

РЕЦЕНЗИЯ

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

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Михаил Светославов Милев.

Тема: „ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НА ПТП ПРИ ЕКСПЕРТЕН ИНЖЕНЕРЕН АНАЛИЗ“

Научна област: 5. Технически науки, **Направление:** 5.1. Машинно инженерство.

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

Научни ръководители: проф. д-н Станимир Карапетков – ТУ-София (Сливен)

доц. д.м.н. Петьо Савов Келеведжиев

Член на Научното жури: проф. д-р Димитър Карастоянов, ИИКТ – БАН

Обща характеристика на дисертацията

Дисертационния труд е представен в обем от 125 страници, състоящ се от въведение, актуалност на проблема, пет глави, приноси на дисертационния труд, списък на публикациите по дисертацията. Цитирани са 68 литературни източника, от които 29 на кирилица, 31 на латиница и 8 интернет източници. Дисертационния труд е представен с 3 публикации, от които 2 самостоятелни. Освен това в дисертационния труд има фигури, таблици, математически изрази, разпределени в главите както следва:

№ по ред	Глави	Фигури	Таблици	Математически изрази
	Брой	Брой	Брой	Брой
1	I	18	1	120 (номерирани 16)
2	II	3	-	-
3	III	-	-	-
4	IV	48	-	11
5	V	5	-	5

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

Темата на дисертацията се отнася до актуална и перспективна област на съвременните решения за анализ на пътно-транспортни произшествия (ПТП). В много случаи резултатите от експертизата на едно ПТП са от съществено значение, като могат еднозначно да отговорят на въпросите за причините, вината, жертвите и т.н. Тъй като пътните превозни средства са инженерно-технически продукти, инженерният експертен анализ на ПТП е в основата на заключенията на съдебна автотехническа експертиза. Изградените на тази база правни решения изискват точни и достоверни резултати.

По тази тема се работи много не само в индустриално развитите страни, но и в целия свят. Натрупаните знания чрез теория и практики в областта на литература, методи, прецеденти и т.н. подчертават актуалността и перспективността на работата по проблема. Представеният дисертационен труд съдържа използвани резултати за графично интерпретиране на фактологична информация чрез трансформиране на данните от експертния инженерен анализ на ПТП във вид на визуална 3D среда, както и ползвани методи и изчислителните етапи в инженерния експертен анализ на ПТП.

2. Степен на познаване на състоянието на проблема и литературата.

Направен е разширен детайлен литературен обзор на разглежданите практики у нас и по света, съществуващи, нови и иновативни методи, техники и технологии за изследване и анализ на ПТП. Представеният материал показва задълбочено познаване на разработваната тема, какви са актуалните проблеми в разглежданата област, както и потенциалните възможности за тяхното решаване. На тази основа аргументирано са формулирани цел и задачи на дисертационния труд.

3. Съответствие на цел и задачи с постигнатите резултати.

Направените и реализирани от докторанта обзор, анализ и изводи на теоретичните изследвания, съществуващи методи и средства за инженерен експертен анализ, дават възможност за разработване и прилагане на подходи за подобряване на точността и достоверността на резултатите, за решаването на поставените цел и задачи на дисертационния труд. Чрез прилагане на иновативни подходи и изчислителни процедури се реализират съвременни решения за анализ и експертиза на ПТП, позволяващи визуализация на входните данни и прилагането на различни методи за анализ и оценка върху тях.

От добре формулирани, обосновани и мотивирани цел и задачи, докторантът е допринесъл за реализирането на дисертационния труд и реалните приноси. Получените резултати показват, че докторантът успешно е избрал изследователския апарат за получаването на нови резултати с научно-приложни и приложни приноси.

Формулирани са цел и задачи на дисертационния труд както следва:

Цел на дисертационния труд:

Разработване на целево адаптирана среда за 3D анимация, описваща резултатите от механо-математичното моделиране на ПТП пред органи на следствието с неспециализирани в областта инженерни познания.

Задачи на дисертационния труд

1. Да се анализира математическият апарат за описване на движенията при ПТП с цел систематизиране на получаваните от него данни.

2. Да се разработи адаптивен модел за 3D анимиране, представящ процесите на възникване и протичане ПТП, като следствие от паралелно

събраната фактологична информация и информация получена в следствие на реализираните експертни дейности.

3. Да се предложат средства и начини за усвояване на следствените данни в контекста на създаваните модели за 3D анимация.

4. Да се създадат предпоставки за автоматизиране на процеса на усвояване на данните при 3D анимиране.

4. Кратка аналитична характеристика и достоверност на материала.

