

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Мария Петкова Христова

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: **Мария Методиева Горгорова**

Тема: **„Интелигентни компоненти в среди за електронно обучение“**

Научни ръководители:

проф. д-р Станка Хаджиколева, ПУ „Паисий Хилендарски“

доц. д-р Силвия Гафтанджиева, ПУ „Паисий Хилендарски“

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № РД-22-1412 от 17.07.2026 г. на ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Интелигентни компоненти в среди за електронно обучение“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, ПН 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма „Информатика“. Автор на дисертационния труд е Мария Методиева Горгорова – докторантка в редовна форма на обучение към катедра „Компютърна информатика“, с научни ръководители проф. д-р Станка Хаджиколева и доц. д-р Силвия Гафтанджиева от ПУ „Паисий Хилендарски“.

Представеният от Мария Горгорова комплект документи е подготвен в съответствие с изискванията на Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, и включва следните документи:

- Молба до ректора за разкриване на процедура за защита на дисертационния труд;
- Автобиография в европейски формат;
- Становище от научните ръководители относно готовността за предварително обсъждане на дисертационния труд;
- Протокол от предварително обсъждане на дисертационен труд в катедрата;
- Дисертационен труд;
- Автореферат (на български и английски език);
- Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- Справка за изпълнение на минималните национални изисквания;
- Пълен списък на научните публикации;

- Списък на публикациите по темата на дисертацията;
- Копия на научните публикации.

Докторантката е приложила 8 публикации по темата на дисертационния труд.

2. Кратки биографични данни за докторантката

Мария Горгорова завършва през 2022 г. бакалавърска степен по специалност „Софтуерни технологии и дизайн“ във Факултета по математика и информатика на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, а през 2023 г. придобива образователно-квалификационна степен „магистър“ по специалност „Бизнес информатика с английски език“ в същия факултет. От 01.03.2024 г. е редовен докторант по докторска програма „Информатика“ към катедра „Компютърна информатика“ на ФМИ.

От 2022 г. е хоноруван асистент в ПУ „Паисий Хилендарски“, където води упражнения по дисциплини в областта на базите от данни, софтуерните технологии, управлението на софтуерни проекти и интернет програмирането. Паралелно с това е хоноруван асистент в Академия за музикално, танцово и изобразително изкуство „Проф. Асен Диамандиев“ – Пловдив, където преподава дисциплината „Интерактивен дизайн“. През периода 01.10.2024 – 30.06.2025 г. е изследовател в ПУ и участва в научен проект, посветен на интелигентните технологии и средства за подпомагане на учебния процес. От 2023 г. изпълнява длъжността координатор в Съюза на учените в България – Пловдив.

Научните интереси на докторантката са насочени към приложението на изкуствения интелект в образованието, електронното обучение, образователните технологии, геймификацията и разработването на интелигентни обучаващи системи. Автобиографията показва участие в 7 национални и международни научноизследователски проекти, общо 13 броя научни публикации, 13 участия в престижни научни форуми и отличия за представени научни разработки. Наградена е с Кристален приз „Най-добър научен доклад“ от Втора и Трета национална научно-практическа конференция „Дигитална трансформация на образованието – проблеми и решения“, Русе.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Дисертационният труд е посветен на изследване на проблематика, която е сред най-актуалните направления в развитието на съвременните образователни технологии. Интензивното навлизане на изкуствения интелект в различни сфери на обществения живот, включително и във висшето образование, създава необходимост от разработването на нови модели, методи и софтуерни решения, които да подпомагат учебния процес, без да подменят ролята на преподавателя, а да разширяват неговите възможности. Именно в тази научна област е позиционирано представеното дисертационно изследване. Актуалността на темата се обуславя както от бурното развитие на генеративните модели на изкуствения интелект,

така и от необходимостта образователните институции да адаптират своите електронни обучаващи среди към новите технологични възможности.

