

ФНС 78-НС1-091
15.12.2025г.

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Васил Гуляшки

на дисертационен труд за придобиване образователната и научна степен

„Доктор“

Автор на дисертационен труд: маг. инж. Марсида Ибро

Научен ръководител: доц. д-р инж. Галя Маринова

Област на висшето образование 5. Технически науки

Професионално направление: 5.3 Комуникационна и компютърна техника,

Научна специалност: "Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране".

Тема на дисертационен труд: „Разработване на методи, модели и мултимедийни обучителни средства за проектиране на комуникационни схеми върху програмируема логика (FPGA) с ниска консумация на енергия“.

Дисертационният труд на маг. инж. Марсида Ибро напълно отговаря на изискванията за придобиване на ОНС „Доктор“. Темата е дисертабилна, а съдържанието отговаря на посочените обект, предмет, цел и задачи. Дисертационният труд е в обем 157 страници и се състои от резюме, списък с публикациите по дисертацията, въведение, пет глави, приноси на дисертацията, използвана литература, включваща 290 източника и декларация за оригиналност. Представени са 52 фигури и 25 таблици. Отделно са представени 8 приложения към дисертацията. Те са в общ обем от 126 страници. Съдържанието на дисертационния труд отговаря на законните разпоредби за присъждане на научната степен „Доктор“ /чл. 6, Глава втора от Закона за развитие на Академичния състав в Република България/.

1. Актуалност на разработения дисертационен проблем

Енергийната ефективност става все по-важна при проектирането на схеми, базирани на FPGA, особено за устройства, които работят с батерии или са преносими. Енергийно ефективната електроника е не само технологична необходимост, но и приоритет в съответствие със Зелената сделка на Европейския съюз и целите за глобална устойчивост. Въпреки че оптимизацията на FPGA е

била обект на различни изследвания, малко внимание е обърнато на интегрирането на педагогически иновации, по-специално на мултимедийно подобрени инструменти за обучение относно енергийно ефективното проектиране на схеми. Това прави темата на дисертацията особено актуална, съвременна и полезна.

2. Степен на познаване състоянието на проблема. Съдържание на дисертационния труд.

Списъкът с използваната в дисертацията литература, включващ 290 заглавия, повечето от които са от последните 5-10 години показва, че дисертантът познава актуалните публикации в областта на методите, моделите и мултимедийните обучителни средства за проектиране на комуникационни схеми върху програмируема логика (FPGA) с ниска консумация на енергия.

Въз основа на представените изводи в Глава I на дисертацията, която представлява систематичен обзор на научните трудове в дефинираната област на темата, е формулирана целта на дисертационния труд и основните задачи, които съответстват на поставената цел. Освен това в тази глава са анализирани различни техники за моделиране, симулация и внедряване, както и електронно обучение върху FPGA.

Глава II описва количествената и качествената методология на изследване, използвана за изследване на факторите, влияещи върху проектирането на консумацията на енергия на телекомуникационни схеми, базирани на FPGA. На тази основа са въведени няколко техники, модели и инструменти - включително мултимедийни материали - за обучение и експериментиране с избрани схеми/системи, проектирани с FPGA. Тази глава разглежда енергийно ефективните технологии като Интернет на нещата (IoT), проектиране на директен цифров синтез (DDS), процесорни устройства (PU), логика за хардуерно криптиране и образователни блогове.

Глава III представя резултатите, получени от експерименти върху разработените FPGA-базирани приложения на методи, модели и инструменти с фокус върху консумацията на енергия.

Глава IV представя и анализира основните резултати от образователния блог, проектиран въз основа на методологията на обучение, базирана на проекти. Учебните материали са подготвени с цел да постигнат полза за студентите, като предоставят достъпни, интерактивни и ангажиращи учебни ресурси с отворен достъп в FPGAeduLab.

Глава V очертава курса, реализиран чрез образователния блог и представя анализ на обратната връзка от студентите. Накрая са разгледани изследователските приноси, изпълнените задачи и насоки за бъдеща работа.

Приложенията представят информация за използваните в експериментите кодове, помощни материали и подробни експериментални данни.

3. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел

За изпълнението на задачите в дисертационния труд са използвани съвременни методи и средства в теоретичен и технически аспект. Методически се следва логична последователност: анализ на съществуващите техники за моделиране, симулация и внедряване, както и електронно обучение върху FPGA. Следва представяне на методологията на изследване и въвеждане на модели и инструменти за обучение и експериментирание с избрани схеми/системи, проектирани с FPGA. Накрая са представени резултатите, получени от експерименти върху разработените FPGA-базирани приложения на методи, модели и инструменти с фокус върху консумацията на енергия и са анализирани основните резултати от образователния блог.

