

СТАНОВИЩЕ

на дисертационен труд
на тема „**Аналитични, статистически и интелигентни методи за моделиране**“,
с автор проф. д-р Снежана Георгиева Гочева-Илиева,
Факултет по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски”
за придобиване на научната степен „**доктор на науките**“
в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика,
професионално направление: 4.5 Математика
(Математическо моделиране и приложение на математиката)
от **доц. д-р Дойчин Тодоров Бояджиев**,
Факултет по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски”

Съгласно заповед Р33-1170 от 21.03.2016 г. на Ректора на ПУ „Паисий Хилендарски“ съм определен за член на научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема „Аналитични, статистически и интелигентни методи за моделиране“, представен от проф. д-р Снежана Георгиева Гочева-Илиева за придобиване на научната степен „доктор на науките“. С решение на първото заседание на НЖ съм избран да изготвя становище в същата процедура.

I. Представени материали по процедурата

Получих следните материали за изготвяне на рецензията:

1. Заповед на Ректора на ПУ „Паисий Хилендарски“ № Р33-1170 от 21.03.2016 г.;
2. Молба до Ректора от 14.03.2016 г. за откриване на процедура за защита на дисертационен труд за придобиване на научната степен „доктор на науките“ по Чл. 45(4) на ПРАСПУ;
3. Диплома за научна степен „доктор“ („кандидат на физико-математическите науки“);
4. Автобиография по европейски формат;
5. Протокол от предварителното обсъждане в катедрата на РКС, №94/09.03.2016 г.;
6. Автореферат;
7. Списък на публикациите по темата на дисертационния труд;
8. Дисертационен труд;
9. Справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски” по чл. 45(4) от ПРАСПУ за научната степен „доктор на науките“;
10. Списък на избрани цитирания – 50 бр.;
11. Научни трудове по темата на дисертационния труд – 19 броя;
12. Отзив от външни специалисти – проф. Захари Златев, Дания – 1 бр.
13. Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
14. Пълен списък на научните трудове на автора.

II. Данни за дисертанта

Снежана Георгиева Гочева-Илиева завършва средно образование в НМГ „Л. Чакалов” през 1968 г., висше образование по математика през 1973 г. в СУ „Св. Климент Охридски“ - ФММ, специалност Изчислителна математика. От 1974 г. е редовен асистент в ПУ „Паисий Хилендарски“. В периода 1976 г. - 1980 г. е редовен докторант в Киевския Държавен Университет “Тарас Шевченко”, където през 1981 г. успешно защитава дисертационен труд на тема “Диференчни схеми с повишен порядък на точност в безкрайни области” и получава научната степен „кандидат на физико-математическите науки“. От 1981 г. досега Снежана Гочева-Илиева заема последователно академичните длъжности асистент, старши асистент, главен асистент и доцент по изчислителна математика, а от 2011 г. е

професор по математическо моделиране и приложение на математиката в катедра „Приложна математика и моделиране“ на ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски“. От 1990 г. до 1994 г. е работила като доцент по математика в гр. Габес, Република Тунис. Във ФМИ е заемала длъжност заместник-декан (2007-2011 г.), била е научен секретар на Научния съвет към ФМИ (2000-2010 г.) и заместник-председател на Общото събрание на ФМИ (2011-2015 г.). Преподавателската и дейност включва голям набор от дисциплини и курсове свързани с приложения на математиката - числени методи, математическо оптимизиране, интерактивна математика, приложна математика, маркетингови изследвания, иконометрия, бизнес статистика, програмиране, информатика, информационни системи, математически анализ, диференциални уравнения, и др. В процеса на обучение използва най-съвременните методи за преподаване.

Снежана Гочева-Илиева развива интензивна проектна дейност като ръководител, координатор и участник на университетско, национално и европейско ниво. Член е на редколегии на научни списания и програмни комитети на научни конференции, предимно в чужбина.

В научно отношение тематиката на проф. Гочева е свързана с приложенията на математическото моделиране в областта на оптиката, инженерните науки, екологията и др. Творчество и включва над сто научни публикации, от които 25 в списания с импакт фактор, 2 монографии, 18 публикации в трудове на конференции с импакт ранг. Има над двадесет цитирания в статии в списания с импакт фактор и монографии. Ръководител и на 6 успешно защитили докторанта.

III. Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд е с обем от 300 печатни страници. Състои се от 7 глави, заключение и библиография от 318 заглавия. В дисертацията са включени 19 публикации на автора. Авторефератът е с обем от 68 страници.

В работата са разгледани приложения на математически методи за моделиране на разнообразни практически задачи от областта на физиката и екологията. Тематиката напълно съответства на професионалното направление „Математическо моделиране и приложение на математиката“.

IV. Основни научни резултати и приноси на дисертационния труд

Глава 1 има въвеждащ характер – тук е описана, формулирани са целта задачите и актуалността на изследванията.

В **глава 2** са описани аналитични методи за моделиране на температурния режим на лазери с метални пари. Такива лазери са разработени и патентовани в Лабораторията по лазери с метални пари при ИФТТ на БАН.

В параграф 2.2 е представен аналитичен модел на разпределението на радиалната газова температура на лазер с пари на меден бромид. Моделът е развитие и обобщение на съществуващия и използван досега модел на Кушнер. В параграф 2.3 са описани и сравнени използваните аналитични модели за случая на лазер с пари на stronциев бромид. Моделите показват много добро съвпадение с експеримента при изчисляване на температура на съществуващи лазерни устройства при естествена конвекция на охлаждане. В следващия параграф 2.4 е получен самосъгласуван температурен модел за високомощен лазер с пари на stronциев бромид, като са отчетени различните възможни процеси на предаване на топлината и особеностите на лазерната тръба. Модели от този тип са особено полезни за оценка на температурата в процеса на проектиране на нови лазерни устройства.