Целта на дисертационния труд е ясно формулирана като: „да се разработят концептуални модели и методика за проектиране, разработване и прилагане на интелигентни и геймифицирани образователни ресурси за обучение във висшето образование, базирани на технологии с изкуствен интелект, инструменти за интегриране на разработени ресурси в среди за електронно обучение, както и експериментално да се оцени тяхната ефективност за повишаване на мотивацията, ангажираността и резултатите от обучението на студентите“. За постигане на целта са формулирани 5 задачи, които са логически обвързани с основната цел и водят до нейното реализиране.

Изследването има интердисциплинарен характер, обединявайки знания от областта на информатиката, софтуерното инженерство, изкуствения интелект, образователните технологии и педагогиката. Тематиката на дисертационния труд е безспорно актуална и значима както в научно, така и в приложно отношение. Тя е в пълно съответствие със съвременните тенденции за дигитална трансформация на висшето образование и отговаря на нарастващата необходимост от разработване на интелигентни решения, които повишават качеството, ефективността и персонализацията на електронното обучение.

4. Познание на състоянието на проблема, език и стил

От представения дисертационен труд и библиографията към него може да се направи изводът, че докторантката е проучила задълбочено и внимателно състоянието на изследванията в разглежданата област. Библиографската справка съдържа 169 литературни и интернет източника, от които 165 са на английски език и 4 – на кирилица. Цитираните източници са отразени коректно в текста съобразно използваната система на цитиране. Значителна част от цитираните изследвания са публикувани през периода 2023–2025 г., което показва стремежа на докторантката да се опира на съвременни научни изследвания в областта на изследването. Докторантката демонстрира способност за аналитична и творческа интерпретация на използваната научна литература.

Изложението е в ясен, аналитичен и прецизен научен стил, характерен за изследователските трудове.

5. Оценка на методиката на изследването

За реализиране на поставената цел и решаване на изследователските задачи докторантката е приложила адекватна методика, съобразена със спецификата на разглеждания научен проблем. Използваните методи за събиране, обработка и интерпретация на данните са адекватни на поставените цели и задачи. Изследването се основава на съчетаване на теоретични, емпирични и приложни методи, което създава добра основа за обосноваване и интерпретация на получените резултати. Следва да се отбележи и

логическата последователност на изследователския процес. От анализа на литературните източници се преминава към идентифициране на научния проблем, извеждане на изисквания към интелигентните компоненти, разработване на архитектурни и програмни решения и накрая – към тяхното експериментално валидиране. Тази последователност осигурява вътрешна свързаност между отделните етапи на изследването и създава предпоставки за достоверност на направените изводи.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Представеният дисертационен труд е разработен в обем от 187 страници, от които 158 страници съдържат основния текст. Дисертацията включва увод, четири глави, заключение, справка за научните приноси, списък на публикациите по темата на труда, списък на забелязаните цитирания, декларация за оригиналност, 3 приложения и библиография. Графичната част на труда съдържа 52 фигури и 15 таблици.

В увода е аргументирана актуалността на изследването и са формулирани целта и задачите на дисертацията. В първа глава е представен задълбочен анализ на състоянието на проблема и са разгледани съвременните тенденции в развитието на интелигентните технологии за електронно обучение. Литературният обзор съдържа сравнителен анализ на различни научни подходи и решения и на тази основа е обоснована необходимостта от разработване на нови интелигентни компоненти за среди за електронно обучение. Емпиричната част на изследването включва анкетно проучване сред студенти в ПУ „Паисий Хилендарски“, чрез което са анализирани тяхната информираност, практически опит, нагласи и очаквания относно използването на технологии с изкуствен интелект в обучението. За събиране на данните е разработен структуриран инструмент с 46 твърдения, организирани в 5 тематични раздела и оценявани чрез петстепенна Ликертова скала. Получените резултати са анализирани и използвани като основа за формулиране на функционалните изисквания към разработените интелигентни компоненти.