Оценявам избраните от дисертанта методологични подходи и средства за правилни, съответстващи на поставената цел и задачи, както и на проведените изследвания.

4. Приноси на дисертационния труд

Приемам представените от дисертанта претенции за приноси с научен и научно-приложен характер. Бих причислил разработения образователен блог и завършеното образователно приложение за обучение, използващо мултимедийни технологии към научно-приложните приноси. Считам, че дисертационният труд и неговите приноси до голяма степен са лично дело на автора. Убеждението ми в това отношение се гради на впечатленията относно експериментите, информацията в приложенията и представения автентичен изследователски материал.

5. Преценка на публикациите на дисертационния труд

Основни постижения и резултати от дисертационния труд са публикувани в 12 научни статии, от които една е самостоятелна. Десет от тях са на международни конференции, индексирани в световните бази данни (9 от тях са IEEE – конференции, чиито сборници с трудове са индексирани в Scopus и WoS). Освен това една от публикациите е в научно списание, а една е глава от книга, също индексирани в Scopus. До момента публикациите имат 27 забелязани цитирания. Считам, че публикациите обхващат изцяло тематиката на дисертационния труд. Те покриват и надхвърлят приетите изисквания за придобиване на образователната и научна степен "Доктор".

6. Мнения, препоръки и забележки

Работата е написана с много добро разбиране на изследваната проблематика, оформена е и структурирана правилно. Нямам сериозни забележки в научно и методологично отношение. Имам някои технически забележки. Например схемите на фигура 6 са твърде сложни и представянето им в такъв малък мащаб не позволява проследяването им. Надписите на фигура 10 са леко размазани и

трудно се четат. Надписите на фигури 22 и 23 са твърде ситни. До 119 стр. фигурите са номерирани правилно. На стр. 120-123 има 12 фигури, които не са номерирани и не влизат в общия брой на фигурите в дисертацията. Считам, че тези технически недостатъци лесно могат да се отстранят. Препоръчвам дисертацията да бъде публикувана като монографичен труд или учебно помагало.

7. Заключение

Представеният дисертационен труд отразява широкообхватно и завършено научно изследване на актуален проблем с научна и приложна стойност. Дисертантът е показал задълбочени познания върху съвременните методи, модели и мултимедийни обучителни средства за проектиране на комуникационни схеми върху програмируема логика (FPGA) с ниска консумация на енергия.

Дисертацията съответства напълно на изискванията на Закона за развитие на Академичния състав в РБ и Правилника за неговото приложение и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в ТУ София. Предлагам на Уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „Доктор“ на маг. инж. *Марсида Ибро* в професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“ по научна специалност „Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране“.

Член на научното жури:

15.12.2025 г.

/проф. д-р инж. Васил Гуляшки/

QPK 88-121-091
15.12.2025



OPINION

by Prof. Dr. Vassil Guliashki

on a dissertation for awarding the educational and scientific degree "PhD"

Author of the dissertation: Master Eng. Marsida Ibro

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Eng. Galia Marinova

Field of higher education: 5. Technical sciences

Professional field: 5.3 Communication and computer engineering,

Scientific specialty: "Automation of engineering work and automated design systems".

Title of the dissertation: "Development of methods, models and multimedia learning tools for the design of communication circuits on programmable logic (FPGA) with low energy consumption".

The dissertation of Master Eng. Marsida Ibro fully meets the requirements for the acquisition of the educational and scientific degree "PhD". The topic is dissertable, and the content meets the specified object, subject, goal and tasks. The dissertation is 157 pages long and consists of a summary, a list of publications on the dissertation, an introduction, five chapters, contributions of the dissertation, references, including 290 sources and a declaration of originality. 52 figures and 25 tables are presented. 8 appendices to the dissertation are presented separately. They are in a total volume of 126 pages. The content of the dissertation complies with the legal provisions for awarding the scientific degree "PhD" /Art. 6, Chapter Two of the Act on the Growth of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria/.

1. Relevance of the dissertation topic

Energy efficiency is becoming increasingly important in the design of FPGA-based circuits, especially for devices that are battery-operating or portable. Energy-efficient electronics is not only a technological necessity, but also a priority in line with the European Union's Green Deal and global sustainability goals. Although FPGA optimization has been the subject of various studies, little attention has been paid to the integration of pedagogical innovations, in particular multimedia-enhanced learning tools on energy-efficient circuit design. This makes the topic of the dissertation particularly relevant, advanced and useful.

