

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Маргарита Николаева Терзийски,

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: Иван Марианов Иванов

Тема: „Модел и система за автоматизирано генериране и верификация на тестови въпроси с изкуствен интелект“

Научен ръководител: проф. д-р Станка Иванова Хаджиколева и проф. д-р Георги Петров Димитров

1. Общо описание на представените материали

Със Заповед № РД-22-1413 от 17.07.2026 г. на ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ съм определена за член на научното жури по процедурата за защита на дисертационния труд на Иван Марианов Иванов, редовен докторант към катедра „Компютърна информатика“ на Факултета по математика и информатика. На неприсъственото заседание на научното жури, проведено в периода 20–21.07.2026 г., съм определена да изготвя рецензия.

Представеният от Иван Марианов Иванов комплект материали на хартиен носител е в съответствие с чл. 36. (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, включва следните документи:

- молба до ректора на ПУ за разкриване на процедура за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- протокол от катедрения съвет, свързан с докладване на готовността за откриване на процедура и с предварително обсъждане на дисертационен труд;
- дисертационен труд;
- автореферат;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- списък на регистрирани цитирания;

- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазване на специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика.

Дисертационният труд е в обем 144 страници и включва увод, четири глави, заключение, библиография и приложение. Изложението е онагледено с 50 фигури и 19 таблици. Библиографската справка включва над 80 източника, преобладаващо на английски език.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Иван Марианов Иванов е роден през 1995 г. Завършва бакалавърска степен по „Софтуерни технологии и дизайн“ през 2018 г. и магистърска степен по „Софтуерни технологии и дизайн“, специализация „Софтуерни архитектури и средства“, през 2019 г. в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. В периода 2023–2026 г. е редовен докторант по докторска програма „Информатика“.

От 2018 г. работи в областта на информационните технологии като специалист по приложно програмиране. Посочените в автобиографията компетентности включват C#, TypeScript, JavaScript, SQL и Java, .NET, ASP.NET, Angular, Entity Framework Core, RESTful API, MS SQL Server и микроуслуги. Професионалният профил е пряко свързан със софтуерната реализация и архитектурните аспекти на дисертационното изследване.

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

Темата е безспорно актуална. Бързото навлизане на големите езикови модели в образованието създава възможности за автоматизирано генериране на учебно и оценъчно съдържание, но едновременно поражда проблеми, свързани с фактологичната коректност, педагогическата пригодност, възпроизводимостта, прозрачността и контрола от преподавател. Разработването на интегриран подход, който съчетава генериране, независима автоматизирана верификация, управление на тестово съдържание и адаптивно оценяване, има ясно изразена научно-приложна значимост.

Основната цел – разработване на модел, архитектура и софтуерна реализация на интелигентна платформа за електронно тестване – е формулирана ясно. Поставените пет задачи обхващат анализа на съществуващите решения, извеждането на изисквания, създаването на концептуален модел и архитектура, разработването на адаптивен модул, реализацията на прототип и експерименталната оценка. Налице е логическа съгласуваност между целта, задачите и структурата на труда.

4. Познание на проблема

Докторантът демонстрира добро познание на състоянието и развитието на изследвания научен проблем. Теоретичният обзор обхваща основните направления, свързани с приложението на изкуствения интелект в образованието, автоматизираното генериране и оценяване на тестови въпроси, големите езикови модели, електронното и адаптивното тестване и теорията на отговора на тестов въпрос (IRT). Направен е преглед и на съществуващи програмни платформи и технологични решения, въз основа на който са изведени техните функционални характеристики и ограничения.

Библиографията включва общо **89 литературни и информационни източника**. От тях **43 източника са от периода 2022–2026 г.**, т.е. приблизително **48%** от всички използвани източници са публикувани или актуализирани през последните пет години. Това показва стремеж към отчитане на съвременното развитие на една изключително динамична научна област. Наред с новите публикации са включени и по-ранни основополагащи изследвания в областта на автоматизираното генериране на въпроси, компютърно базираното и адаптивното тестване. Преобладаващата част от източниците са на английски език, а **само един източник е на български език**. Макар това да е обяснимо с международния характер на проблематиката и водещата роля на англоезичната научна литература, по-широкото представяне на изследвания и практически разработки в българския образователен контекст би обогатило анализа.

