



РЕЦЕНЗИЯ

от чл.-кор. проф. д-р инж. Георги Тодоров

Технически университет – София

по конкурс за заемане на академичната длъжност „Професор“

в професионално направление 5.13 „Общо инженерство“, специалност „Интелигентни системи и изкуствен интелект“ към катедра ПТС, обявен в „Държавен вестник“, бр. 30 от 27.03.2026 г. и на официалния сайт на Технически университет – София за нуждите на катедра „Производствени технологии и системи“ към Факултета по индустриални технологии.

Единствен кандидат по обявения конкурс е доц. д-р инж. Аделина Алексиева-Петрова от катедра „Производствени технологии и системи“ към Факултета по индустриални технологии при Технически университет – София.

Представените документи са подадени в установения срок и отговарят изцяло на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в ТУ – София.

1. Общи положения и биографични данни

Единственият кандидат в конкурса – доц. д-р Аделина Пламенова Алексиева-Петрова – е дългогодишен преподавател и изследовател в Технически университет – София с над 26 години академичен и професионален опит. Завършва Технически университет – София през 1999 г. като магистър по „Компютърни системи“, а през 2010 г. придобива образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност „Компютърни системи, комплекси и мрежи“. Професионалното ѝ развитие преминава последователно през академичните длъжности асистент, главен асистент и доцент. В периода 2014–2015 г. е заместник-декан по иновативни и образователни проекти, а през 2015–2017 г. – заместник-декан по учебната дейност на Факултета по компютърни системи и технологии.

Научноизследователската и преподавателската дейност на доц. Алексиева е насочена към актуални направления на компютърните науки и софтуерното инженерство, сред които обработка на големи масиви от данни, софтуерен дизайн и разработване, валидация и верификация на софтуерни системи, семантичен уеб и агент-базирани технологии. Професионалната ѝ квалификация е допълнена със специализации по проектиране на обучението в Университета в Твенте, Нидерландия, и по Personal Software Process и ръководство на екипи за разработка в Carnegie Mellon University, САЩ. Кандидатът има богат международен опит, включващ академични

сътрудничества по програма Erasmus+ с университети и организации в Европа, Мароко и Фиджи, членство в IEEE, редакторска и рецензентска дейност за международни научни издания и форуми.

2. Общо описание на представените материали

Доц. д-р инж. Аделина Алексиева участва в конкурса с 57 научни публикации, от които 10 са представени като равностойни на хабилитационен труд. Научните резултати на кандидата по отделните показатели са следните:

Показател	Точки
A – дисертационен труд	50,00
B'4 – хабилитационен труд (10 публ. в Scopus/WoS)	200,00
Г'7 – 23 научни доклада в конференции, индексирани в Scopus/WoS	383,33
Г'8 – 19 публикации в нереферирани списания с научно рецензиране	161,67
Д'12 – цитирания в реферирани индексирани световни бази данни	770,00
Е'17 – ръководство на 7 успешно защитили докторанти	180,00
Е'18 – участие в 6 национални научни или образователни проекта	60,00
Е'19 – участие в 6 международни научни или образователни проекта	120,00
Е'20 – ръководство на 2 научен или образователен проект	40,00
Е'22 – привлечени средства	47,40
Е'23 – 1 учебника за училищната мрежа	40,00
Е'24 – 1 учебно пособие	20,00
Ж'30 – хорариум на лекции за последните 3 години (НАОА-акредитирани университети)	878,00
З'31 – Индекс на Хирш	6,00
И'32 – 5 публ. в списания в квантил Q1	5,00
ОБЩО	2 956,4

Съгласно авторската справка, доц. д-р инж. Аделина Алексиева е натрупала 2 956,4 точки, което надвишава над три пъти минималния праг от 860 точки по ПУРЗАД на ТУС — резултат, свидетелстващ за изключителна научна продуктивност.

3. Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Научноизследователската дейност на доц. д-р Аделина Алексиева-Петрова се характеризира с тематично разнообразие и ясно изразена ориентация към актуални проблеми на съвременните информационни технологии. Въз основа на наличните материали основните направления на нейната научна и научно-приложна дейност могат да бъдат обобщени като:

- изкуствен интелект, машинно обучение и агент-базирани технологии;

- семантични технологии, онтологии и семантични мрежи;
- проектиране, тестване, верификация и валидация на софтуерни системи;
- програмни технологии за разработване на сигурен софтуер;
- биометрични технологии и интелигентни системи за мониторинг;
- мрежова и информационна сигурност;
- високопроизводителни и разпределени пресмятания;
- електронно и дистанционно обучение и отворени образователни ресурси;
- електронно управление и електронен бизнес.

Особено актуални са изследванията, свързани с прилагането на алгоритми за машинно обучение при анализа и разработването на високо сигурен софтуер, както и с разработването на иновативни биометрични системи за измерване и проследяване на емоционалното състояние на човека.

Тематичният обхват на научната дейност показва способност за работа на границата между няколко научни области и за съчетаване на методи от изкуствения интелект, софтуерното инженерство, информационната сигурност и биометричните технологии.

Може да се направи заключението, че кандидатът е утвърден и компетентен специалист в областите на своите изследвания, с ясно изразен съвременен научен профил и опит в решаването на комплексни интердисциплинарни задачи.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Доц. д-р инж. Аделина Алексиева притежава богата и многостранна академична кариера. През последните три академични години кандидатът е провел общо 878 часа лекции, което свидетелства за изключително висока преподавателска активност.

Кандидатът е водил лекции и упражнения на два езика — български и английски — по дисциплините:

- Агент-базирани технологии;
- Онтологии и семантични мрежи;
- Семантичен уеб;
- Програмни езици;
- Програмиране II;
- Програмиране III;
- Проектиране и тестване на софтуер;
- Тестване на софтуер;
- Валидация и верификация на програмни системи;
- Програмни технологии за сигурен код;
- Метаевристика;
- Обектно-ориентирано програмиране;
- Машинно и дълбоко обучение;
- Инженерни компютърни науки II (Python);
- Специфични ИТ услуги за управление.

Педагогическата дейност включва успешно ръководство на курсови задачи, дипломни работи и докторанти — седем от тях са успешно защитили дисертационни трудове. Изложените факти убедително очертават доц. Алексиева като дългогодишен, висококвалифициран преподавател с изяви методически умения и подчертан педагогически усет.

5. Оценка на проектната дейност

Проектната дейност на кандидата е значителна както по обем, така и по тематичен и международен обхват. Кандидатът притежава богат проектен опит, включващ участие в 12 национални и международни научни и образователни проекта и ръководство на 2 национални научноизследователски проекта.

Доц. д-р Аделина Алексиева-Петрова е участвала в **6 национални научни и образователни проекта**. Те обхващат развитие на научната инфраструктура и информационното общество, иновативни форми на дистанционно обучение, разработване и актуализиране на учебни програми, високопроизводителни и разпределени пресмятания, електронно обучение по компютърни науки и използване на интелигентни методи за повишаване на мрежовата и информационната сигурност.

Международният проектен опит включва участие в **6 проекта и инициативи**, реализирани по рамковите програми **FP6 и FP7**, програмата **SCOPES** и други международни механизми за финансиране. Международните проекти са свързани с електронното обучение и отворените образователни ресурси, международното научно сътрудничество, развитието на изследователски капацитет, мултидисциплинарната интеграция, електронното управление и електронния бизнес.

Особено високо следва да се оцени опитът на кандидата като ръководител на два национални научноизследователски проекта.

Тези резултати показват доказан капацитет за разработване на проектни предложения, организиране на научноизследователска дейност, координиране на екипи и управление на финансови и научни ресурси.

6. Основни научни и научноприложни приноси

Всички представени публикации попадат в обхвата на конкурса. Въз основа на задълбочено запознаване с представените материали може да се приеме, че научните и научноприложните приноси на кандидата са ясно изразени, тематично свързани и могат да бъдат систематизирани в четири ключови научни направления: интелигентни системи за разпознаване и анализ на човешко поведение и емоции; интелигентни системи в технологично подпомогнатото обучение; интелигентни системи в областта на киберсигурността; интелигентни системи за анализ на данни и устойчиво развитие. Представените резултати включват създаване на нови методи, модели и архитектури на интелигентни системи, както и тяхната практическа реализация и експериментална валидация.

