

---

# СТАНОВИЩЕ

от доц. дмн **Иванка Миткова Желева**  
от Русенски университет „Ангел Кънчев“

на материалите, представени за защита на дисертационен труд на тема  
**„Аналитични, статистически и интелигентни методи за моделиране“**

за придобиване на научна степен **„доктор на науките“** за област на висше образование: *4. Природни науки, математика и информатика*; професионално направление *4.5. Математика*; научна специалност **„Математическо моделиране и приложение на математиката,**

**на проф. д-р Снежана Георгиева Гочева – Илиева**  
от Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

## 1. Общо представяне на получените материали

Със заповед № Р33-1170 от 21.03.2016 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за процедура за защита на дисертационен труд на тема **„Аналитични, статистически и интелигентни методи за моделиране“** за придобиване на научна степен **„доктор на науките“** за област на висше образование: *4. Природни науки, математика и информатика*; професионално направление *4.5. Математика*; научна специалност **„Математическо моделиране и приложение на математиката, от проф. д-р Снежана Георгиева Гочева – Илиева** от Пловдивски университет "Паисий Хилендарски". На първото заседание на журито бях определена да изготвя становище за дисертационния труд.

Представеният от проф. Снежана Гочева комплект материали на хартиен и електронен носител е в съответствие с изискванията на чл. 36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на Пловдивски университет. Изразявам своята благодарност към дисертантката за акуратната подготовка на документите си, което в значителна степен облекчи работата ми като член на научното жури.

## 2. Кратки биографични данни

**Снежана Георгиева Гочева – Илиева** е родена на 07.02.1950 г. в гр. Харманли. През 1973 г. тя завършва висше образование (магистър) в Софийски Университет "Климент Охридски", Факултет по математика и механика със специалност Изчислителна математика. През 1981 г. защитава дисертация на тема "Диференчни схеми с повишен порядък на точност в безкрайни области" във Факултета по Кибернетика на Киевски Държавен Университет "Тарас Шевченко", гр. Киев, Украйна и получава научната степен Кандидат на физико-математическите науки (сега доктор по математика) по специалността Изчислителна математика. От 1974 г. досега последователно е заемала следните позиции в Пловдивски университет "Паисий Хилендарски": Хоноруван асистент по Математика (1973 - 1974), Асистент по Изчислителна математика (1974 - 1976), Старши и главен асистент, д-р по Изчислителна математика (1981 - 1985), Доцент д-р по Изчислителна математика (1985 - 2011), Професор д-р по Математическо моделиране и приложение на математиката (2011-досега) . Освен това тя е

---

заемала и допълнителни позиции като Доцент по информатика в Център по пазарна икономика - Пловдив, Хоноруван доцент, д-р към Факултет по фармация на Медицински Университет "Св. Георги"; Хоноруван доцент, д-р към Локален център за дистанционно обучение на Технически университет – Варна; Хоноруван доцент, д-р в Центъра по франкофонско обучение, катедра "Информатика и статистика" на Университет по хранителни технологии. Автор и съавтор е на 2 монографии, над 120 научни статии, от които 25 статии в списания с импакт фактор, 12 учебници и учебни помагала за студенти, електронни курсове лекции и учебни електронни материали към тях (в специализирания сайт ЕВЛМ на ФМИ - <http://www.fmi-plovdiv.org/evlm/>), над 40 доклада на конференции. Известни са над 200 цитати на нейни научни трудове. Проф. Гочева е научен ръководител на 10 докторанти (5 по приложна математика, 4 по информатика и 1 по Педагогика на обучението по ИТ), от които 6 вече са успешно защитили. Участвала е като ръководител на повече от 20 научни национални и международни проекти, членува в множество научни и професионални организации, редколегии, участвала е в научни журита. Проф. Гочева е Оценител на научни проекти към националния Фонд Научни изследвания и е Председател и член на акредитационни комисии на докторски програми към НАОА. Тя говори свободно руски, френски и английски.

### 3. Актуалност на изследванията

Математическото моделиране и приложенията на математиката в почти всички области на съвременната наука се разширяват все повече. Прилагането на математически модели в науката и технологиите предоставя важни инструменти за изучаване, експериментиране, симулиране и насочване на експеримента, за откриване на съществени черти и свойства на явления и процеси, за проверка на теории в практиката, за създаване на нови изделия и др. С помощта на математическото моделиране значително се съкращава цената и времето за проектиране и се пести висококвалифициран човешки труд.

В представения дисертационен труд се използват различни методи на математическо моделиране – аналитични, аналитично-числени, статистически и най-съвременни интелигентни методи с машинно обучение в две области – лазерната физика и науките за околната среда.

