

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд „Анализ и управление на качеството на атмосферния въздух в София“ на инж. Нина Христова Илиева за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност „Технологии за пречистване на въздуха“ от проф. д-р инж. Иван Панайотов Домбалов

1. Кратки биографични данни, научни интереси и педагогическа дейност на докторанта

Гл. ас. инж. Н. Илиева е родена на 06.02.1972 г. в гр. София. Завършва ХТМУ, катедра „Технология на органичния синтез“, степен магистър през 2001 г., а през 2002 г. – Европейския магистърски курс по опазване на околната среда и устойчиво развитие. От 2003 до 2006 г. е редовен докторант към Центъра по екология при ХТМУ – София.

От 2006 г. досега е последователно асистент, ст. асистент, и гл. асистент към катедра „Автоматизация на производството“, Центъра по екология и катедра „Инженерна екология“.

Основните дисциплини, по които е водила и води обучението на студенти бакалаври и магистри са: моделиране и оптимизация на технологични обекти; екологичен мониторинг; компютърни технологии в опазване на околната среда; екологичен одит и вземане на оптимални решения; симулиране на разпространението на замърсители в околната среда.

Научните интереси са основно в направление „математическо моделиране и компютърно симулиране на разпространението на прахо-газови емисии в атмосферата“.

2. Същност на дисертационния труд. Основни цели и задачи. Обвързка с литературния обзор. Необходимост.

Качеството на атмосферния въздух и по-конкретно атмосферния въздух в приземния атмосферен слой е от изключително значение за всички компоненти на околната среда, за здравето на хората, за устойчивото развитие на всяко населено място и на планетата като цяло.

Непрекъснато нарастващата индустриализация, интензивно развиващото се селско стопанство, неочакваните мащаби, с които се увеличават всички видове транспортни средства, темповете, с които се увеличава населението на Земята, ежегодно нарастващата консумация на твърди, течни и газообразни горива са основателни и основни предпоставки за влошаване качеството на атмосферния въздух (КАВ).

Грижата за околната среда и за хората налага необходимостта от непрекъснат мониторинг на КАВ, надеждна система за управление на КАВ, мерки за опазване и гарантиране чистотата на атмосферния въздух.

Същността на дисертационния труд се състои в оценка КАВ на един от „най-атрактивните“ райони в България – Столична община, която се характеризира с развита промишлена дейност, с голяма транспортна система и значително количество транспортни средства, с развито земеделие и животновъдство, с население, което е 25-30% от населението на страната.

Същността на дисертационния труд е както в оценката на КАВ, така и в идентифициране на основните източници на прахо-газови замърсители, в оценка на приноса им върху КАВ на Столична община, в разработването на конкретни мерки за опазване чистотата на атмосферния въздух и мерки за гарантиране КАВ в съответствие с националното и европейското екологично законодателство.

По своята същност, тематика, цели и задачи безспорно този дисертационен труд е „пионерен“ за страната – разработен е на 170 страници, 49 таблици, 125 фигури, 5 глави.

Литературният обзор, в съчетание с оценка на състоянието на проблема, е разгледан в глава 1. В тази глава въз основа на нормативната база за КАВ са разгледани аналитично и критично методите за оценка на КАВ, потенциалните математически модели и софтуерни пакети за оценка разпространението на замърсителите в приземния слой, надеждността на наличните системи за мониторинг в столицата и достатъчността на данните за получаване на достоверни модели.

Задълбоченият анализ на състоянието на проблема, както по отношение на данните, така и по отношение на възможните методи за оценка, е позволил на дисертанта да формулира 10 извода, които очертават както проблемите, така и възможностите за решаването им.

Намирам за абсолютно обосновани и достатъчни като обем целите и задачите на дисертационния труд:

- проучване и обработка на всички данни за замърсителите NO_x и ФПЧ 10, които през последните години са над допустимите концентрации;
- проучване на източниците на NO_x и ФПЧ и анализ и оценка на причините за превишаване на нормативните изисквания за един продължителен период от 5 години;
- предлагане на подходящи мерки за гарантиране КАВ в приземния атмосферен слой на Столицата в пълно съответствие с нормативните изисквания.