В **глава 3** са представени резултати, свързани с аналитично и числено моделиране на интензитета и газовата температура във високочестотни разряди. С помощта на диференчни схеми се решава гранична задача за двумерно уравнение на Поасон в напречното сечение на разряда със смесени гранични условия. За аргонов разряд е определена газовата температура

в напречното сечение на лазерната тръба чрез уравнението на топлопроводността. Проведени са компютърни симулации на изследваните характеристики на разрядите. Установена е добра съгласуваност с известни експериментални данни и едномерни модели. Направени са компютърни симулации, като са използвани с Фортран и Wolfram Mathematica. Създаден е прототип на авторската система LasSim.

В глава 4 се прилагат съвременни статистически методи за обработка на съществуващи експериментални данни за основните работни параметри на лазерите с метални пари (с пари на меден бромид). Използвани са факторен и клъстерен анализ, метод на главните компоненти и регресионен анализ. Целта е да се получат модели, много добре описващи и предсказващи експерименталните стойности на лазерните характеристики - мощност и ефективност. С помощта на статистически методи са получени и модели за времето на живот на лазери с пари на меден бромид. Разгледаните в тази глава модели позволяват по-бърз, качествен и икономически по-изгоден процес на проектиране на бъдещи устройства от този тип.

Следващата глава 5, съдържа резултати от изследване на зависимости между лазерни параметри и класификация на изходна мощност. С помощта на MAPC (многомерни адаптивни регресионни сплайни) модели са изследвани изходната мощност и срока на живот на UV йонен лазер с пари на меден бромид и изходната мощност на стронциев лазер. Получени са класове модели от първи и втори ред, които описват много добре експерименталните данни. С помощта на класификационни и регресионни дървета (КАРТ), са получени оценки за влиянието на входните параметри върху изходната мощност с отлични описващи и предсказващи свойства - 98-99% съвпадение с експерименталните резултати.

В глава 6 са приложени Бокс-Дженкинс методи за стохастично моделиране на временни редове (авторегресивен - ARIMA и сезонно авторегресивен SARIMA). С тяхна помощ са създадени модели за краткосрочно прогнозиране на основните замърсители на въздуха в Благоевград. Със SARIMA метод с трансферни функции е отчетено влиянието на метеорологичните променливи върху замърсяването на Шумен с фини прахови частици и на замърсяването с фини прахови частици и серен диоксид в Кърджали.. Получени са модели с много добри качества.

В последната глава 7 е приложена една от най-съвременните статистически техники - обобщена регуляризираща регресия GPS, комбинирана с интелигентни предсказващи техники отново за моделиране и предсказване на процесите от разглежданите области – изходната лазерна мощност и замърсяването на въздуха. С това значително се подобрява качеството на моделите и предсказващата сила на изходната лазерна мощност за данните за лазери с пари на меден бромид. GPS и предсказващите техники са приложени за моделиране на зависимостите за замърсяване с фини прахови частици в Шумен.

С помощта на метода на главните компоненти са изследвани основните замърсители на въздуха в Димитровград. Проведения каноничен анализ оформя следните основни замърсители (в отделни фактори): азотни окиси, азотен диоксид, въглероден оксид и фини прахови частици. Получени са модели с много добри прогнозни възможности показващи връзката на замърсяване с въглеродни оксиди като зависима променлива и независими - останалите основни замърсители на въздуха, метеорологичните и времеви фактори.

В заключението са изброени дванадесет научни и научно-приложни приноса на дисертационния труд, които напълно отговарят на описаните резултати и аз ги приемам.

V. Оценка на автореферата, публикациите и разпространението на резултатите

Авторефератът адекватно и достатъчно пълно отразява съдържанието на дисертационния труд.

Основната част от дисертацията е базирана на 19 броя публикации – 7 в списания (6 статии с импакт фактор) и 12 в трудове на конференции (6, реферирани в SCOPUS и

индексирани с импакт ранг). Те са на достатъчно високо научно ниво, което се потвърждава от реномираните списания и конференции, в които са приети и отпечатани. От 19-те публикации 3 са самостоятелни, останалите със съавтори. Приемам като безспорен приносът на дисертантката в математическата част на публикациите.

Към процедурата по защитата е представен и списък от общо 50 цитирания, от които 6 са в статии в списания с импакт фактор.

Всички специфични изисквания на ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски“ за научната степен „доктор на науките“ са изпълнени.

VI. Забележки и препоръки

Нямам съществени забележки към представения дисертационен труд и документи. Мога да препоръчам продължаване на работа в областта на математическото моделиране на замърсяването на въздуха напр. чрез създаване на модели за голям/среден/малък град (населено място), райониране на основните типове замърсявания в страната, връзката с индустрията, транспорта и т.н.

VII. Заключение

Убедено считам, че представените дисертационен труд и публикации съдържат нови и съществени резултати в областта на приложение на математическото моделиране в лазерната физика и изследване замърсяването на атмосферния въздух. Резултатите са на достатъчно високо научно и научно-приложно ниво. Изпълнени са изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и ПРАС на ПУ "Паисий Хилендарски", както и специфичните изисквания на ФМИ.

Съгласно казаното дотук давам **ПОЛОЖИТЕЛНА ОЦЕНКА** на дисертационния труд на тема „Аналитични, статистически и интелигентни методи за моделиране“ и да предложа на уважаемото научно жури по процедурата да присъди научната степен „**доктор на науките**“ на автора проф. д-р **Снежана Георгиева Гочева-Илиева** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика (Математическо моделиране и приложение на математиката).

29.05.2016 г.
Пловдив

Изготвил становището:
/доц. д-р Дойчин Бояджиев/