

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационния труд на маг. инж. Полина Красимирова Кесова

на тема: „РАЗРАБОТКА НА ИНТЕЛИГЕНТНА СИСТЕМА ЗА
ЕНЕРГИЕН МЕНИДЖМЪНТ“

представена за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по
научната специалност 5.2. Електротехника, електроника и автоматика (Системи с
изкуствен интелект)

от доц. д-р инж. Григор Стефанов Стамболов

Технически Университет – София

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд е написан на 227 страници. Той включва 17 таблици, 65 фигури, съдържа шест глави и 149 литературни източници. Основната цел на дисертационния труд е да се разработи нов интелигентен семантично ориентиран подход и съответно хибридна AI-базирана архитектура за енергиен мениджмънт в индустриални предприятия, които да осигуряват семантична интеграция, интелигентен мониторинг, анализ, диагностика и оптимизация на енергийни процеси чрез използване на онтологии, графи от знания, технологии от Индустриалния интернет на нещата, AI-базирана оптимизация и методи на изчислителен интелект.

Тази цел е реализирана чрез формулиране и изпълнение на следните осем задачи:

1. Да се извърши анализ на съществуващите системи за енергиен мениджмънт, приложимите стандарти, референтни архитектури, онтологични модели, AI методи и IoT технологии с цел идентифициране на техните предимства, ограничения и възможности за интелигентна интеграция.
2. Да се разработи методологична рамка за изграждане на интелигентна система за енергиен мениджмънт, базирана на семантични технологии, стандартизация и AI-базиран анализ.
3. Да се разработи унифициран семантичен модел на система за енергиен мениджмънт под формата на OWL онтология, базирана на ISO 50001, IEC 62264 и онтологиите SOSA/SSN.
4. Да се реализира семантично съгласуване и интеграция между енергийните, производствените и измервателните данни чрез използване на онтологии, технологии на графа от знания и механизми за оперативна съвместимост.
5. Да се разработи онтологично базирана IoT архитектура за интелигентен енергиен мениджмънт, интегрираща OPC UA, OWL модели, графи от знания и индустриални информационни системи.
6. Да се разработят методи за онтологично базиран мониторинг и интелигентен анализ за нуждата на енергийния мениджмънт енергийни данни.
7. Да се разработи интелигентен метод за подпомагане на вземането на решения и оптимизация на енергийните процеси чрез използване на методи на изчислителен интелект и алгоритми, базирани на интелигентността на рояците.
8. Да се реализира експериментална апробация и валидация на предложения подход в индустриално предприятие с цел оценка на приложимостта, оперативната съвместимост и ефективността на разработената интелигентна система за енергиен мениджмънт.

Темата на дисертационния труд е актуална, защото е свързана с разработването на интелигентни системи за енергиен мениджмънт на производствени предприятия, които

да бъдат приложени при оптимизационни процеси, свързани с енергопотреблението, оперативни разходи и опитите за ограничаване на вредните въздействия на производството спрямо околната среда. За разработването на такива интелигентни системи се изисква интеграция на стандарти, IoT, индустриални комуникации, онтологии, графи от знания и методи на изкуствения интелект, което пък е свързано с интегрирането на енергийните характеристики на индустриалното предприятие с протичащите производствени процеси, наличното оборудване, използваните технологични режими на производство и начините на тяхното управление.

В дисертационната работа е постигната поставената от докторантката цел за реализиране на оперативна съвместимост между системите за енергиен мениджмънт, индустриалните информационни системи и измервателната инфраструктура, които са съвместими със стандартите ISO 50001 и IEC 62264. Получените резултати, които включват разработване на хибридна семантично-оптимизационна концепция и шестетапния метод, ISO 50001-базирана онтология и приложението ѝ към конкретен индустриален казус, изграждане на многослойна семантична архитектура и двупосочен OWL ↔ OPC UA междинен софтуер, разработване на онтологично базиран мониторинг, интелигентен анализ и откриване на аномалии, както и предложения GOA-базиран метод за оптимизация на реактивната мощност и компенсацията на фактора на мощност $\cos \varphi$ в производствено предприятие, показват, че предложеният подход осигурява основа за разработване на интелигентна система за енергиен мениджмънт, която да подпомага управлението на енергийните процеси в производствените предприятия.