Приноси в хабилитационния труд (показател В'4 — 10 публикации в Scopus/WoS)

Хабилитационният труд представлява цялостен изследователски принос в областта на интелигентните системи и изкуствения интелект с акцент върху разпознаването на човешко поведение и емоции, технологично подпомогнатото обучение, киберсигурността и интелигентния анализ на данни за устойчиво развитие. Включените 10 публикации са реферирани и индексирани в Scopus и/или Web of Science и обединяват методи на машинното и дълбокото обучение, мултиагентни системи, семантични и графови технологии, компютърно зрение и интелигентен анализ на данни. Конкретните приноси се групират в следните направления:

а) Интелигентни системи за разпознаване и анализ на човешко поведение и емоции

Разработена е оригинална мултиагентна мултимодална архитектура за автоматично разпознаване на човешки емоции, която интегрира речеви, визуални и физиологични данни посредством специализирани автономни интелигентни агенти. Предложеният подход осигурява разпределена обработка на информацията, адаптивност към различни входни данни, мащабируемост и възможност за работа в реално време [B4.1]. Разработени са архитектури за разпознаване на човешка активност чрез едномерни конволюционни невронни мрежи и данни от инерциални сензори [B4.2]. Съществен научен принос представлява предложеният еволюционен подход за автоматизирано проектиране и оптимизация на архитектури на конволюционни невронни мрежи чрез генетични алгоритми, който намалява необходимостта от експертна намеса при определяне на структурата и параметрите на моделите [B4.3, B4.4]. Подходите са валидирани върху утвърдени публични набори от данни за разпознаване на човешка активност.

б) Интелигентни системи за технологично подпомогнато и персонализирано обучение

Разработена е многослойна софтуерна архитектура за адаптиране и препоръчване на учебно съдържание и образователни дейности чрез интегриране на данни от системи за управление на обучението и образователни игри [B4.5]. Предложената архитектура включва механизми за събиране, обработка и анализ на образователни данни и интелигентни компоненти за генериране на персонализирани препоръки. Разработени са модели за анализ и прогнозиране на поведението и академичното представяне на обучаемите чрез алгоритми за машинно обучение, включително Random Forest, Logistic Regression, Naïve Bayes, KNN и SVM [B4.5, B4.6]. Приносите създават основа за ранно идентифициране на обучаеми в риск и за вземане на решения, базирани на данни, в интелигентни образователни среди.

в) Интелигентни системи за откриване и предотвратяване на киберзаплахи

Разработен е нов метод за откриване на фишинг атаки, базиран на съчетаване на машинно обучение и компютърно зрение, и е реализиран браузърният модул NotPwned [B4.7]. Предложеният метод интегрира проверка на домейни, класификация на форми за въвеждане на данни, разпознаване на лога и съпоставянето им с URL адреса на анализираната страница. Експерименталните резултати показват висока ефективност при идентифициране на непознати фишинг заплахи. Разработена е и

архитектурата NTDP (Network Threat Detection and Prevention), която интегрира графовата база данни Neo4j с автоматизирани механизми за откриване и реакция при мрежови заплахи [B4.8]. Системата моделира мрежовата инфраструктура като граф и позволява обработка на над 10 000 събития в секунда в реално време, с което се осигурява автоматизирано управление на сигурността.

г) Интелигентни модели за прогнозиране и екологичен мониторинг

Разработен е интелигентен модел за прогнозиране на концентрациите на фини прахови частици PM_{2.5}, базиран на хибридна архитектура от конволюционни и рекурентни невронни мрежи CNN-LSTM и механизъм за внимание [B4.9]. Предложеният подход подобрява точността на прогнозиране и създава предпоставки за изграждане на интелигентни системи за екологичен мониторинг и ранно предупреждение. Като самостоятелен методологичен принос е разработен нов модул „Emotional Attention“, приложим към предварително обучени конволюционни невронни мрежи без промяна на техните параметри, който позволява автоматично идентифициране и подобрена обработка на трудни за класификация случаи.