Работата е насочена към решаване на реално съществуващи проблеми при научни изследвания в областта на експертния инженерен анализ на ПТП. Представен е иновативен подход за визуализация с използване на 3D моделиране, 3D анимиране, програмиране и компютърна симулация. За апробиране на изследването е използван софтуерен продукт за 3D анимиране Autodesk Maya. Всичко това прави добро впечатление със задълбочено познаване на проблемите и формиране на модели, отразени в дисертацията. Има припокриване/съвпадение между теорията и получените експериментални данни.

Прави добро впечатление ползването и приложението на множество методи за анализ на различни видове ПТП, в това число и методи, разработени от научния ръководител проф. д-р Станимир Карапетков.

Дисертационния труд е структуриран както следва:

ВЪВЕДЕНИЕ И АКТУАЛНОСТ;

- I. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР;
- II. ДВИЖЕНИЕ НА АВТОМОБИЛ ПРИ ЗАГУБА НА УСТОЙЧИВОСТ – МЕХАНОМАТЕМАТИЧЕН МОДЕЛ;
- III. ПОДХОД ЗА ВИЗУАЛИЗАЦИЯ НА ПТП ЧРЕЗ 3D АНИМИРАНЕ;
- IV. ПАРАМЕТРИЧНО 3D МОДЕЛИРАНЕ НА МЕХАНИЧНАТА СИСТЕМА НА АВТОМОБИЛ С ЦЕЛ 3D АНИМИРАНЕ НА ДВИЖЕНИЯТА МУ;
- V. АНИМИРАНЕ ДВИЖЕНИЯТА НА АВТОМОБИЛ;
НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ И ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ;
ПУБЛИКАЦИИ ПО ДИСЕРТАЦИЯТА.

5. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд.

Приемам и оценявам положително формулираните от дисертанта научно-приложни и приложни приноси, отразени в дисертацията и автореферата. В обобщен вид е целесъобразно те да бъдат категоризирани по следния начин:

Научно-приложни приноси:

- Разработен е подход за визуализиране на решенията на изследвания механо-математичен модел на движение на автомобил при загуба на устойчивост чрез анимиране на ПТП въз основа на конкретни стойности на набор от параметри.

Приложни приноси:

- ☐ За автомобил, участващ в анимацията е създаден 3D модел, който позволява преоразмеряване на автомобила и управление на неговите движения.
- ☐ Управлението на автомобила е постигнато като зависимо от данни, подаващи се на параметричните входове на 3D модела.
- ☐ Параметричните входове са изградени съобразно обобщените координати на автомобила, получени от механо-математичния модел.
- ☐ Предложено е средство за пренос на данни от механо-математичния модел към параметричните входове на модела за 3D анимация.

6. Оценка на степента на лично участие на дисертанта в приносите.

Смятам, че дисертационния труд и неговите приноси са лично дело на докторанта, при изключително вещото ръководство на научния му ръководител.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

По дисертационния труд докторантът е представил 3 публикации, от които: 2 са самостоятелни, 3 са под печат. От тях, 1 е в издание на Съюза на учените – Сливен и 2 – Научна конференция с международно участие на ТУ-Варна.

Няма представени документи за защита на интелектуална собственост и цитирания на публикации с участие на докторанта.

Като цяло представените по дисертацията публикации, отразяват съществената част и основните резултати от проведените изследвания. С направените публикации, резултатите на дисертационната работа са станали достояние на нашата научна общественост.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в практиката.

Дисертантът е извършил голяма по обем работа, отличаваща се с обхватност, задълбоченост и компетентност. Работата добре описва иновативните подходи и методологии, компютърни техники, дигитализация и автоматизация на процесите и управлението им отнасящи се за експертния инженерен анализ на ПТП, с цел подобряване на неговата точност и достоверност, при намаляване повторемостта от въвеждане на данни и съхранение им, както и на междинните и крайни резултати в съответните бази данни.

9. Оценка за съответствие на автореферата с изисквания за оформяне

Авторефератът е в обем от 32 стр. и отразява пълноценно съдържанието на дисертацията. Той отговаря на изискванията и отразява по същество поставените и решени цел и задачи, получените резултати и основните научно-приложни и приложни приноси и представя точно основните постижения.

10. Мнения, препоръки и забележки.

Дисертационната работа прави добро впечатление със задълбочено познаване, прецизност и стремеж за системно използване на поставен

интердисциплинен проблем. Авторът е предложил оригинални научно-приложни резултати, приложени за експертен инженерен анализ на ПТП. Тези постигнати резултати отговарят изцяло на поставените цели и задачи, при използване на иновативни методи, техники и технологии, с цел повишаване на точността и достоверността на експертния анализ на ПТП. Изследваната област е актуална и перспективна за по-нататъшното и разработване. Представената разработка представлява един завършен научно-изследователски труд.

