, че в начален момент на работа Въведението е било като първа глава и това води до някои некорегирани препратки към фигури и таблици в текста (стр. 15, фиг. 2.3 вместо 1.3, стр. 31, фиг. 3.36 вместо 2.36, стр. 37, фиг. 3.6 вместо 2.6, стр. 52, таблица 5.1 вместо 4.1 и т.н). Така наречената Карта 1 (стр. 51) реално е фигура и би трябвало да бъде фиг. 4.1. Добре е да се избягват текстове под фигури от типа на „Както фиг. X, но за гр. Y“. Посоченият на стр. 28 закон на Кюри-Вейс е коректен, но на стр. 29 изведнъж се появяват понятия нефигуриращи във формулата, а по-скоро свързани със закона на Кюри.

Искам да подчертая, че направените бележки не накърняват в ни най-малка степен нито качествата на рецензирания дисертационен труд, нито значимостта на научните постижения и приноси, съдържащи се в него. Моето дълбоко убеждение е, че постигнатото е едно качествено доразвитие на доказаните научни позиции на секция „Земен магнетизъм“ при Националния институт по геофизика, геодезия и география към БАН, в областта на науките за Земята и по-специално в създаването на методики и изследването на възможностите за разностранно приложение на магнитометричния метод.

Лични впечатления

Познавам ас. Петър Петров още като студент в МГУ „Св. Иван Рилски“. Впечатленията ми са изцяло положителни – той е трудолюбив, отговорен към дейностите с които се заема, умеещ да работи в колектив, с изявен стремеж към постоянно усъвършенстване.

Притежава добра езикова подготовка, литературна осведоменост и компютърна грамотност.

Активен участник е в научно-изследователската и научно-приложната дейност на секция „Земен магнетизъм“.

Заклучение

Представеният дисертационен труд е актуално комплексно изследване по въпроси свързани с разработването на методика за прилагане на магнитни методи за оценка на степента на замърсяване на градска среда. Написан е на ясен и точен език, с издържана методическа насоченост и значителен обем фактологичен и илюстративен материал.

Приложеният автореферат на дисертацията ясно и пълно отразява поставените цели и задачи, същността на проведените изследвания, анализа на получените резултати, както и обобщените научни и научно-приложни приноси на автора.

Към материалите на дисертанта са приложени и копия от четири броя научни публикации. В две от тях ас. Петров е водещ автор, а другите две, в които участва като съавтор са с висок Импакт Фактор. Всички те са пряко свързани с темата на дисертацията.

По своята актуалност и съдържаните научни и научно-приложни приноси дисертационният труд отговаря напълно на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за приложението му, Правилника на БАН за условията и реда на придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности и Правилника за прилагане на ЗРАСРБ в НИГГГ.

Всичко това ми дава основание да дам положителна рецензия на дисертационния труд и да препоръчам на членовете на Уважаемото научно жури да гласуват за присъждането на образователната и научна степен „доктор“ на асистент Петър Йорданов Петров – свободен докторант към секция „Земен магнетизъм“ при Националния институт по геофизика, геодезия и география към БАН по професионално направление 4.4. „Науки за Земята“, научна специалност „Земен магнетизъм и гравиметрия“.

24. 08. 2015 г.

София

Рецензент:

(проф. дгн Стефан Димовски)