

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-мн Леда Димитрова Минкова
Факултет по математика и информатика, Софийски университет

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен "доктор

в област на висше образование Природни науки, математика и информатика

професионално направление 4.5 Математика

докторска програма Математическо моделиране и приложение на математиката

Автор: Атанас Вълев Иванов

Тема: Статистическо моделиране на качеството на въздуха

Научни ръководители: проф. д-р Снежана Гочева и доц. д-р Дойчин Бояджиев, ПУ "П.Хилендарски".

1. Общо описание на представените материали

Със заповед N P33-466 от 03.02.2015 год. на Ректора на Пловдивския университет "Паисий Хилендарски" съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема Статистическо моделиране на качеството на въздуха, за придобиване на образователната и научна степен "доктор" в област на висше образование Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика, докторска програма Математическо моделиране и приложение на математиката. Автор на дисертационния труд е Атанас Вълев Иванов, докторант в редовна форма на обучение към катедра Приложна математика и моделиране с научни ръководители проф. д-р Снежана Гочева и доц. д-р Дойчин Бояджиев от ПУ "П.Хилендарски".

Представеният от Атанас Вълев Иванов комплект материали е в съответствие с Чл. 36(1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- копие от диплома за висше образование;
- заповед за записване в докторантура;
- заповед за провеждане на изпит от индивидуалния план и протокол за издържан изпит по специалността с успех Отличен (5.50).

- протоколи от катедрени съвети, свързани с докладване на готовност за откриване на процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд;

- дисертационен труд;

- автореферат;

- списък на научните публикации по темата на дисертацията;

- копия на научните публикации;

- декларация за оригиналност;

- справка за спазване на специфичните изисквания на съответния факултет.

Докторантът е приложил 4 публикации, една от които е в списание с IF, две са в сборници с доклади от международни конференции, една е в сборник от национална конференция с международно участие. Една от публикациите е на български, останалите три са на английски език.

2. Кратки биографични данни за докторанта Атанас Вълев Иванов е завършил Математика и Приложна математика в Пловдивски университет, съответно през 2009 и 2010 година. От 2011 е редовен докторант към катедра Приложна математика и моделиране. В същото време работи като хоноруван асистент. От януари 2015 година е редовен асистент в Пловдивски университет.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Замърсяването на околната среда е сериозен световен проблем. За България има достатъчно данни, които показват, че сме на едно от челните места по замърсяване. Наличието на достатъчно данни води до възможността да се прилагат статистически методи за моделиране и предсказване на замърсяването. Именно тази възможност е довела до разглеждане на проблемите в настоящата дисертация. Работата е един съществен принос към разрешаване на проблемите със замърсяването на околната среда. Установено превишаване на замърсяването с 15-16 пъти повече от приетите норми, каквото е в гр. Шумен през зимния сезон, е най-сериозния мотив за решаването на тези задачи. Актуалността на тематиката се потвърждава и от участието на докторанта с тези публикации в два проекта и представянето на резултатите на множество конференции.

4. Познаване на проблема

В дисертацията са дадени много факти, свързани със замърсяването на въздуха в България. Авторът е запознат с различните замърсители и влиянието им върху хората. В наличност са много данни за замърсяването на въздуха в България. Познавайки тези проблеми, много правилно е взето решение да се прилагат статистически методи за моделиране и

предсказване на замърсяването.

5. Методика на изследването

Използваните методи за анализ на времевите редове са ARIMA, SARIMA, факторен анализ, GPS регресионни модели. Многобройните изводи, съпроводени с подходящи цитати показват, че докторанта познава добре тематиката и методите на работа. Направен е подробен анализ на методиката на работа и възможностите за прилагане и на друга техника.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Представеният дисертационен труд съдържа 134 страници текст и е разделен на Увод, 4 глави, заключение и библиография от 115 заглавия. Работата съдържа множество графики и таблици с получените резултати.

В Глава 1 е поставена задачата, която се разглежда в дисертацията. Направен е достатъчно пълен преглед на развитието на проблема до сега. С подходящи цитати се анализират и методите за решаване на подобни проблеми. От анализа се вижда, че изследванията в България са предимно с използване на числено моделиране. Използвайки статистически методи, в това отношение представената дисертация е една пионерска работа за България. В тази глава се формулират основните нерешени проблеми на замърсяването в България. В параграф 1.2 авторът формулира точно обекта на изследване, целите и задачите, които се решават в дисертацията. В параграф 1.3 са дадени основните замърсители на въздуха и влиянието им върху човека. В таблици са дадени извадки от законодателството, свързани с допустимите норми на отделните замърсители. Направен е анализ на статистическите методи, прилагани в следващите глави на дисертацията.

