

СТАНОВИЩЕ

от д-р Маргарита Николаева Терзийска,
доцент в Университет по хранителни технологии, град Пловдив,

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“
по: област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки
докторска програма Информатика

Автор: Мирослав Трендафилов Трънков

Тема: Приложение на методи за машинно обучение при производството на текстилни
влакна

Научен ръководител: проф. д-р Емил Хаджиколев и доц. д-р Силвия Гафтанджиева

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Утвърдена съм със заповед № РД-22-771/27.03.2025 г. на проф. д-р Румен Младенов, ректор на ПУ „Паисий Хилендарски“, за член на Научно жури във връзка с процедура за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ по: област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма Информатика от **Мирослав Трендафилов Трънков** с дисертация на тема *Приложение на методи за машинно обучение при производството на текстилни влакна*, научни ръководители проф. д-р Емил Хаджиколев и доц. д-р Силвия Гафтанджиева.

Като член на Научното жури съм получила:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- протокол от катедрения съвет, свързан с докладване на готовността за откриване на процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд;
- дисертационен труд;
- автореферат на български и на английски език;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ.

При оценяването на дисертационния труд под внимание следва да се вземат изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане (ППЗРАСРБ) и Правилника за развитие на академичния състав на ПУ(ПРАСПУ) и специфичните изисквания на ФМИ. Основните норми, които трябва да бъдат спазени са:

1. Съгласно чл. 6(3) от ЗРАСРБ „дисертационният труд трябва да съдържа научни или научно приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката.

Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания“.

2. Според чл. 27(2) от ППЗРАСРБ дисертационният труд трябва да се представи във вид и обем, съответстващи на специфичните изисквания на първичното звено. Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница; съдържание; увод; изложение; заключение – резюме на получените резултати; библиография.

Дисертацията напълно покрива тези изисквания като се състои от заглавна страница, съдържание, увод, изложение под формата на четири глави с приносите на дисертанта и заключение.

3. Съгласно чл. 36(1) от ПРАСПУ, специфичните изисквания на ФМИ при ПУ са кандидатът да има:

- минимум 4 публикации в рецензирани издания;
- минимум 1 публикация в списание.

Докторантът е представил 4 публикации, свързани с дисертационния труд, като една от тях е в списание.

2. Актуалност на тематиката

Темата на дисертацията се отличава с изключителна актуалност, обусловена от необходимостта за дигитализация и интелигентна автоматизация на производствените процеси в индустриалната практика. Това са отнася и за текстилната индустрия, която е една от най-ресурсоемките в световен мащаб. Използването на методи от машинното обучение в тази сфера има потенциал за постигане на значителни икономически и екологични ползи, като намаляване на отпадъците, повишаване на качеството и предиктивна поддръжка.

3. Познаване на проблема

Докторантът демонстрира задълбочено познаване на спецификите на текстилното производство и на съвременните технологии в областта на изкуствения интелект и машинното обучение. Направен е обстоен преглед на релевантна научна литература (общо 182 източника), като са засегнати както фундаментални, така и съвременни публикации в областта. Около 65% от цитираните източници са от последните 10 години и около 40% са от последните 5 години. Това свидетелства за солидна ангажираност с най-актуалната научна литература и потвърждава задълбоченото познаване на съвременните изследвания в областта на машинното обучение и неговите индустриални приложения.

4. Методика на изследването

Избраната от докторанта методика за провеждане на изследването съответства на поставената цел и произтичащите от нея задачи. Използвани са Python за изграждане и трениране на ML модели (включително библиотеки като scikit-learn, TensorFlow, Keras), както и JavaScript и HTML/CSS за изграждане на клиентския интерфейс. Сървърната логика е реализирана с PHP и Node.js, позволяващи асинхронна обработка и съвместимост с реални производствени среди. Разработената система следва модел client-server, което улеснява интеграцията с производствени ERP системи. Използвана е релационна база от данни,

моделирана чрез ER-диаграми, което позволява ефективно съхранение и извличане на производствени данни.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Дисертацията се състои от увод, в който са формулирани основната цел и задачите на дисертационния труд, четири глави, заключение, списък на цитираната литература, списък на публикациите свързани с дисертацията, списък на приносите за които претендира дисертантът. В приложение са дадени части от програмния код, използван за разработка на софтуерната система.