Към дисертанта имам следните забележки:

- Дисертационната работа не е оформена стриктно според изискванията, налице са и доста грешки и пропуски. Например липсва номерация на всички математически изрази в Глава 2.
- Съдържанието е поставено най-отзад, което затруднява справки в материала.
- Списъкът с публикациите не е оформен съгласно библиографските норми. За публикациите под печат не са цитирани датите на Конференциите.
- Липсва Декларацията за оригиналност,
- В Автореферата погрешно Глава 1 е номерирана „Втора“,
- В дисертацията не са посочени Област, Направление и Научна специалност. Липсват и имената на научните ръководители.

Препоръчвам на докторанта също да напише повече самостоятелни статии в чужди списания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отправените забележки имат предимно технически характер. В заключение считам, че авторът е направил задълбочено изследване на поставения проблем, анализирал е получените резултати от изследването и е предложил цялостно решение в нова и перспективна област. **Изпълнени са основните изисквания на ЗРАСРБ, на Правилника за неговото приложение, както и специфичните изисквания за придобиване на научна степен в ТУ-София по отношение на обхват, обем и качество на дисертационния труд. На тази основа оценявам положително работата и предлагам на маг. инж. Михаил Светославов Милев да бъде присъдена научната и образователна степен „ДОКТОР“ в област 5. Технически науки; направление 5.1. Машинно инженерство; научна специалност: Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране.**

15.06.2021 г., гр. София

Рецензент:

/проф. д-р Димитър Карастоянов/

R E V I E W

on a dissertation for obtaining an educational and scientific degree "Doctor"

Author of the dissertation: mag. Eng. Mihail Svetoslavov Milev.

Topic: "VISUALIZATION OF ROAD TRANSPORT ACCIDENTS IN EXPERT
ENGINEERING ANALYSIS"

Scientific field: 5. Technical sciences, **Direction:** 5.1. Mechanical Engineering.

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

Scientific advisers: Prof. Stanimir Karapetkov - Technical University of Sofia
(Sliven), Assoc. Prof. Petyo Savov Kelevedzhiev

Member of the Scientific Jury: Prof. Dr. Dimitar Karastoyanov, IICT – BAS

General characteristics of the dissertation

The dissertation is presented in a volume of 125 pages, consisting of an introduction, topicality of the problem, five chapters, contributions to the dissertation, a list of publications on the dissertation. 68 literary sources were cited, of which 29 in Cyrillic, 31 in Latin and 8 in Internet sources. The dissertation is presented with 3 publications, of which 2 separate. In addition, in the dissertation there are figures, tables, mathematical expressions, distributed in the chapters as follows:

No	Chapters	Figures	Tables	Mathematical
	number	number	number	Nub=umber
1	I	18	1	120 (numbered 16)
2	II	3	-	-
3	III	-	-	-
4	IV	48	-	11
5	V	5	-	5

1. Relevance of the problem developed in the dissertation in scientific and scientific-applied terms.

The topic of the dissertation refers to a current and promising area of modern solutions for the analysis of traffic accidents. In many cases, the results of the expertise of an accident are essential, and can unambiguously answer questions about the causes, faults, victims, etc. As road vehicles are engineering and technical products, the engineering expert analysis of road accidents is the basis of the conclusions of forensic auto technical expertise. Legal solutions based on this require accurate and reliable results.

There is a lot of work on this topic not only in industrialized countries, but all over the world. The knowledge gained through theory and practice in the field of literature, methods, precedents, etc. emphasize the relevance and prospects of work on the problem. The presented dissertation contains usable results for graphical interpretation of factual information by transforming the data from the expert engineering analysis of accidents in the form of visual 3D environment, as well as used methods and calculation stages in the engineering expert analysis of accidents.

2. Degree of knowledge of the state of the problem and the literature.

An extended detailed literature review of the considered practices in our country and around the world, existing, new and innovative methods, techniques and technologies for research and analysis of road accidents has been made. The presented material shows in-depth knowledge of the developed topic, what are the current problems in the field, as well as the potential opportunities for their solution. On this basis, the purpose and tasks of the dissertation are formulated.

3. Compliance of goals and objectives with the achieved results.

The review, analysis and conclusions of the theoretical researches made and realized by the doctoral student, existing methods and means for engineering expert analysis, give an opportunity for development and application of approaches for improvement of the accuracy and reliability of the results, for solving the set goals and tasks of the dissertation. Through the application of innovative approaches and calculation procedures, modern solutions for analysis and expertise of road accidents are implemented, allowing visualization of the input data and the application of various methods for analysis and evaluation on them.

From well-formulated, substantiated and motivated goals and tasks, the doctoral student has contributed to the realization of the dissertation and the real contributions. The obtained results show that the doctoral student has successfully chosen the research apparatus for obtaining new results with scientific-applied and applied contributions.