Получените резултати в работата са обособени в три групи научни (8), научно-приложни (8) и приложни (8) приноси. Приемам, че така формулираните приноси достоверно отразяват съществените страни на дисертационния труд.

2. Оценка на съответствието на автореферата и дисертационния труд

Авторефератът е в обем от 49 страници и съдържа обща характеристика на дисертационния труд, анализ на състоянието на проблема, използваните методи на изследване, осъществените разработки и анализ на получените вследствие на тях резултати, общи изводи, приноси, списък с научните публикации по темата на дисертацията, апробация на резултатите и заключение. В стегнат и издържан вид е представено съдържанието на всички глави от дисертацията. За доброто възприемане и разбиране на работата допринасят и избраните по същество илюстрации в автореферата. Включени са най-характерните фигури, графики и таблици, доказващи основните резултати на разработката. Представен е списък с четири научни публикации на докторантката по темата на дисертацията. Като цяло авторефератът дава достатъчно пълна представа за съдържанието на работата и приносите на дисертационния труд.

3. Мнение за публикациите по темата на дисертационния труд

Авторът е публикувал резултатите от дисертацията в 4 труда. Трудовете са публикувани в сборници на национални конференции с международно участие (3 бр.) – 23-ти Международен симпозиум „Управление на енергийни, индустриални и екологични системи“ (2015), Банкя – публикацията не е представена в пълен текст, поради което и не я приемам; 26 международен симпозиум „Управление на енергийни, индустриални и екологични системи“ (2018), Банкя – публикацията е публикувана и в списание „Автоматика и информатика“; 27 международен симпозиум „Управление на енергийни, индустриални и екологични системи“ (2019), Банкя, както и на национална конференция (1 бр.) – XX Национална Младежка Научно-Практическа Конференция, (2023), ФНТС-София – публикацията е публикувана и в списание „Минно дело и геология“ (2024). Приложено е и едно участие в научна постерна сесия на ХТМУ от 2017 г.

Представените публикации са по темата на дисертацията. Не са представени данни за цитирания на публикациите. Въпреки, че не е представена цялостно една публикация считам, че количеството на публикациите е достатъчно за образователната и научна степен ”Доктор” и представя в голяма степен получените резултати.

Представените 4 броя публикации по темата на дисертацията, три от тях са написани в съавторство с научния ръководител, докато една е самостоятелна. Във всички публикации в съавторство авторът е на първо място, което безспорно показва водещият личен принос на докторантката.

4. Лични впечатления от докторантката

Не познавам маг. инж. Полина Кесова и личните ми впечатления са от проведената вътрешна защита на дисертационния труд пред катедра „Автоматизация на производството“, Факултет по химично и системно инженерство, ХТМУ-София, свързано със задълженията ми като член на разширения катедрен съвет. Направи ми впечатление високата професионална компетентност, съвестност и добронамереност на докторантката при представянето ѝ на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният от маг. инж. Полина Кесова дисертационен труд представлява завършена научно-теоретична разработка в областта на проектирането на информационно-управляващите системи. Получени са редица значими резултати с характер на научни, научно-приложни и приложни приноси, които са коментирани компетентно и са илюстрирани и формулирани достатъчно прегледно.

Направената справка в научната база данни SCOPUS показва наличие на една публикация, която не е приложена към дисертационния труд. Няма данни за цитати. Значимостта на проблематиката и получените ефекти от дисертационния труд ми дават основание да препоръчам на докторанта да продължава изследванията в избраната от нея област и публикува получените резултати в индексирани и реферирани специализирани издания.

Въз основа на запознаването ми с дисертационния труд и материалите по него, изпълнената образователна цел на докторантурата и изискванията на ЗРАСРБ, Правилника на прилагането му и Правилника за реда и условията на придобиване на научни степени в ХТМУ, актуалността и значимостта на постигнатите научни, научно-приложни и приложни приноси, **предлагам на маг. инж. Полина Красиминова Кесова да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор”** по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност „Системи с изкуствен интелект“.

Изготвил становището:

/доц. д-р инж. Григор Стамболов/

02.09.2026 г.

Гр. София