Разглежданите и моделирани в дисертацията лазери са развити и патентовани от екипа на Лаборатория по лазери с метални пари към Института по физика на твърдото тяло „Академик Георги Наджакков“ на Българската Академия на Науките, София.

Друга важна задача, разгледана в дисертационния труд, е моделирането и изследването на замърсяването на атмосферния въздух в някои населени места в България.

Всички получени модели имат за цел решаване на реален проблем и се базират на реални устройства и данни.

От направения в дисертацията литературен обзор и анализ на състоянието на проблемите е заключено, че в научен и научно-приложен аспект стоят редица актуални задачи в разглежданите две приложни области - лазерите с метални пари (ЛМП) и чистотата на атмосферния въздух. На базата на това може да се заключи, че **темата на дисертационния труд е актуална.**

Основна цел на дисертационния труд е **Прилагане на аналитични, статистически и интелигентни методи за построяване и изследване на модели при решаване на актуални задачи от областта на лазерите с метални**

---

**пари и замърсяването на атмосферния въздух в населени места.** За постигане на тази цел в дисертацията са поставени 11 конкретни задачи

Разработваните в дисертационния труд проблеми са мултидисциплинарни – те могат да се отнесат към теоретичната и приложна физика, към математическото моделиране, към нелинейните задачи за частни диференциални уравнения, към числени и аналитични методи за тяхното решаване, към стохастичното и интелигентно моделиране, към програмирането или използването на специализиран софтуер – следователно те са много АКТУАЛНИ в научно и научно-приложно отношение. Решенията в дисертацията задачи също са АКТУАЛНИ, а получените резултати са нови за науката.

**Дисертантката демонстрира ВИСОКА степен на познаване състоянието на проблема и творчески интерпретира литературния материал.**

#### **4. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите**

Дисертацията е написана на 300 страници. Съдържанието ѝ е разпределено в седем глави.

**Глава 1** има уводен характер. В нея е направен литературен обзор, анализ на нерешени и отворени проблеми в областите на изследване. Формулирани са целта и задачите на научния труд. Тази глава няма приносен характер.

**Втора глава** е посветена на **Аналитични модели на газовата температура на лазери с метални пари**. Описани са обектите на изследване в дисертацията – три типа лазери с метални пари (ЛМП): лазер с пари на меден бромид, излъчващ във видимата зона, ултравиолетов йонен лазер с пари на меден бромид и лазер с пари на stronциев бромид. Дадени са основните им технически и експлоатационни характеристики и техни приложения. В следващите параграфи са развити нови аналитични модели и са решени основни проблеми за оценка на газовата температура на разглежданите типове лазери, съгласно формулираните задачи на дисертационния труд.

В **Трета глава** е представено **Аналитично-числено моделиране на характеристики на високочестотен разряд**. В тази глава са изложени някои модели за изчисляване на различни характеристики на високочестотни (ВЧ) разряди като електрично поле, връзката на електричното поле с газовата температура, пробив на разряда. Приложен е метод за определяне на разпределенията на потенциала и интензитета на електричното поле в напречен високочестотен хелиев разряд чрез числено решаване на двумерното квазистационарно уравнение на Поасон. Установено е добро съвпадение на получените резултати с прости аналитични едномерни модели и с други резултати за хелиев разряд, работещ при сходни условия. Проведени са симулации. Представени са два теоретико-експериментални (хибридни) модела за описание на системата “електрично поле – температурен профил” на високочестотен силноток аргонов разряд. Решени са и някои важни практически задачи за контролиране на пробивното напрежение на разряда.

**Глава 4** представлява **Приложение на многомерен статистически анализ за изследване на параметрите на ЛМП**. Представени са резултати от обработката на данни за основните характеристики на ЛМП чрез факторен анализ, регресия с главните компоненти, йерархичен клъстерен анализ. Моделите са приложени за оценка, анализ и прогнози на експеримента.

В **Глава 5** е направено **Приложение на интелигентни методи за извличане на знания от данни за моделиране на зависимости и**

---

**класификации за лазери с метални пари.** В тази глава са развити, анализирани и приложени модели на базата на интелигентни методи за извличане на знания от данни (data mining) за моделиране на изходни характеристики на три типа лазери с метални пари – лазер с пари и меден бромид, излъчващ във видимата област (CuBr), лазер с пари на меден бромид, излъчващ в ултравиолетовия диапазон (UV Cu+ Ne-CuBr) и лазер с пари на stronциев бромид (He-SrBr<sub>2</sub>). Използвани са методите: MAPC (многомерни адаптивни регресионни сплайни) и CART (Класификационни и регресионни дървета). Методите се прилагат съчетани с машинно обучение с кросвалидация, използван прием в изкуствения интелект.