Във втора глава се анализират данни за два вида замърсители, наблюдавани в продължение на 4 години в гр. Кърджали. Резултатите са публикувани в статията [P1]. Построени са параметрични модели, с помощта на които се правят краткосрочни прогнози. Установено е, че няма корелация между двата замърсителя. Приложен е SARIMA за построяване на моделите. В параграф 2.2 се разглежда подобен проблем, но за 6 замърсителя в гр. Шумен. Използват се и 6 независими метеорологични променливи. Тези резултати са публикувани в [P2]. Тук, за построяването на моделите са приложени ARIMA и факторен анализ, с който замърсителите се групират в 4 групи. Ползван е SPSS. Моделите са приложени за краткосрочно (72 часа) прогнозиране.

В трета глава се анализира замърсяването в един средно голям град за период от една година. Резултатите са публикувани в [P3]. Целта е да се даде методология за оценка и предсказване на замърсяването. Обработват се едногодишни данни от 6 замърсители в Благоевград. Про-

верено е, че данните не са нормално разпределени. Върху данните се прилага Уео-Johnson трансформация, след което може да се приеме нормално разпределение. Чрез факторен анализ, замърсителите се редуцират до три групи, описващи комбинираното въздействие на замърсяването, след което се описват с параметрични сезонни ARIMA и SARIMA модели. Направен е подробен анализ на използваните методи с точно цитиране. Анализират се и други възможни подходи. Сравняват се резултатите от използваните методи. Направено е краткосрочно (72 часа) предсказване, което се оказва успешно. Направен е много добър анализ и интерпретация на получените резултати.

В четвърта глава се решава задача възникнала от високото замърсяване на гр. Шумен с фини прахови частици. Резултатите са публикувани в работата [P4]. Данните са почасови, взети в продължение на един месец през зимния период. Върху данните отново се прилага Уео-Johnson трансформация. Предполага се зависимост от 6 независими метеорологични променливи и се прилагат SARIMA модели. Ползват се SPSS и EViews. След това данните се обработват с т.н. GPS регресионни модели. Избран е най-добър модел в смисъл на максимум R^2 . Направено е сравнение на резултатите, получени с помощта на двата модела (параграф 4.4). И в двата случая се правят краткосрочни 96 часови прогнози. Прилагането на GPS модели при замърсяването на въздуха се прави за пръв път.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Считам, че целите, поставени в дисертацията са постигнати. Нещо повече, поставено е началото на научното изследване на замърсяването, възможностите за предсказване и превенция на населението. Краткото описание на резултатите, дадено в дисертацията на стр. 122 е много точно и напълно отговаря на получените преди това резултати.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

В работата [P1] се обработват данни за прахови частици и серен диоксид за 1459 дни в гр. Кърджали. Приложен е ARIMA за построяването на параметричен модел и са направени съответните изводи и предсказвания.

В работата [P3] се обработват данни от замърсяването на Благоевград. Методологията е разработена така, че да може да се прилага за всеки средно голям град.

В работите [P2] и [P4] се разглеждат аналогични проблеми, свързани със замърсяването на град Шумен. Направено е сравнение на два метода, приложени върху данните.

В работите се съдържат резултати под формата на таблици и гра-

фики. Във всяка от работите е дадена достатъчно пълна информация за моделите и методите, които се прилагат. За всяко твърдение са дадени подходящи цитати. Това води до пълнота на изложението и възможност за продължаване на изследването. Методите са описани с тенденция да се прилагат и в други подобни случаи.

9. Лично участие на докторанта

Приемам, че приносът на докторанта в публикациите е равносвален на този на останалите съавтори.

10. Автореферат

Авторефератът съдържа 31 страници и е кратко описание на резултатите, съдържащи се в дисертацията. Тук, за разлика от дисертацията моделите са дадени със съответните формули. Може да се каже, че авторефератът допълва текста на дисертацията и отразява правилно получените резултати.

11. Критични бележки и препоръки

- В работата [P1], на страница 507, в модела $ARIMA(p, 0, q)$, A_n не е дефинирано.
- Понятието временни редове не е подходящ превод. Прието е да се наричат времеви редове.
- Забелязани са някои печатни грешки, които не намаляват стойността на работата.
- На страница 84 във формула (3.2), l_{max} е наречено максимално правдоподобие. Какво точно е l_{max} .
- В параграф 4.5 в изводите към Глава 4 се твърди, че се обработват почасови данни за една година, докато данните са описани за един месец.
- Работата би била още по-пълна, ако моделите са представени със съответните формули, както това е направено в статиите и в автореферата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че с представените документи, дисертационен труд, автореферат и публикации, Атанас Вълев Иванов удовлетворява условията на ПУ за образователна и научна степен "доктор". Представените материали отговарят напълно и на изискванията на ЗНСЗ. Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката.

Дисертационният труд показва, че докторантът притежава задълбочени теоретични знания и приложни умения като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Препоръчвам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен "доктор" на Атанас Вълев Иванов в област на висше образование Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика, докторска програма Математическо моделиране и приложение на математиката.

02.03.2015 год.
гр. София

Подпис:.....
Леда Минкова