

СТАНОВИЩЕ

на дисертационен труд, представен за получаване на образователната и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: ас. Атанас Вълев Иванов

Тема на дисертационния труд: „Статистическо моделиране на качеството на въздуха”

Заявител за откриване на процедурата: катедра „Приложна математика и моделиране”, Факултета по математика и информатика – Пловдивски университет, Пловдив

Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление 4.5. Математика, докторска програма Математическо моделиране и приложение на математиката

Член на журито: проф. д-р Михаил Д.Тодоров, кат. Диференциални уравнения, ФПМИ, ТУ – София, съгласно заповед РЗЗ-466/3.2.15 на Ректора на ПУ „П.Хилендарски”

Представената дисертация на тема „Статистическо моделиране на качеството на въздуха” има обем от 134 стр., формат А4, в.т.ч. 61 фигури, 23 таблици и библиография от 115 работи.

1. Актуалност на дисертационния труд

Темата на дисертационния труд безспорно е актуална и в теоретичен, и в много по-голяма степен в приложен смисъл. Замърсяването на околната среда и в частност на въздуха с аерозоли и емисии на вредни газове е глобален проблем и в частност за България важи с особена сила. Необходими са постоянни измервания, които след това да бъдат обработени статистически с помощта на подходящи математически модели и да бъдат направени правилни и навременни изводи. За България основните замърсители са фините прахови частици, серните и азотните оксиди.

2. Анализ на състоянието на проблема

Проведени са и са публикувани резултатите от огромен брой изследвания. Поради сложността и спецификата на измерването на замърсяването на въздуха математическите модели като правило са емпирични и/или полумемпирични, което е предпоставка за тяхното многообразие, както и за наличието на все още нерешени проблеми като моделиране на нивата на основните замърсители, идентифициране на релации между тях, екстраполиране на възможни процеси с цел превенция. В настоящия дисертационен труд тези проблеми са изследвани

за конкретни градове и области в България и е направена интерпретация на получените резултати.

3. Методика на изследванията

Методиката на изследванията е подчинена изцяло на целите на дисертацията, а именно прилагане на ефективни статистически методи за обработка на огромни масиви от експериментални данни с цел установяване на скрити взаимовръзки, както и изготвяне на правдоподобни краткосрочни прогнози за поддържане на чистотата на въздуха. Дисертантът си поставя за задача да проведе 6 конкретни изследвания, касаещи градовете Кърджали, Шумен и Благоевград. За Кърджали с помощта на 1d стохастичен метод ARIMA е построен модел на замърсяванията с прахови частици (PM10) и серен диоксид (SO2) и е получена краткосрочна прогноза. За Шумен с помощта на същия модел и отчитане на 6 метеорологични фактора е проведен времеви анализ на замърсяванията с азотни, серни оксиди и прахови частици. С данните от измерванията е проведен многомерен факторен анализ и получените факторни времеви редове са използвани за получаване на краткосрочни прогнози. Аналогично изследване е направено и за Благоевград. За Шумен е проведен статистически анализ на PM10 и сравнение на стохастични SARIMA модели и модели на базата на обобщена Pathseeker регуляризираща регресия.

4. Характеристика и оценка на получените резултати

В Глава 2 са изследвани два основни замърсителя на гр.Кърджали PM10 и SO2 с помощта на 1d стохастични SARIMA модели на временните редове. Резултатите показват, че редовете макар и стойностите на PM10 да са високи, не съдържат трендове. Важен извод е, че избраният модел е адекватен и въпреки това двуседмичната прогноза за замърсяване с тези две емисии не е достатъчно добра като качество. Причините за това може да бъде силната изменчивост на емпиричните данни, както и необходимостта от привличане на повече реални фактори.

Изследвани са концентрациите на 6 атмосферни замърсителя в Шумен и е пресметната корелацията между тях. След факторен анализ са получени 4 добре разграничени групи. Направен е важният извод, че замърсителите могат да имат общ източник. След прилагане на ARIMA методологията е установена положителна линейна тенденция за PM10, т.е. тревожна тенденция за неговото увеличаване във времето. Аналогични модели са получени и за четирите факторни променливи.

В Глава 3 са представени резултатите от статистическо изследване на 6 атмосферни замърсителя в Благоевград. Тук факторният анализ води до 3 групи, което отново се обяснява с наличието на комбинирани източници на замърсяване. Добрият извод е, че използваните математически SARIMA модели са адекватни и дават много добро сравнение с емпиричните данни и могат да бъдат надеждно средство за контрол и краткосрочна прогноза на замърсяването на въздуха в малки населени места. Не дотам добрият извод, който почива на първия, е че PM10 надвишава официалните национални и европейски норми, както и установената положителна тенденция от първа степен за наличие на озон във въздуха.