Литературният обзор позволява на докторанта да идентифицира недостатъчно изследван аспект – липсата на интегрирано решение, което да обединява автоматизирано генериране на тестови въпроси, независима многомоделна верификация, управление на тестовото съдържание и механизми за адаптивно тестване. Въз основа на извършения анализ е обоснована необходимостта от разработването на предложения модел и софтуерна система. Като цяло може да се заключи, че докторантът познава в необходимата степен научния проблем и съвременното състояние на изследванията в разглежданата област.

5. Методика на изследването

Методиката съчетава системен анализ, концептуално и архитектурно моделиране, софтуерно проектиране, прототипиране и експериментална оценка. Реализиран е подход „human-in-the-loop“, при който експертната оценка се използва като референтна спрямо оценките на езиковите модели. Разгледани са четири комбинации на модели в ролята на генератор и оценител, а генерираните въпроси са оценени по предварително дефинирани показатели и критерии.

Избраната методика е подходяща за постигане на поставената цел и за проверка на техническата работоспособност и приложимостта на предложения модел. Разработеният софтуерен прототип е експериментално тестван чрез 72 генерирани въпроса, базирани на учебното съдържание по една дисциплина и оценени от експерт. Получените резултати потвърждават работоспособността на разработеното решение и показват потенциала му за практическо приложение.

Експерименталната валидация има пилотен характер и очертава възможности за последващо разширяване чрез включване на повече учебни дисциплини, източници на учебно съдържание и независими експерти, както и чрез прилагане на показатели за съгласуваност, статистически тестове и анализ на повторяемостта на резултатите. Посочените възможности не поставят под съмнение коректността на избраната методика и получените резултати, а определят насоките за бъдещо по-машабно валидиране на предложения модел.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Първата глава изгражда теоретичната основа на изследването. Систематизирани са приложенията на изкуствения и генеративния интелект в образованието, еволюцията на електронното тестване и изискванията към интелигентна платформа. Главата логично идентифицира изследователската ниша – липсата на цялостно решение, което да интегрира генериране, независима верификация, управление и адаптивно тестване.

Втората глава представя концептуалния модел и архитектурата. Дефинирани са потребителски роли, функционалности, модули и случаи на употреба. Съществено достойнство е разглеждането на многомоделната верификация, при която моделът-генератор и моделът-оценител могат да бъдат различни. Използваните UML диаграми подпомагат проследяването на процесите и взаимодействията.

Третата глава доказва практическата реализуемост на концепцията. Описани са технологичният стек, моделът на данните, REST API, мониторингът в реално време, интеграцията с външни и локални AI модели, надеждното обработване на структурирани отговори и механизмите за адаптивно тестване чрез IRT. Реализираният прототип е значим приложен резултат, а представените алгоритми осигуряват проследимост на основните решения.

Четвъртата глава съдържа пилотно експериментално изследване. Формулирани са четири изследователски въпроса и са сравнени самооценка, взаимна оценка на моделите и експертна оценка. Всички експертни крайни оценки са над 4,30 по петстепенната скала; най-висока е експертната оценка за въпросите, генерирани от GPT – 4,67. Резултатите показват

високо оценено качество на въпросите в конкретната постановка, но и зависимост от избора на модел-оценител. Авторът коректно отделя рисковете и ограниченията.

Като цяло дисертационният труд е логично структуриран, технически съдържателен и ориентиран към реален проблем. Достоверността на приносите се подкрепя от описаната архитектура, реализацията на прототипа и проведените пилотни експерименти. Част от по-широките твърдения за повишена ефективност, обективност и персонализация обаче надхвърлят непосредствено измереното в експеримента и следва да бъдат възприемани като перспективно потвърдени, а не окончателно доказани.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Приемам основните приноси, формулирани от автора, а именно:

Научни приноси

- Създадена е концептуална рамка на интелигентна платформа за електронно тестване, базирана на генеративен изкуствен интелект.
- Предложен е подход за многомоделна верификация на тестови въпроси чрез използване на независими AI модели.

Научно-приложни приноси

- Разработен е модел на интелигентна платформа за автоматизирано генериране на тестови въпроси чрез използване на генеративни езикови модели и параметризирани промптове.
- Предложен е механизъм за автоматизирана оценка на качеството на генерираните въпроси чрез независима AI верификация.

Приложни приноси

- Реализиран е софтуерен прототип на интелигентна платформа за електронно тестване, включващ функционалности за автоматизирано генериране, верифициране и управление на тестови въпроси.
- Проведено е експериментално изследване, което потвърждава работоспособността и първоначалната приложимост на разработеното решение.