д) Интелигентни системи за управление на природни ресурси и устойчиво развитие

Разработен е метод за извличане, трансформиране и съхранение на данни за потребителите на водни екосистемни услуги чрез ETL процеси, алгоритми за клъстеризация и интелигентен анализ на данни [B4.10]. Предложеният подход позволява интегриране на разнородни източници, автоматизирано откриване на аномалии и несъответствия и анализ на модели на потребление. На тази основа е реализирана интелигентна платформа за обработка и анализ на данни за водните екосистемни услуги в България, подпомагаща вземането на решения при управлението на природните ресурси и устойчивото развитие.

Приноси в останалите научни публикации (показатели Г'7, Г'8 и И'32)

Извън хабилитационния труд изследователският принос на доц. Алексиева-Петрова разширява и допълва основните научни направления чрез разработване на методи, модели, архитектури и практически реализации на интелигентни системи. Посъщественият принос могат да бъдат обобщени, както следва:

- **Интелигентно и технологично подпомогнато обучение** — разработени са таксономия на данните за обучаемите, методи за интеграция и предварителна обработка на образователни данни, модели за семантично описание и препоръчване на учебни ресурси и метамодел за интегриране на иновативни ИКТ в учебния процес. Предложени са архитектури за автоматизирано оценяване на програмни задачи и партньорско рецензиране, система за управление и генериране на аудиолекции и прототипи за автоматизация на университетската учебна инфраструктура [Г7, Г8, И32.5].

- **Защита и управление на данните в интелигентни образователни системи** — предложени са методи за анонимизация, обработка и сигурно споделяне на лични данни в съответствие с изискванията на GDPR, както и подходи за

интегриране на данни от множество хетерогенни образователни източници [Г7.22, Г7.23].

- **Интелигентна киберсигурност и сигурно разработване на софтуер** — разработени са модели за интегриране на сигурността в жизнения цикъл на софтуерната разработка чрез SSDLC и DevSecOps, подходи за автоматизирано моделиране на заплахи и проверки за сигурност и решения за интегриране на threat modeling в Jenkins-базирани среди. Изследвани са взаимовръзките между изкуствения интелект и киберсигурността и са разработени експериментални среди за обучение по сигурно разработване на софтуер [Г7.16–Г7.20].

- **Блокчейн и децентрализирани системи** — предложени са архитектури за удостоверяване и защитена комуникация в децентрализирани мрежи, подход за управление на SSH ключове чрез блокчейн инфраструктура и механизми за динамично генериране на криптографски ключове и хеш структури. Разработена е архитектура за генериране на пароли в реално време чрез динамични хеш-вериги и Merkle-root структури [Г8.7, Г8.8, Г8.16, Г8.17].

- **Приложни изследвания в областта на киберсигурността** — разработен е подход за анализ и оценка на сигурността на WordPress плъгини, включващ анализ на код, тестване срещу различни видове заплахи и оценка на събираните данни. Проведени са и изследвания върху сигурността на безпилотни летателни системи чрез моделиране на заплахи и penetration testing [Г7.14, Г7.15].

- **Интелигентен анализ на данни и устойчиво развитие** — разработени са пространствено-времеви модели, съчетаващи CNN и LSTM архитектури и оптимизация чрез генетични алгоритми, както и модели за прогнозиране в среда на Industry 4.0. Изследвани са възможностите за използване на данни от наблюдение на Земята за мониторинг на Целите за устойчиво развитие и са реализирани пилотни решения за проследяване на показатели, свързани с природните ресурси, земеползването и състоянието на околната среда [И32.2–И32.4].

Доказателство за реалното въздействие на посочените приноси са над 770 точки цитирания в реферирани международни бази данни (Scopus/WoS).

7. Значимост на приносите за науката и практиката

Въз основа на задълбочено запознаване с научната продукция на кандидата следва да се констатира, че научните и научноприложни приноси на доц. д-р инж. Аделина Алексиева-Петрова са значими и съществени за съответната научна област. Те се отличават с висока теоретична оригиналност, подкрепена с прецизни експериментални резултати, намерили практическо приложение в национални и международни проекти с признание в научната общност.

8. Критични бележки и препоръки

Научните и преподавателските качества на доц. д-р инж. Аделина Алексиева-Петрова намират израз в прецизното оформление на публикациите, в ясното и синтезирано представяне на приносите и в образцовата документация на конкурсната процедура.