2. Degree of knowledge of the state of the problem. Content of the dissertation.

The bibliography used in the dissertation, including 290 titles, most of which are from the last 5-10 years, shows that the dissertation candidate is familiar with current publications in the field of methods, models and multimedia training tools for designing communication circuits on programmable logic (FPGA) with low power consumption.

Based on the conclusions presented in Chapter I of the dissertation, which is a systematic review of scientific works in the defined area of the topic, the goal of the dissertation and the main tasks that correspond to the set goal are formulated. In addition, this chapter analyzes various techniques for modelling, simulation and implementation, as well as e-learning on FPGA.

Chapter II describes the quantitative and qualitative research methodology used to study the factors influencing the design of power consumption of telecommunication circuits based on FPGA. On this basis, several techniques, models and tools - including multimedia materials - are introduced for learning and experimenting with selected circuits/systems designed with FPGAs. This chapter reviews energy-efficient technologies such as Internet of Things (IoT), Direct Digital Synthesis (DDS) design, Processor Units (PU), Hardware Encryption Logic and Educational Blogs.

Chapter III presents the results obtained from experiments on the developed FPGA-based applications of methods, models and tools with a focus on energy consumption.

Chapter IV presents and analyzes the main results of the educational blog designed based on the project-based learning methodology. The educational materials are prepared with the aim of achieving benefits for students by providing accessible, interactive and engaging open-access learning resources in FPGAeduLab.

Chapter V outlines the course implemented through the educational blog and presents an analysis of the feedback from students. Finally, the research contributions, tasks accomplished and directions for future work are discussed.

The appendices present information about the codes used in the experiments, supporting materials, and detailed experimental data.

3. Compliance of the selected research methodology with the set goal

To complete the tasks in the dissertation work, modern methods and tools were used in a theoretical and technical aspect. Methodologically, a logical sequence is followed: analysis of existing techniques for modelling, simulation and implementation, as well as e-learning on FPGA. This is followed by a presentation of the research methodology and introduction of models and tools for training and experimentation with selected circuits/systems designed with FPGA. Finally, the results obtained from experiments on the developed FPGA-based applications of methods, models and tools with a focus on energy consumption are presented and the main results of the educational blog are analyzed.

I assess the methodological approaches and tools chosen by the dissertation candidate as correct, corresponding to the set goal and tasks, as well as the conducted research.

4. Contributions of the dissertation

I accept the claims presented by the dissertation candidate for contributions of a scientific and scientifically applied nature. I would include the developed educational blog and the completed educational application for training using multimedia technologies as scientific and applied contributions. I believe that the dissertation work and its contributions are largely the author's personal work. My conviction in this regard is based on impressions about the experiments, the information in the applications and the authentic research material presented.

5. Assessment of the publications of the dissertation work

Main achievements and results of the dissertation work have been published in 12 scientific articles, one of which is with a single author. Ten of them are reported at international conferences indexed in global databases (9 of them are IEEE - conferences whose proceedings are indexed in Scopus and WoS). In addition, one of the publications is in a scientific journal, and one is a chapter of a book, also indexed in Scopus. To date, the publications have 27 noted citations.

I believe that the publications fully cover the topic of the dissertation. They cover and exceed the accepted requirements for acquiring the educational and scientific degree "PhD".

6. Opinions, recommendations and remarks

The work is written with a very good understanding of the researched issues; it is designed and structured correctly. I have no serious remarks in scientific and methodological respect. I have some technical remarks. For example, the schemes in Figure 6 are too complex and their presentation on such a small scale does not allow them to be followed. The inscriptions in Figure 10 are slightly blurred and difficult to read. The inscriptions in Figures 22 and 23 are too small. Up to p. 119, the figures are numbered correctly. On p. 120-123 there are 12 figures that are not numbered and do not count towards the total number of figures in the dissertation.

I believe that these technical shortcomings can be easily eliminated. I recommend the dissertation to be published as a monographic work or a teaching aid.

7. Conclusion

The presented dissertation reflects a wide-ranging and complete scientific study of a relevant problem with scientific and applied value. The dissertation candidate has shown in-depth knowledge of modern methods, models and multimedia training tools for designing communication circuits on programmable logic (FPGA) with low energy consumption.

The dissertation fully complies with the requirements of the *Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for its implementation and the Regulations on the terms and procedure for acquiring scientific degrees at the Technical University of Sofia*. I propose to the Honourable Scientific Jury **to award** the educational and scientific degree "PhD" to Master Eng. **Marsida Ibro** in the professional field 5.3. "Communication and Computer Engineering" in the scientific specialty "Automation of engineering work and automated design systems".

Member of the scientific jury:

15.12.2025.

/Prof. Dr. Eng. Vassil Guliashki/