В Глава 6 е направено **Приложение на стохастичното моделиране за изследване на чистотата на въздуха.** В тази глава са развити, анализирани и приложени стохастични модели за изследване и прогнозиране на временни редове на концентрации на различни замърсители на въздуха в населени места на България. Разгледани са следните задачи: 1. Изследване и моделиране на зависимостите между 6 едномерни временни реда на концентрациите на замърсителите на въздуха на град Благоевград и приложение на моделите за краткосрочни прогнози; 2. Изследване на замърсяването на въздуха с фини прахови частици (ФПЧ10, PM10) в град Шумен в зависимост от метеорологичните данни и прогнозиране; 3. Моделиране на временните редове на замърсяванията на въздуха с ФПЧ10 и серен диоксид (SO<sub>2</sub>) на град Кърджали и прогнозиране.

Глава 7 е посветена на **Приложение на GPS регуляризираща регресия с интелигентни предсказващи техники за моделиране на зависимости** В тази глава се прилага един от най-новите регресионни методи - GPS, съчетан с интелигентни техники за извличане на знания от данни с машинно обучение (data mining). С помощта на метода GPS и асоциираните с него техники TreeNet, RuleLearner и ISLE са обработени експериментални данни за лазер с пари на меден бромид. Повишена е предсказващата способност на GPS моделите чрез трансформация на зависимата променлива Pout на лазер с пари на меден бромид. Моделирана е концентрацията на ФПЧ10 за град Шумен с GPS регресия и предсказващи техники. Направено е приложение на метода на главните компоненти и GPS за изследване на чистотата на въздуха и моделиране на нивото на въглероден оксид за град Димитровград.

Всяка от главите на дисертацията завършва с многобройни, подробни, ясно написани **изводи** за постигнатите резултати от решаването на съответните задачи.

Дисертацията завършва със **Заклучение**, в което се обосновава твърдението, че поставената цел на дисертацията е постигната чрез решаване на поставените в началото 11 задачи. Представени са и 12 научни и научно-приложни приноси на дисертацията.

**Приемам изцяло всички научни и научно-приложни приноси на дисертацията като ги оценявам много високо.**

## 5. Преценка на публикациите и личния принос на дисертанта

Общият брой научни публикации по темата на дисертационния труд е 19. От тях статии в научни списания: - 7, от които 6 статии са в списания с Импакт фактор (ИФ, Thomson Reuters Impact Factor). Общият Импакт Фактор е: **7.909** Публикациите в трудове на конференции са 12, като от тях 6 са в трудове на конференции с импакт ранг (SCImago Journal Rank, Scopus).

---

Броят и качеството на публикациите надхвърлят минималните изисквания на ПУ за присъждане на научната степен „доктор на науките”.

Повечето от публикациите на проф. Гочева са в съавторство с физици – това, очевидно е атестат за много добро познаване от нейна страна на предметните области на лазерите и атмосферата, а отличното прилагане на математическите модели и методите за тяхното описание и изследване е нейно лично дело. От друга страна ясно се вижда, че проф. Гочева успешно е въвела в тази проблематика и доста млади колеги – математици – атестат за създадена от нея научна школа по математическо моделиране и приложение на математиката в областта на лазерната физика и науките за околната среда.

## 6. Автореферат

Дисертационният труд е представен в автореферат, който е с обем от 68 страници. В началото на автореферата е направена обща характеристика на дисертационния труд, посочени са приносите му, последвани от списък с публикациите на автора по темата на дисертацията и накрая е представена използваната литература – общо 318 заглавия (23 на кирилица и 294 на латиница).

Съдържанието на автореферата съответства на съдържанието на дисертационния труд.

**Оценката ми за автореферата е, че той отговаря на общоприетите изисквания и отразява вярно съдържанието и приносите на дисертационния труд.**

## 7. Критични забележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки.

Считам, че представеният дисертационен труд е отличен атестат не само за автора му проф. Снежана Гочева, а и за катедрата, факултета и университета, в които тя работи.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд на проф. д-р **Снежана Георгиева Гочева-Илиева** на тема **„Аналитични, статистически и интелигентни методи за моделиране”** е много актуален и мултидисциплинарен.

Получените резултати в него отговарят и дори надхвърлят препоръчителните изисквания на ЗРАСРБ и на Правилника за приложението му за придобиване на образователната и научна степен „доктор на науките”.

Имайки предвид гореизложеното, изразявам моята **висока и положителна оценка** за дисертационния труд и убедено предлагам на уважаемото научно жури да присъди на проф. д-р **Снежана Георгиева Гочева-Илиева** научната степен **„ДОКТОР НА НАУКИТЕ”** по професионално направление **4.5. МАТЕМАТИКА** и научна специалност **Математическо моделиране и приложение на математиката.**

10. 05.2016 г.

**Изготвил становището:**

**(доц. дмн Иванка М. ЖЕЛЕВА)**