Втора глава представя концептуалната основа на дисертационното изследване. Основната ѝ цел е да предложи модели и методология за разработване на интелигентни игрови компоненти, базирани на технологии с изкуствен интелект, както и подходи за тяхното интегриране в среди за електронно обучение. Формулирани са критерии за избор на подходящи интелигентни инструменти, като се акцентира върху педагогическата ефективност, възможностите за персонализация, адаптивността, лесната интеграция със съществуващи LMS системи и поддръжката на интерактивно обучение. На тази основа е разработена методология за създаване на образователни мини-игри с помощта на генеративен изкуствен интелект, която обединява педагогически, технологични и игрови принципи. Съществен принос на главата е разработването на два концептуални модела: +*Escape Room* – образователна игра, изградена върху игрови сценарий с последователно

решаване на SQL задачи, комбинираща теория, практически упражнения и игрови механики за повишаване на мотивацията; и *Temple of Data* – цялостна геймифицирана обучителна среда, включваща мисии, прогресия, награди, обратна връзка и адаптивни механизми, подпомагащи усвояването на знания по бази от данни. Представен е и концептуален модел за интеграция на образователни игри в системи за електронно обучение. Разработени са математически модел, модел на база данни, REST API, жизнен цикъл на игровите компоненти и механизми за комуникация между игрите и платформата Moodle. По този начин се създава универсална архитектурна рамка, която позволява интегрирането на различни типове образователни игри в среди за електронно обучение.

Третата глава представя практическата реализация на разработените концептуални модели чрез създаване на интелигентни образователни игри и тяхната интеграция в системата Moodle. Разработени са няколко вида образователни мини-игри по дисциплината „Бази от данни“, сред които: флаш карти; куиз игри; SQL пъзели; игри за попълване на липсващи елементи. Разработена е комплексната игра *SQL Escape Room*, реализирана като последователност от мисии, в които студентите решават практически SQL задачи в игрова среда. Паралелно е реализирана и геймифицираната обучителна среда *Temple of Data*, изградена като пълноценна уеб система със собствена клиентска и сървърна архитектура, база данни, игрови механики, класации, прогресия и потребителски интерфейс. Значителен принос представлява разработването на специализиран модул за Moodle, който позволява интегрирането на външни образователни игри в електронната обучителна среда. Главата демонстрира практическата приложимост на предложените концептуални модели и показва възможността за внедряване на интелигентни игрови компоненти в реална университетска образователна среда.

Четвъртата глава представя експерименталната проверка на разработените решения и оценката на тяхната ефективност в реална образователна среда. Основен акцент е поставен върху влиянието на интелигентните компоненти върху мотивацията, ангажираността и удовлетвореността на студентите. Проведено е експериментално изследване на AI плъгините в Moodle, чрез което се анализира практическата полезност на инструментите с изкуствен интелект при подпомагане на учебния процес. Извършена е оценка на играта *SQL Escape Room*, която показва висока степен на удовлетвореност сред студентите. Оценена е и геймифицираната обучителна среда *Temple of Data*. Получените резултати показват, че предложените концептуални модели, реализираните софтуерни решения и разработеният механизъм за интеграция в Moodle могат да бъдат използвани за внедряване на интелигентни и геймифицирани образователни ресурси във висшето образование. Практическата значимост на труда се потвърждава чрез проведените експериментални изследвания със студенти. Анализът на резултатите показва повишена мотивация, по-висока ангажираност и

положително възприемане на разработените интелигентни компоненти, което подкрепя приложимостта на предложените решения в реална образователна среда.

Много добро впечатление прави завършването на отделните глави с обобщаване на основните изводи и резултати.

В заключението са обобщени основните резултати от проведената научноизследователска работа. Проследена е връзката между разработените концептуални модели, реализираните програмни решения, тяхната интеграция в среда за електронно обучение и проведеното експериментално валидиране.