Глава първа изпълнява функцията на теоретичен фундамент и критичен обзор. В нея са разгледани технологичните процеси при производство на текстилни влакна, конкретни подходи за прогнозиране на производствени параметри и контрол на качеството. Глава първа завършва с изводи, които мотивират проектирането и разработването на подобна софтуерна система, очертават потенциала за внедряване на интелигентни системи в текстилната индустрия.

Във втора глава е проектирана софтуерната система. Формулирани са функционалните и нефункционални изисквания към нея, дефинирани са потребителските роли, предложена е архитектурата. Направен и избор на софтуерни технологии, които ще бъдат използвани за реализирането на системата.

В глава 3 е описана софтуерната реализация на прототипа – интегрирана система с модулен подход.

В глава 4 са представени експерименталните резултати от прилагането на интегрираната система в реални условия във фабрика „Зюдволе Груп – Булсафил КЧТ ЕАД“.

Приемам приносите така, както са представени в дисертационния труд:

Научно-приложни приноси:

1. Предложена архитектура на софтуерна система за управление на производствения процес във фабрика за производство на текстилни влакна;
2. Реализиран софтуерен прототип на софтуерна система за управление на производствения процес във фабрика за производство на текстилни влакна.

Приложни приноси:

1. Внедряване на разработения прототип на софтуерна система във фирма Зюдволе Груп Италия – клон Булсафил КЧТ ЕАД;
2. Проведени експерименти за тестване на разработените модули на системата;
3. Проведени експерименти за автоматизирано генериране на доклади и изпращане на уведомления.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Във връзка с дисертацията, кандидатът е представил 4 публикации. Две от тях са индексирани в SCOPUS и имат импакт ранг. Забелязано е едно цитиране. Две от публикациите по дисертацията са самостоятелни, а в останалите докторантът е първи съавтор. Това ми дава основание да смятам, че неговото участие е съществено.

7. Автореферат

Авторефератът е добре структуриран и коректно отразява съдържанието на дисертационния труд, неговите цели, задачи и постигнати резултати.

8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Дисертацията е добре представена. Написана е стегнато и ясно, изложението е логически последователно. Въпреки това, имам следните въпроси, забележки и препоръки:

1. Разглеждали ли сте възможността за използване на предсказващи регулатори (Model Predictive Controllers – MPC), базирани на модели от машинното обучение?

2. В дисертацията няколко ключови фигури (напр. Фиг. 41–43, 46, 47) използват производствени данни от 2019 и 2020 г. Бихте ли пояснили защо липсват по-нови данни, ако системата функционира в реална среда?

3. Препоръчвам на докторанта в бъдещите си разработки да надгради системата с използване на многомерни модели за машинно обучение, които да обхванат паралелно няколко критични показатели от производствения процес – например CV%, отклонения в дебелина, време на работа и якост. Това би позволило по-добра оценка на взаимните зависимости и по-ефективна оптимизация на целия производствен цикъл. В допълнение, дълбоките невронни мрежи позволяват автоматично селектиране и трансформиране на характеристиките чрез вградено обучение, което ги прави изключително мощен инструмент за работа с високодименсионални и слабо структурирани данни, каквито са характерни за реалните индустриални процеси.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд отговаря напълно на съвкупността от критерии и показатели за придобиване на образователна и научна степен "Доктор", съгласно Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане и Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на ПУ "Паисий Хилендарски" и Факултета по математика и информатика. Личното ми мнение е, че дисертацията е разработена на много добро ниво. Разглежданият в нея проблем е актуален. Приносите са значими. Като имам предвид всичко това, **оценявам положително** дисертационния труд и предлагам на научното жури да присъди образователната и научна степен "доктор" на **Мирослав Трендафилов Трънков** по професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма "Информатика".

24.04.2025 г.

Изготвил становището:

/доц. д-р инж. М. Терзийска/