Глава 4 е продължение на изследванията в Шумен, но тук дисертантът си поставя за задача да сравни свойствата и надеждността на 2 статистически модела, а именно стохастичен модел по метода SARIMA и регресионен модел с GPS регресия. Установено е, че и двата модела дават много добро качествено сравнение със съществуващите емпирични данни и в този смисъл могат да се смятат за перспективни. Тук следва да отбележа, че тези методи могат да работят много добре, както в миналото, така и в бъдещето. Първото е свързано с откриване на тенденции за бързоменящи се временни редове в минали периоди от време, които резултират в настоящето, а второто - с даване на правдоподобни краткосрочни прогнози и евентуална превенция от атмосферни замърсявания.

5. Преценка на авторската справка

Авторската справка отразява приносите и акцентите в дисертацията като цяло. Приносите имат научен, но в много по-голяма степен научно-приложен характер. Те могат да се оценят като колективно дело, но с водеща роля на дисертанта и под ръководството на научните му ръководители. Всички те могат да бъдат причислени към направленията „Обогатяване на съществуващи знания” и „Приложение на научни постижения в практиката”.

Дисертацията е написана на правилен български език, изложението е стегнато и логически последователно.

Литературната осведоменост на дисертанта по правило е много добра и се основава на най-нови източници, видно от списъка с литература.

6. Публикации по дисертацията и преценка на личния принос на дисертанта

Представеният списък на публикациите включва 4 заглавия, 3 от тях на английски език, 1 в списание с импакт-фактор, 3 в рецензирани международни поредици (тези в AIP CP с SJR). Всички публикации са в съавторство с двама или трима съавтори – сред тях научните ръководители проф.С.Гочева-Илиева и доц.Д.Бояджиев. Приносът на дисертанта в съвместните публикации с научните ръководители е поне равностоен и приемам, че основните резултати в дисертационния труд са лично дело на дисертанта.

Други данни за публикациите могат да се видят в представената таблица.

Таблица: Справка за трудовете

Статии – 4 бр.	У нас - 1 бр. <i>Научно-техн.конференция -Пловдив</i> В чужбина - 3 бр. <i>Stoch. Environ. Res. Risk Access.(IF=2.673)-1 бр., AIP CP-2 бр.</i>
Доклади на международни научни прояви – 3 бр.	У нас - <i>AMiTaNS'12, AMiTaNS'13, Екология и здраве 2012</i>
Участие в научни проекти	У нас – 2 (ФНИ)

След направена справка в Google Scholar установих, че са налице 4 независими цитирания на статията в Stochastic Environmental Research and Risk Assessment.

7. Оценка на автореферата

Авторефератът отразява правилно и пълно съдържанието на дисертационния труд.

8. Новост на получените резултати и приложение в практиката

Получените резултати се свеждат до разработване и сравнение на няколко стохастични математически модела за обработка на големи масиви от информация, която може да бъде както архивна, така и да се мери в реално време и оттам да се вземат бързи и ефикасни мерки в реално време с цел превенция и опазване на околната среда. Макар че те са приложени само в няколко града, в дисертацията е показано недвусмислено, че дават разумни резултати. Ако подобни изследвания се правят в повечето населени места в България, те могат да бъдат свързани в единна информационна мрежа, която да следи за атмосферното замърсяване, да следи за общи тенденции и различия, както и да бъде в основата на модерно екологично законодателство, анализ и превенция.

Заклучение

Считам, че темата на дисертационния труд е актуална, получените резултати отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСБ в ПУ, както и на специфичните критерии за ФМИ при ПУ за получаване на ОНС "доктор". Без да се повтарям, ще кажа, че дисертантът е решил успешно поставените в дисертацията проблеми, а именно усвоил е теорията на стохастичните времеви редове и многофакторния анализ, извършил е задълбочено изследване – теоретично, софтуерно и емпирично на основни атмосферни замърсители в няколко града в България, на базата на достоверни резултати и прогнози е направил изводи за тяхната приложимост и надеждност.

Въз основа на гореказаното убедено препоръчвам на Почитаемото НЖ да бъде дадена образователната и научна степен "доктор" на г-н ас. Атанас Вълев Иванов по Професионално направление 4.5. Математика, докторска програма Математическо моделиране и приложение на математиката.

Член на НЖ:

(проф. д-р Михаил Д. Тодоров)

София, 27 февруари 2015 г.