Споделям виждането на докторантката относно очертаните перспективи за бъдещо развитие на изследванията. Те логично произтичат от постигнатите резултати и са в съответствие със съвременните тенденции в развитието на интелигентните образователни технологии.

Оценявам дисертационния труд като завършено, методологически добре структурирано и научно аргументирано изследване.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

След анализ на дисертационния труд като цяло приемам обобщените в края на дисертацията основни приноси на труда, които са систематизирани като научни, научно-приложни и приложни.

Основният *научен принос* на дисертационния труд се състои в разработването на концептуален модел за проектиране на интелигентни и геймифицирани образователни ресурси, който интегрира педагогически подходи, игрови механики и технологии на изкуствения интелект в единна концептуална рамка за подпомагане на обучението.

Като значими *научно-приложни приноси* оценявам:

- предложената методика за проектиране и разработване на интелигентни образователни ресурси, обединяваща принципите на геймификацията, адаптивното обучение и генеративния изкуствен интелект при създаването на интерактивни образователни приложения.
- разработването на цялостен набор от интелигентни и геймифицирани образователни ресурси, които реализират предложените концептуални модели и са предназначени за обучение по дисциплината „Бази от данни“;
- разработването на концептуални модели на отделните игрови приложения;
- разработването на архитектура, модели за интеграция и програмен модул за включване на образователни игри в Moodle;
- разработването на методика за внедряване на интелигентните игрови компоненти в среда за електронно обучение.

Приложните резултати са убедително доказани чрез:

- разработването на реално функциониращи софтуерни продукти – мини-игри, SQL Escape Room, Temple of Data и модул AI Games за Moodle;
- експерименталната апробация на разработените ресурси в реална учебна среда със студенти.

Представените резултати имат значим принос към развитието на геймифицираните образователни среди и интегрирането на технологии с изкуствен интелект в системите за електронно обучение и могат да бъдат използвани като основа за бъдещи научни изследвания и за внедряване в университетската практика. Към момента разработените ресурси са внедрени в учебния процес на ПУ „П. Хилендарски“ в обучението по дисциплината „Бази от данни“. Постигнатите в дисертационния труд резултати съответстват на поставените цел и задачи.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Публикационната дейност на докторантката включва 8 научни публикации, чрез които са апробирани основните резултати от дисертационното изследване. Те са публикувани в периода 2024–2025 г. и са тематично свързани с разработването и приложението на интелигентни компоненти в среди за електронно обучение. От публикациите 3 са индексирани в международните бази данни Web of Science и/или Scopus, като 2 са публикувани в сборници на конференции на IEEE, а една – в международно реферирано научно списание *Mathematics and Informatics*, индексирано в Web of Science с IF=0,3 (Q4). Останалите 5 публикации са представени на международни и национални научни форуми и са публикувани в научни сборници. Четири публикации са на английски език, което осигурява по-широка международна достъпност и видимост на научните резултати. В 5 от публикациите докторантката е първи автор, а в останалите 3 – втори автор, което е индикация за същественото ѝ участие при реализирането и представянето на основната част от научните резултати.

Публикациите обхващат основните аспекти на дисертационното изследване и са посветени на разработването и приложението на интелигентни средства за подпомагане на обучението, вкл. използването на генеративен изкуствен интелект, интегрирането на AI функционалности в Moodle, разработването на образователни игри и игровизирани среди за обучение по бази от данни, както и изследването на нагласите на обучаемите към използването на изкуствен интелект във висшето образование. Трудовете осигуряват научна апробация и публично представяне на резултатите пред националната и международната научна общност. Публикационната дейност на докторантката е достатъчна по обем и качество за придобиване на ОНС „доктор“.

Забелязани са 9 цитирания на 4 от публикациите по темата на дисертационния труд. От тях 3 са направени в издания, индексирани в Scopus.