В глава 2 са представени резултатите от проучването за съдържанието на замърсителите NO_x и ФПЧ 10 в приземния атмосферен слой на Столична община за 2007 и 2010 г. от:

- всички потенциално възможни източници: промишленост, бит, транспорт, строителство, ремонтна дейност, земеделие, животновъдство, депа, кариери, насипища, хвостохранилища, междублокови пространства, линейна инфраструктура
- съседни общини
- трансграничен пренос
- природни източници.

Въз основа на направения анализ на емисиите са селектирани данни от НАСЕМ, общините, НСИ и отделните източници (генератори на ФПЧ 10 и NO_x) за нуждите на моделирането и е определен приносът на всеки източник (група източници) за замърсяването на приземния атмосферен слой с ФПЧ 10 и NO_x.

В глава 3 са представени в табличен и графичен вид резултатите от математическото моделиране на разпространението на замърсителите ФПЧ 10 и NO_x в приземния атмосферен слой за 2007 и 2010 г.

Чрез задълбочен анализ са определени основните групи източници, генериращи ФПЧ 10 и NO_x и са изведени обективните причини за наднорменото замърсяване на въздуха в София с ФПЧ 10 и NO_x.

В глава 4 са представени разработените, на базата на резултатите от математическото моделиране, мерки за намаляване на замърсяването на въздуха в Столична община с ФПЧ 10 и NO_x – краткосрочни и средносрочни за периода 2010-2012 г. и дългосрочни за периода 2010-2014 г.

Ефективността на дългосрочните мерки е проверена чрез дисперсионно моделиране по прогнозни данни.

В глава 5, дефинирана като заключение, в 11 извода са обобщени основните резултати и приноси на дисертационния труд.

3. Анализ и оценка на основните резултати – използвани методи и методики; получени резултати, обем и съдържание; начин на представяне; дискусия на резултатите

- В литературния обзор достатъчно пълно, подробно и аналитично са разгледани всички необходими въпроси, свързани с разработване на дисертационния труд:
 - нормативна база;
 - методите за оценка на КАВ, методики за дефиниране на емисиите на ФПЧ 10 и NO_x, математическите модели и софтуерни пакети;
 - необходимите емисионни данни, емисионни фактори, метеорологични данни, топографски данни и др.
- В литературния обзор е направена задълбочена научна оценка на математическите модели, прилагани в практиката за разпространение на замърсителите в околната среда, както и предимствата, недостатъците и приложимостта на редица софтуерни пакети като:
 - PLUME
 - PHOENICS
 - TRAFFIC ORACLE
 - BREEZE AERMOD/ISC

За целите на дисертационния труд считам, че правилно и научно обосновано е избран компютърния пакет BREEZE AERMOD.

- Състоянието на проблема като предпоставка за избор на методи на работа, достоверни данни за моделиране, надеждност на получаваните модели и разработваните мерки на тяхна основа е разгледано критично и всеобхватно:
 - системи за мониторинг, пунктове за мониторинг, надеждност на измерванията;
 - данни от мониторинговите измервания на ФПЧ 10 и NO_x за един продължителен период от 2003-2010 г.