Нямам сериозни бележки и препоръки към представените материали по настоящия конкурс. Препоръчвам на кандидата да повиши усилията си върху привличане на докторанти и асистенти, както и потенциала за създаването на научна школа, също и да концентрира научноизследователската си дейност в работа по международни проекти.

Не на последно място мога да препоръчам, с оглед на представените изследвания, кандидата да се насочи към разработване на дисертационен труд за научната степен „доктор на науките“ в областта на „Интелигентни системи и изкуствен интелект“.

9. Заключение

Представените материали по конкурса, положителните ми оценки на научноизследователската и педагогическа дейност на кандидата, актуалността и значимостта на постигнатите научни, научноприложни и приложни приноси и участието в значими международни проекти, както и личните ми впечатления дават убедителни аргументи за научна зрялост. Горното ми дава пълното основание да дам положителна оценка на единствения кандидат в конкурса – доц. д-р инж. Аделина Пламенова Алексиева-Петрова и да предложа на уважаемото научно жури да подкрепи кандидатурата и за заемане на академичната длъжност „професор“ по научното направление по 5.13 Общо инженерство, специалност „Интелигентни системи и изкуствен интелект“, за нуждите на катедра „Производствени технологии и системи“, при ФИТ на ТУ София

13.07.2026 г.

Член на журито:

/ чл.-кор. проф. дн инж. Георги Тодоров /



REVIEW

on the competition for the academic position of "**Professor**" in **5.13 General Engineering, scientific specialty "Smart systems and artificial intelligence"**, announced in SG issue no. 30 from 27.03.2026

candidate: **Assoc. Prof. PhD Eng. Adelina Plamenova Aleksieva-Petrova**

Reviewer: **Prof. DSc Eng. Georgi Dimitrov Todorov, Cor.-Member of BAS**

Technical University of Sofia, Faculty of Industrial Technology

The sole candidate in the announced competition is Assoc. Prof. Dr. Eng. Adelina Aleksieva-Petrova from the Department of "Production Technologies and Systems" at the Faculty of Industrial Technologies at the Technical University - Sofia.

The submitted documents were submitted within the established deadline and fully meet the requirements of the Act on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for its implementation and the Regulations on the terms and procedure for acquiring scientific degrees at the Technical University - Sofia.

1. General provisions and biographical data

The sole candidate in the competition - Assoc. Prof. Dr. Adelina Plamenova Aleksieva-Petrova - is a long-time lecturer and researcher at the Technical University - Sofia with over 26 years of academic and professional experience. She graduated from the Technical University - Sofia in 1999 as a Master in "Computer Systems", and in 2010 she acquired the educational and scientific degree "Doctor" in the scientific specialty "Computer Systems, Complexes and Networks". Her professional development has successively passed through the academic positions of assistant, senior assistant and associate professor. In the period 2014–2015 she was the deputy dean for innovative and educational projects, and in 2015–2017 – deputy dean for academic activities of the Faculty of Computer Systems and Technologies.

Assoc. Prof. Aleksieva's research and teaching activities are focused on current areas of computer science and software engineering, including processing of large data sets, software design and development, validation and verification of software systems, semantic web and agent-based technologies. Her professional qualification is complemented by specializations in educational design at the University of Twente, the Netherlands, and in Personal Software Process and leadership of development teams at Carnegie Mellon University, USA. The candidate has extensive international experience, including academic collaborations under the Erasmus+ program with universities and organizations in Europe,

Morocco and Fiji, membership in IEEE, editorial and review activities for international scientific publications and forums.