Изпълнение на минималните национални изисквания

Представената от докторантката справка удостоверява, че тя изпълнява минималните национални изисквания по чл. 2б, ал. 2 и ал. 3, съответно на изискванията по чл. 2б, ал. 5 на ЗРАСРБ, определени в ППЗРАСРБ за придобиване на ОНС „доктор“ по ПН 4.6 Информатика и компютърни науки. Съгласно справката, по показател А дисертационният труд носи 50 точки, с което изискването за този показател е изпълнено. По група от показатели Г според изискванията трябва да са налични поне 30 точки, а докторантката има 72 точки, формирани от посочените по-горе 8 научни публикации.

Представена е декларация за оригиналност и достоверност на разработката и приложените материали. В представения дисертационен труд и научни трудове не са налице данни за установено по законоустановения ред плагиатство.

9. Лично участие на докторантката

От представената научна разработка ясно се откроява личният принос на докторантката, както и способността ѝ за дефиниране на задачи, решаване на проблеми и формулиране на логически обосновани заключения.

10. Автореферат

Авторефератът е в две версии – на български и английски език, с обем от 32 страници и 26 цитирани в него литературни източници. В него коректно са отразени съдържанието на дисертационния труд, основните моменти в изследването, както и постигнатите резултати. Той е структуриран правилно и е в съответствие с изискванията на Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България.

11. Бележки, препоръки и въпроси

Дисертационният труд се характеризира с актуалност на тематиката, добра практическа насоченост и значителен обем изследователска и научно-приложна дейност. Наред с неговите безспорни достойнства могат да бъдат отправени следните бележки и препоръки:

- Експерименталната част на изследването би могла да бъде допълнително обогатена и разширена чрез включване на по-голям брой участници, представители от различни висши училища и професионални направления. Това би повишило статистическата достоверност и възможността за обобщаване на резултатите.
- Практическата реализация е ориентирана основно към обучението по дисциплината „Бази от данни“ в ПУ. Би било полезно да се демонстрира приложимостта на разработената методология и в други дисциплини от компютърните науки или извън тях, което би потвърдило универсалността на предложения модел.
- Експерименталната оценка се базира основно върху показатели за удовлетвореност, мотивация и ангажираност. В бъдещи разработки би било полезно да бъдат включени повече

обективни показатели за оценка на въздействието върху реалното усвояване на знания и умения.

- Би могло заключението да бъде допълнено с по-синтезирана оценка на научната новост и оригиналност, както и на значимостта на постигнатите резултати.

Във връзка с представеното изследване поставям следните **въпроси**:

- По какви критерии е избран генеративният изкуствен интелект като средство за разработване на образователни компоненти и какви са неговите ограничения при създаването на учебно съдържание, включително рисковете, свързани с надеждността на генерираните отговори, както и въпросите, свързани с академичната етика и защитата на личните данни?

- В каква степен предложеният модел за интеграция е независим от конкретна LMS платформа и какви са възможностите за прилагането му в среди, различни от Moodle?

Отправените бележки, препоръки и въпроси имат надграждащ характер и не намаляват научната стойност на дисертационния труд. Те очертават перспективни направления за бъдещи научни изследвания и практически разработки на докторантката.

12. Лични впечатления

Не познавам лично докторантката, но от дисертационния труд и представените документи се налага впечатлението, че Мария Горгорова е ерудиран млад учен, който притежава задълбочени теоретични познания по специалността „Информатика както и знания и способности за провеждане на самостоятелни научни изследвания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд разглежда актуална и практически значима проблематика, демонстрира високо ниво на научно-приложна реализация и добра приложимост за обучение във висшето образование. Поставените цел и задачи са изпълнени успешно. Получените резултати отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“.

С оглед на гореизложеното убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представените дисертационен труд и автореферат, постигнатите резултати и научните приноси и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Мария Методиева Горгорова в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма „Информатика“.**

20.08.2026 г.

Рецензент:

/проф. д-р Мария Христова