- метеорологичните данни като важен фактор за разпространението на прахо-газовите емисии в приземния атмосферен слой
- Напълно обоснована, необходима и задължителна е направената инвентаризация на емисиите и то от всички контролирани (включени в НАСЕМ) и неконтролирани досега източници на прахо-газови (аерозолно-газови) замърсители:
 - промишлени източници
 - битови източници
 - транспортни източници
 - строителни дейности
 - ремонтни дейности
 - линейна инфраструктура
 - свободни междублокови пространства (зелени или незелени площи)
 - площи около пътните артерии (зелени или незелени)
 - земеделие
 - животновъдство
 - кариери
 - депа
 - хвостохранилища
 - насипища (табани) и др.
- събраните изходни данни, тяхната обработка и селектиране, определеното дялово участие на отделните сектори към общата емисия на съответните замърсители считам, че са добра база за получаване на модели, въз основа на които да се разработят мерки за надеждно управление на КАВ
- Със софтуерния пакет AERMOD е направено математическо моделиране на КАВ в приземния слой на атмосферата на гр. София, като са получени модели както следва:
 - средногодишни концентрации на ФПЧ 10 от всички източници за 2007 и 2010 г.
 - максимални 24 часови концентрации от всички източници за 2007 и 2010 г.
 - средногодишни концентрации на NO_x от всички източници за 2007 и 2010 г.

- максимални 1- часови концентрации на NO_x от всички източници за 2007 и 2010 г.
- с компютърен пакет PHOENICS са определени влиянията на някои климатични характеристики върху разпространението на замърсители в приземния атмосферен слой на София,-- разпространение при тихо време, разпространение при отсъствие на вятър, разпространение в зависимост от ефективната височина на изпускащите устройства и др.
- Разработените математически модели дават основание за:
 - количествена оценка на замърсителите на ФПЧ 10 и NO_x в атмосферния въздух
 - определяне на битовото горене и автомобилния транспорт като основни източници на замърсяване на атмосферния въздух с ФПЧ 10
 - определяне на битовото горене, промишлеността и автомобилния транспорт като основни източници на замърсяване на атмосферния въздух с NO_x .
- Няма съмнение, че като основен резултат от дисертационната работа следва да се разглеждат предлаганите възможности за минимизиране количествата на генерираните ФПЧ 10 и NO_x формулирани в три групи мерки:
 - краткосрочни мерки
 - средносрочни мерки
 - дългосрочни мерки

Особено внимание, подкрепено с математическо моделиране, е отделено на предлаганата от дисертанта нова транспортна схема на София, като сериозна мярка за подобряване КАВ по отношение на ФПЧ 10 и NO_x .

- Добре аргументирано и доказано с математическото моделиране е, че предлаганата реорганизация в транспортната схема на гр. София и преди всичко „система от кръстовища на две нива“ ще доведат до намаляване количествата на генерираните NO_x и ФПЧ 10 респективно подобряване на КАВ в гр. София.
- Цялостният анализ и оценка на дисертационния труд позволява да му бъде дадена много висока положителна оценка на базата на:
 - поставените цели и задачи;

- получените резултати, тяхната интерпретация, начина на представяне;
- използваните модели и компютърни пакети и математическата обработка;
- обема и съдържанието на дисертационния труд;
- предложените мерки за подобряване на КАВ.

4. Основни приноси. Актуалност. Оригиналност. Приложимост

- Основните приноси на дисертационния труд могат да бъдат формулирани като научни, научно – приложни, приложни, екологични и социални:
 - чрез подходящо приложен от дисертацията математически модел, отчитайки голямото разнообразие от източници на ФПЧ 10 и NO_x , спецификата на Софийското поле по отношение на климатични и метеорологични данни и релеф са установени обективните причини за наднорменото замърсяване на приземния слой на София с ФПЧ 10 и NO_x .
 - Разработен е оригинален математичен модел отчитащ влиянието на ефективната височина на изпускащите устройства, факторите тихо време и отсъствие на вятър върху разпространението на прахо-газовите емисии в приземния атмосферен слой и обоснована необходимостта от интерпретирането му в изчислителните процедури на използваните различни софтуерни пакети за математическо моделиране и компютърно симулиране на разпространението на прахо-газови замърсители
 - Целите и задачите на дисертационния труд, събраните и обработени данни, получените математически модели, разработените мерки са принос за опазване на околната среда, здравето на хората и устойчивото развитие на Столицата.
 - Като социален принос следва да се приемат направените модели на разпространение на ФПЧ 10 и NO_x и предложените мерки за опазване чистота на атмосферния въздух, което е залог за гарантиране здравето на хората, които живеят или пребивават в гр. София, респективно Столична община и които са около 25 % от населението на страната.
 - Разработените в дисертационния труд мерки имат и приложен характер и вече са реализирани (внедрени) в Програмата за управление на КАВ на Столична община.