2. General description of the submitted materials

Assoc. Prof. Dr. Eng. Adelina Aleksieva participated in the competition with 57 scientific publications, of which 10 were presented as equivalent to a habilitation thesis. The candidate's scientific results according to the individual indicators are as follows:

Indicator Points

A – dissertation 50.00

B'4 – habilitation thesis (10 publ. in Scopus/WoS) 200.00

D'7 – 23 scientific reports in conferences, indexed in Scopus/WoS 383.33

D'8 – 19 publications in non-refereed journals with scientific review 161.67

D'12 – citations in referenced indexed world databases 770.00

E'17 – supervision of 7 successfully defended doctoral students 180.00

E'18 – participation in 6 national scientific or educational projects 60.00

E'19 – participation in 6 international scientific or educational projects 120.00

E'20 – supervision of 2 scientific or educational projects 40.00

E'22 – attracted funds 47.40

E'23 – 1 textbook for the school network 40.00

E'24 – 1 textbook 20.00

Z'30 – lecture timetable for the last 3 years (NAOA-accredited universities) 878.00

Z'31 – Hirsch Index 6.00

I'32 – 5 publications in journals in quartile Q1 5.00

TOTAL 2,956.4

According to the author's reference, Assoc. Prof. Dr. Eng. Adelina Aleksieva has accumulated 2,956.4 points, which exceeds more than three times the minimum threshold of 860 points on the PURZAD of TUS — a result testifying to exceptional scientific productivity.

3. General characteristics of the candidate's research and applied scientific activities

The research activities of Assoc. Prof. Dr. Adelina Aleksieva-Petrova are characterized by thematic diversity and a clear orientation towards current problems of modern information technologies. Based on the available materials, the main areas of her scientific and applied scientific activities can be summarized as:

- artificial intelligence, machine learning and agent-based technologies;
- semantic technologies, ontologies and semantic networks;
- design, testing, verification and validation of software systems;
- programming technologies for developing secure software;
- biometric technologies and intelligent monitoring systems;
- network and information security;
- high-performance and distributed computing;
- electronic and distance learning and open educational resources;
- electronic governance and electronic business.

Particularly relevant are the studies related to the application of machine learning algorithms in the analysis and development of highly secure software, as well as the development of innovative biometric systems for measuring and tracking the emotional state of a person.

The thematic scope of the scientific activity demonstrates the ability to work at the border between several scientific fields and to combine methods from artificial intelligence, software engineering, information security and biometric technologies.

It can be concluded that the candidate is an established and competent specialist in the fields of his research, with a clearly expressed modern scientific profile and experience in solving complex interdisciplinary tasks.

4. Assessment of the candidate's pedagogical training and activity

Assoc. Prof. Dr. Eng. Adelina Aleksieva has a rich and versatile academic career. Over the last three academic years, the candidate has conducted a total of 878 hours of lectures, which testifies to an exceptionally high teaching activity.

The candidate has lectured and taught in two languages — Bulgarian and English — in the following disciplines:

- Agent-based technologies;
- Ontologies and semantic networks;
- Semantic web;

- Programming languages;
- Programming II;
- Programming III;
- Software design and testing;
- Software testing;
- Validation and verification of software systems;
- Programming technologies for secure code;
- Metaheuristics;
- Object-oriented programming;
- Machine and deep learning;
- Engineering computer science II (Python);
- Specific IT management services.

The pedagogical activity includes successful supervision of course assignments, diploma theses and doctoral students — seven of them have successfully defended their dissertations. The presented facts convincingly outline Assoc. Prof. Aleksieva as a long-standing, highly qualified teacher with outstanding methodological skills and a pronounced pedagogical flair.

5. Assessment of project activity

The candidate's project activity is significant both in volume and in thematic and international scope. The candidate has extensive project experience, including participation in 12 national and international scientific and educational projects and management of 2 national research projects.

Assoc. Prof. Dr. Adelina Aleksieva-Petrova has participated in 6 national scientific and educational projects. They cover the development of scientific infrastructure and the information society, innovative forms of distance learning, development and updating of curricula, high-performance and distributed computing, e-learning in computer science and the use of intelligent methods to enhance network and information security.

International project experience includes participation in 6 projects and initiatives implemented under the FP6 and FP7 framework programs, the SCOPES program and other international funding mechanisms. International projects are related to e-learning and open educational resources, international scientific cooperation, research capacity development, multidisciplinary integration, e-governance and e-business.

The candidate's experience as a leader of two national research projects should be particularly highly valued.

These results demonstrate a proven capacity for developing project proposals, organizing research activities, coordinating teams and managing financial and scientific resources.