Значимостта на разработката се състои преди всичко в интегрирането на отделни технологии и методи в единна, практически реализуема среда, предвиждаща човешки контрол върху генерираното и оценяваното съдържание. Разработеното решение има потенциал за приложение във висшето образование и в други форми на електронно обучение. Разширяването на емпиричната и психометричната валидация би позволило да се оцени неговата ефективност при различни учебни дисциплини, групи обучаеми и условия на използване.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По темата на дисертационния труд са представени шест публикации. Три от тях са индексирани в Web of Science и/или Scopus. Една статия е публикувана в списание Applied Sciences (Web of Science – Q2, IF 2,5; Scopus – Q2, SJR 0,52), а други две публикации са включени в индексирани сборници от международни научни конференции. Останалите три публикации са представени в национални научни издания. Докторантът е съавтор във всички публикации, като в три от тях е първи автор.

Публикациите тематично отразяват последователното развитие на дисертационното изследване – от анализа на системи с изкуствен интелект и подходи за автоматизирано създаване на тестови въпроси до практическа реализация чрез използване на големи езикови модели. Съгласно представената справка докторантът има 96 точки по група показатели Г при изискуем минимум от 30 точки, поради което минималните национални изисквания са съществено надхвърлени.

Представен е списък с 29 забелязани цитирания на две публикации по темата на дисертационния труд. От тях 25 се отнасят до статията в Applied Sciences, а четири – до публикацията, посветена на автоматизираното създаване на образователни въпроси.

9. Лично участие на докторанта

Дисертационният труд, декларацията за оригиналност, представената софтуерна реализация и публикациите дават основание да се приеме, че докторантът има съществено лично участие в разработването на модела, архитектурата, софтуерния прототип и експерименталната проверка. Професионалният му опит като софтуерен разработчик е ясно разпознаваем в качеството и детайлността на техническата реализация. При колективните публикации индивидуалният принос не е описан отделно, но тематичната им последователност и авторските позиции подкрепят извода за активно участие.

10. Автореферат

Авторефератът на български език е в обем 32 страници и отразява основните компоненти на дисертационния труд: актуалност, цел, задачи, хипотеза, структура, концептуален модел, софтуерна реализация, експериментални резултати, приноси и апробация. Представен е и автореферат на английски език. Съдържанието е съгласувано с дисертацията и дава достатъчно ясна представа за постигнатите резултати. Приносите са възпроизведени коректно.

11. Критични забележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки към дисертационния труд. Като препоръка към бъдещата научноизследователска дейност на докторанта бих посочила част от последващите резултати да бъдат представяни и в самостоятелни публикации, чрез които по-ясно да се открият неговият личен принос и научна самостоятелност.

Към докторанта имам и следния въпрос: Какво е предимството на използването на различни езикови модели в ролите на генератор и оценител на тестовите въпроси?

12. Лични впечатления

Не познавам лично докторанта и нямам непосредствени впечатления от неговата учебна, научноизследователска и професионална дейност. Настоящата оценка е формирана изцяло въз основа на представения комплект материали и резултатите, изложени в дисертационния труд.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Препоръчвам разработената платформа да бъде апробирана в повече учебни дисциплини и образователни институции с участието на преподаватели с различен профил и по-голям брой обучаеми. Като перспективни направления за развитие могат да се посочат интегрирането ѝ с Moodle и други LMS среди, автоматизираният анализ на дистракторите и съчетаването на базираната на големи езикови модели оценка с класически психометрични показатели. Това би разширило приложимостта на разработката и би създало условия за по-задълбочена оценка на нейната ефективност в реална образователна среда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа научни, научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в областта на интелигентните системи за електронно тестване. Разработката отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Правилника за развитие на академичния състав на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“.

Трудът показва, че Иван Марианов Иванов притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по докторска програма „Информатика“ и демонстрира способност за самостоятелно провеждане на научно-приложно изследване, разработване на сложна софтуерна система и критично интерпретиране на резултатите.

С оглед на изложеното давам положителна оценка на дисертационния труд и предлагам на уважаемото научно жури да присъди на Иван Марианов Иванов образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и

информатика, професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки,
докторска програма „Информатика“.

17.08.26 г

Рецензент:

(подпис)

Доц. д-р Маргарита Терзийска