- Актуалността на дисертационния труд е безспорна, отчитайки че България и конкретно Столична община са задължени на национално и европейско ниво до юли 2011 г. да приведе КАВ на Столична община по отношение на ФПЧ 10 и NO_x в пълно съответствие с нормативните изисквания.
- Дисертационният труд е оригинален по своите цели, по използваните модели и пакети, по начина на обработка на резултатите и предлаганите резултати (мерки).
- Приложимостта на дисертационния труд може да се оцени по това, че от юни 2011 г. той е в основата на Програмата за управление на КАВ на Столична община, а също така, че може да се използва и при разработване Програмата за управление на КАВ в страната и чужбина.

5. Представяне на дисертационния труд – публикации, книги, научни проекти, доклади на научни форуми

- Излезли от печат научни публикации – 3 бр.
- Научни форуми, на които са докладвани резултати от дисертационния труд – 2 бр.
- Научни проекти, свързани с дисертационния труд (с прилагане на софтуерен пакет AERMOD) – 7 бр.

6. Съответствие между автореферата и дисертационния труд

Съществува пълно съответствие между изложеното в Автореферата и Дисертационния труд.

В автореферата са представени основни резултати от Дисертационния труд.

7. Основни въпроси, бележки и препоръки

- Мерките са разработени на база получените модели на разпространение, а получените модели са на база заложените в софтуерните пакети изходни данни. Това изисква отговор на следните въпроси:
 - достоверност на данните, които не са от НАСЕМ – напр. строителство, ремонти, селско стопанство, депа, кариери?

- прецизност на данните относно ФПЧ 10 от линейната инфраструктура?
- В какви граници са възможни отклонения, за да се отрази съществено в получаваните модели на разпространение, респективно на изготвените мерки?
- Как при проведеното дисперсионно моделиране и компютърно симулиране са отчетени: преносът на емисии от съседни общини; трансграничен пренос на емисии; транзитно преминаващите значителен брой транспортни средства?
- Освен разгледаните и обследвани в дисертационния труд източници на прахо-газови емисии, какви други източници и как според докторанта трябва да бъдат отчитани – напр.: многобройните площадки за събиране на ТБО (площадки с контейнери); междублоковите пространства при сегашната система на озеленяване и засяване с храстова растителност; сега съществуващата система за почистване на улиците (по техника и технология „метене с метла“).
- Дали наличните 6 автоматични станции (пункта) на София за мониторинг на КАВ са – достатъчни, надеждни, подходящо разположени?
- Няма съмнение, автоматичните станции за контрол на КАВ отчитат, както генерираните в атмосферата прахо-газови емисии, така и трансформираните (синтезираните) в атмосферата прахо-газови емисии. Има ли информация какво е това съотношение и може ли да се отчете при съответните моделирания?

8. Лични впечатления от докторанта

Личните ми впечатления са като студент и като преподавател респективно от неговата учебна и научна дейност – любознателен; трудолюбив; ученолюбив; загрижен и всеотдаен със студентите; може да работи самостоятелно и в колектив; умее да поставя и ръководи задачи; уважавана от колегите си.

Определено може да се каже, че цялата научно – изследователска дейност е свързана с моделиране разпространението на прахо-газови замърсители в атмосферния въздух, участвала е в много научни проекти и утвърдила се като водещ специалист в това направление.

9. Заключение

Въз основа на комплексна оценка на постигнатите резултати по време на обучението и на реализираните научни и научно – приложни приноси, давам висока положителна оценка на дисертационния труд и препоръчвам да се присъди на гл. ас. инж. Нина Христова Илиева образователна и научна степен „доктор“.

01.03.2012

София

Рецензент:

/проф. д-р инж. Ив. Домбалов/