6. Main scientific and applied scientific contributions

All submitted publications fall within the scope of the competition. Based on a thorough review of the submitted materials, it can be assumed that the candidate's scientific and applied scientific contributions are clearly expressed, thematically related and can be systematized in four key scientific areas: intelligent systems for recognition and analysis of human behavior and emotions; intelligent systems in technology-assisted learning; intelligent systems in the field of cybersecurity; intelligent systems for data analysis and sustainable development. The presented results include the creation of new methods, models and architectures of intelligent systems, as well as their practical implementation and experimental validation.

Contributions to the habilitation thesis (indicator B'4 — 10 publications in Scopus/WoS)

The habilitation thesis represents a comprehensive research contribution in the field of intelligent systems and artificial intelligence with an emphasis on the recognition of human behavior and emotions, technologically assisted learning, cybersecurity and intelligent data analysis for sustainable development. The 10 included publications are referenced and indexed in Scopus and/or Web of Science and combine machine and deep learning methods, multi-agent systems, semantic and graph technologies, computer vision and intelligent data analysis. The specific contributions are grouped in the following areas:

a) Intelligent systems for recognition and analysis of human behavior and emotions

An original multi-agent multimodal architecture for automatic recognition of human emotions has been developed, which integrates speech, visual and physiological data through specialized autonomous intelligent agents. The proposed approach provides distributed information processing, adaptability to various input data, scalability and the ability to work in real time [B4.1]. Architectures for recognition of human activity have been developed using one-dimensional convolutional neural networks and data from inertial sensors [B4.2]. A significant scientific contribution is the proposed evolutionary approach for automated design and optimization of convolutional neural network architectures using genetic algorithms, which reduces the need for expert intervention in determining the structure and parameters of the models [B4.3, B4.4]. The approaches have been validated on established public datasets for recognition of human activity.

b) Intelligent systems for technology-assisted and personalized learning

A multi-layered software architecture has been developed to adapt and recommend learning content and educational activities by integrating data from learning management systems and educational games [B4.5]. The proposed architecture includes mechanisms for

collecting, processing and analyzing educational data and intelligent components for generating personalized recommendations. Models have been developed for analyzing and predicting learner behavior and academic performance using machine learning algorithms, including Random Forest, Logistic Regression, Naïve Bayes, KNN and SVM [B4.5, B4.6]. The contributions create a basis for early identification of learners at risk and for data-driven decision-making in intelligent educational environments.

c) Intelligent systems for detecting and preventing cyber threats

A new method for detecting phishing attacks has been developed, based on a combination of machine learning and computer vision, and the NotPwned browser module has been implemented [B4.7]. The proposed method integrates domain checking, data entry form classification, logo recognition and their matching with the URL of the analyzed page. Experimental results show high efficiency in identifying unknown phishing threats. The NTDP (Network Threat Detection and Prevention) architecture has also been developed, which integrates the Neo4j graph database with automated mechanisms for detecting and responding to network threats [B4.8]. The system models the network infrastructure as a graph and allows processing over 10,000 events per second in real time, which ensures automated security management.

d) Intelligent models for forecasting and environmental monitoring

An intelligent model for forecasting PM_{2.5} concentrations has been developed, based on a hybrid architecture of convolutional and recurrent neural networks CNN-LSTM and an attention mechanism [B4.9]. The proposed approach improves the accuracy of forecasting and creates prerequisites for building intelligent systems for environmental monitoring and early warning. As an independent methodological contribution, a new module “Emotional Attention” has been developed, applicable to pre-trained convolutional neural networks without changing their parameters, which allows automatic identification and improved processing of difficult-to-classify cases.

e) Intelligent systems for natural resource management and sustainable development

A method for extracting, transforming and storing data for users of water ecosystem services has been developed using ETL processes, clustering algorithms and intelligent data analysis [B4.10]. The proposed approach allows for the integration of heterogeneous sources, automated detection of anomalies and discrepancies, and analysis of consumption patterns. On this basis, an intelligent platform for processing and analyzing data on water ecosystem services in Bulgaria has been implemented, supporting decision-making in natural resource management and sustainable development.

