

СТ А Н О В И Щ Е

от: проф. д-р Николай Иванов Стоименов,
Институт по информационни и комуникационни технологии,
Българската академия на науките,
външен член на научно жури съгл. Заповед № 94/29.07.2026 г. на Директора на ИР-БАН

*върху дисертационен труд за придобиване на
образователна и научна степен „доктор“*

Автор на дисертационния труд: маг. Борислава Любомирова Костова

Тема на дисертационния труд: „Интегриране на 3D принтиране и роботика със съвременни технологии за целите на образованието“

Област на висше образование: 5. Технически науки

Професионално направление: 5.2. Електротехника, електроника и автоматика

Докторска програма: „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“

Научни ръководители: проф. д-р Иван Чавдаров и доц. д.н. Галя Георгиева-Цанева

Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 150 страници и е структуриран в увод, пет глави, заключение, перспективи за бъдещи изследвания, списък на приносите, апробация на резултатите, публикации, забелязани цитирания, приложения и библиография. Съдържа 44 фигури и 13 таблици. Цитирани са 140 литературни източника, като предимно са използвани чуждестранни източници.

Докторантката е зачислена в задочна докторантура в секция „Роботизирани и мехатронни интелигентни системи“ на ИР-БАН със Заповед № 86/23.06.2023 г. и е отчислена с право на защита със Заповед № 88/16.07.2026 г.

1. Актуалност и значимост на разработвания проблем

Дисертационният труд е в актуална и обществено значима област — интегрирането на 3D моделиране, 3D печат, роботика и изкуствен интелект в образователния процес. STEAM моделът е утвърден като водеща педагогическа рамка, но практическото му прилагане среща реални бариери: ограничено време за подготовка, зависимост от личната технологична квалификация на преподавателя и липса на достъпни софтуерни решения за автоматизирано 3D моделиране.

Особено значима е втората линия на изследването — персонализираните асистивни средства за ученици със специални образователни потребности. Помощните устройства за писане на пазара са скъпи и слабо адаптируеми, а съществуващите софтуерни решения стъпват на 3D сканиране, което затруднява последващи итерации. Търсенето на нискобюджетна и повтаряема алтернатива чрез 3D печат е задача с пряк социален ефект.

2. Степен на познаване на състоянието на проблема и оценка на публикациите

Литературният обзор в Глава 1 обхваща 140 източника и е структуриран по трите разглеждани образователни направления — общообразователно, профилирано в творчески дисциплини и насочено към ученици със СОП. За всяко от тях са разгледани поотделно приложенията на 3D печата, образователната роботика и изкуствения интелект, като последователно се посочват както предимствата, така и ограниченията на всяка технология.

Обзорът завършва с обособен раздел за пропуските и ограниченията в съществуващите изследвания, от които произтичат целта и петте задачи на дисертацията. Кандидатката познава в детайли състоянието на разглежданата област и притежава необходимия капацитет за получаване на нови резултати.

Резултатите са публикувани в 4 научни статии, докладвани на международни конференции в България и в чужбина. Една от тях е в издание със SJR ранг (Q3), две са индексирани в Scopus и Web of Science, а една е с ISSN. Отчетени са 5 забелязани цитирания. Резултатите са докладвани и на четири международни научни форума.

Публикациите отразяват, представят и популяризират основните части от дисертационния труд. Може да се заключи, че резултатите са станали известни и достъпни на научната общественост.

3. Оценка на научните резултати и приносите

Приемам формулираните от авторката приноси, които са с научно-приложен и приложен характер, и ги оценявам положително. Част от приложните приноси биха спечелили от формулировка през постигнатия резултат.

Двата научно-приложни приноса се изразяват в разработването на протокол за провеждане на образователно STEAM занимание, обединяващ подпомогнато от изкуствен интелект планиране, 3D принтирани образователни макети и сценарии за хуманоидния робот NAO, както и в подхода за автоматизирано създаване на 3D принтирани персонализирани модели, в който алгоритъмът търси оптимални параметри по три направления — адаптация към потребителя, адаптация към инструмента и визуален образователен ефект.

Приложните приноси обхващат две работещи програмни реализации в средата на AutoCAD. Програмата „rings“ е предназначена за профилираното артистично образование и има два режима — автоматизиран и образователен, при който изпълнението се прекъсва постъпково, за да се покаже на ученика как се изгражда моделът. Програмата „pinky“ автоматизира създаването на персонализирано помощно устройство за писане, като параметризира диаметъра на сферата, радиусите и дълбочината на аксиалните ограничения и ъглите на завъртането им.

Заслужава да се отбележи, че и двете програми са апробирани в реална среда, а не само лабораторно. Отделно е изследвана зависимостта между геометричната сложност на моделите, времето за печат, качеството и якостта им, което придава на приложната част инженерна стойност отвъд програмната реализация.

4. Критични бележки и препоръки

Дисертационният труд е добре структуриран, разработен е в детайли и се отличава със задълбоченост и стремеж към работещо решение. Изследваната област дава потенциал за по-нататъшно развитие. Бележките ми са градивни и не поставят под съмнение получените резултати.

Броят на участниците в проведените експерименти е ограничен, а при изследването на помощното устройство за писане пилотното изпитване е с един участник. Авторката коректно посочва това ограничение и не надценява получените резултати, което приемам за проява на изследователска добросъвестност. Като препоръка за бъдещата научно-изследователска дейност предлагам разработените протокол и подход да бъдат валидирани върху по-голяма и балансирана извадка, в няколко учебни дисциплини и за по-продължителен период.

Препоръчвам също на кандидатката да повиши публикационната си активност в научни издания с импакт фактор и/или SJR ранг.

В дисертацията са допуснати правописни и технически неточности — непълнота в съдържанието по отношение на приложенията, неточна вътрешна препратка в Глава 2 и техническа грешка в означението на технологията за 3D печат. Тези неточности съм споделил с докторантката. Допуснатите неточности не омаловажават дисертационния труд.

5. Заключение

Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката, и показва, че кандидатката притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания. Изпълнени са изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България, на Правилника за неговото прилагане и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българската академия на науките. Поставената цел е постигната.

6. Оценка

Въз основа на запознаването ми с дисертационния труд и материалите по него, изпълнената образователна цел на докторантурата, актуалността на тематиката и значимостта на постигнатите научно-приложни и приложни приноси, с увереност давам положителна оценка на дисертационната работа на маг. Борислава Любомирова Костова.

Предлагам на уважаемото Научно жури да присъди на маг. Борислава Любомирова Костова образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, докторска програма „Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката“.

София, 11.09.2026 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО: ...

(проф. д-р Николай Стоименов)