Contributions to other scientific publications (show(G'7, G'8 and I'32)

Beyond the habilitation work, the research contribution of Assoc. Prof. Aleksieva-Petrova expands and complements the main scientific directions by developing methods, models, architectures and practical implementations of intelligent systems. The more significant contributions can be summarized as follows:

- Intelligent and technologically assisted learning - a taxonomy of student data, methods for integration and pre-processing of educational data, models for semantic description and recommendation of learning resources and a metamodel for integrating innovative ICT into the learning process have been developed. Architectures for automated assessment of program tasks and peer review, a system for managing and generating audio lectures and prototypes for automation of the university learning infrastructure have been proposed [G7, G8, I32.5].
- Data protection and management in intelligent educational systems — methods for anonymization, processing and secure sharing of personal data in accordance with the requirements of the GDPR are proposed, as well as approaches for integrating data from multiple heterogeneous educational sources [G7.22, G7.23].
- Intelligent cybersecurity and secure software development — models for integrating security into the software development lifecycle through SSDLC and DevSecOps, approaches for automated threat modeling and security checks, and solutions for integrating threat modeling into Jenkins-based environments are developed. The interrelationships between artificial intelligence and cybersecurity are studied, and experimental environments for training in secure software development are developed [G7.16–G7.20].
- Blockchain and decentralized systems — architectures for authentication and secure communication in decentralized networks have been proposed, an approach for managing SSH keys through blockchain infrastructure, and mechanisms for dynamically generating cryptographic keys and hash structures. An architecture for generating passwords in real time using dynamic hash chains and Merkle-root structures has been developed [Г8.7, Г8.8, Г8.16, Г8.17].
- Applied research in the field of cybersecurity — an approach for analyzing and assessing the security of WordPress plugins has been developed, including code analysis, testing against various types of threats, and evaluation of collected data. Research has also been conducted on the security of unmanned aerial systems through threat modeling and penetration testing [Г7.14, Г7.15].
- Intelligent data analysis and sustainable development — spatiotemporal models combining CNN and LSTM architectures and optimization using genetic algorithms, as well as forecasting models in an Industry 4.0 environment, have been developed. The possibilities for using Earth observation data for monitoring the Sustainable Development Goals have been explored and pilot solutions for tracking indicators related to natural resources, land use and the state of the environment have been implemented [И32.2–И32.4]. Evidence of the real impact of the above contributions is over 770 citations in refereed international databases (Scopus/WoS).

7. Significance of contributions to science and practice

Based on a thorough acquaintance with the candidate's scientific production, it should be established that the scientific and applied scientific contributions of Assoc. Prof. Dr. Eng.

Adelina Aleksieva-Petrova are significant and essential for the relevant scientific field. They are distinguished by high theoretical originality, supported by precise experimental results, which have found practical application in national and international projects with recognition in the scientific community.

8. Critical remarks and recommendations

The scientific and teaching qualities of Assoc. Prof. Dr. Eng. Adelina Aleksieva-Petrova are expressed in the precise layout of the publications, in the clear and synthesized presentation of the contributions and in the exemplary documentation of the competition procedure.

I have no serious remarks and recommendations regarding the materials submitted for this competition. I recommend that the candidate increase his efforts on attracting doctoral students and assistants, as well as the potential for creating a scientific school, and also to concentrate his research activities on working on international projects.

Last but not least, I can recommend, in view of the presented research, that the candidate focus on developing a dissertation for the scientific degree "Doctor of Science" in the field of "Intelligent Systems and Artificial Intelligence".

9. Conclusion

The materials submitted for the competition, my positive assessments of the candidate's research and teaching activities, the relevance and significance of the achieved scientific, applied and applied contributions and participation in significant international projects, as well as my personal impressions provide convincing arguments for scientific maturity. The above gives me full reason to give a positive assessment to the only candidate in the competition - Assoc. Prof. Dr. Eng. Adelina Plamenova Aleksieva-Petrova and to propose to the esteemed scientific jury to support the candidacy for the academic position of "professor" in the scientific field of 5.13 General Engineering, specialty "Intelligent Systems and Artificial Intelligence", for the needs of the Department of "Production Technologies and Systems", at the Faculty of Industrial Technology of Sofia University.

13.07.2026 Sofia

Reviewer:

Prof. DSc Eng. Georgi Dimitrov Todorov, Cor.-Member of BAS