The aim and tasks of the dissertation are formulated as follows:

Purpose of the dissertation:

Development of a purposefully adapted environment for 3D animation, describing the results of the mechano-mathematical modeling of road accidents in front of investigation bodies with non-specialized in the field of engineering knowledge.

Tasks of the dissertation

1. To analyze the mathematical apparatus for describing the movements in an accident in order to systematize the data received from it.

2. To develop an adaptive model for 3D animation, presenting the processes of occurrence and course of accidents, as a consequence of the factual information

collected in parallel and information obtained as a result of the implemented expert activities.

3. To propose means and ways for assimilation of the investigative data in the context of the created models for 3D animation.

4. To create prerequisites for automating the process of data acquisition in 3D animation.

4. Brief analytical characteristics and reliability of the material.

The work is aimed at solving real problems in research in the field of expert engineering analysis of accidents. An innovative approach to visualization using 3D modeling, 3D animation, programming and computer simulation is presented. *Autodesk Maya* 3D animation software was used to test the study. All this makes a good impression with in-depth knowledge of the problems and the formation of models reflected in the dissertation. There is an overlap / coincidence between the theory and the obtained experimental data.

The use and application of many methods for analysis of different types of accidents makes a good impression, including methods developed by the research supervisor Prof. Stanimir Karapetkov.

The dissertation is structured as follows:

INTRODUCTION AND RELEVANCE;

I. LITERATURE REVIEW;

II. MOVEMENT OF A CAR IN THE EVENT OF LOSS OF STABILITY -
MECHANOMATHEMATICAL MODEL;

III. APPROACH FOR VISUALIZATION OF ACCIDENTS THROUGH 3D
ANIMATION;

IV. PARAMETRIC 3D MODELING OF THE MECHANICAL SYSTEM OF A CAR
WITH THE PURPOSE OF 3D ANIMATION OF ITS MOVEMENTS;

V. ANIMATION OF MOVEMENTS OF A CAR;

SCIENTIFIC-APPLIED AND APPLIED CONTRIBUTIONS;

PUBLICATIONS ON THE DISSERTATION.

5. Scientific and scientific-applied contributions of the dissertation.

I accept and evaluate positively formulated by the dissertation the scientific-applied and applied contributions, reflected in the dissertation and the abstract. In summary, it is appropriate to categorize them as follows:

Scientific and applied contributions:

- An approach has been developed for visualization of the solutions of the studied mechano-mathematical model of car movement in case of loss of stability by animating an accident on the basis of specific values of a set of parameters.

Applied contributions:

- A 3D model has been created for a car participating in the animation, which allows resizing the car and controlling its movements.
- The control of the vehicle is achieved as dependent on data supplied to the parametric inputs of the 3D model.
- The parametric inputs are constructed according to the generalized coordinates of the car, obtained from the mechano-mathematical model.
- A means for data transfer from the mechano-mathematical model to the parametric inputs of the 3D animation model is proposed.

6. Assessment of the degree of personal participation of the dissertation in the contributions.

I believe that the dissertation and its contributions are the personal work of the doctoral student, under the extremely skilful guidance of his supervisor.

7. Evaluation of the publications on the dissertation.

The doctoral student has presented 3 publications on the dissertation, of which: 2 are separate, 3 are in print. Of these, 1 is published by the Union of Scientists - Sliven and 2 - Scientific Conference with international participation of TU-Varna.

No documents have been submitted for the protection of intellectual property and citations of publications with the participation of the doctoral student.

In general, the publications presented in the dissertation reflect the essential part and the main results of the conducted research. With the publications made, the results of the dissertation have become available to our scientific community.

8. Using the results of the dissertation in practice.

The dissertation has performed a large volume of work, characterized by comprehensiveness, depth and competence. The paper describes well the innovative approaches and methodologies, computer techniques, digitalization and automation of processes and their management related to the expert engineering analysis of accidents, in order to improve its accuracy and reliability, while reducing the repeatability of data entry and storage, and of the intermediate and final results in the respective databases.

9. Assessment of compliance of the abstract with design requirements

The abstract is 32 pages long and fully reflects the content of the dissertation. It meets the requirements and essentially reflects the set and solved goals and objectives, the results obtained and the main scientific-applied and applied contributions and presents exactly the main achievements.

10. Opinions, recommendations and remarks.

The dissertation makes a good impression with in-depth knowledge, precision and striving for systematic use of an interdisciplinary problem. The author has proposed original scientific and applied results, applied for expert engineering analysis

of road accidents. These achieved results fully meet the set goals and objectives, using innovative methods, techniques and technologies, in order to increase the accuracy and reliability of the expert analysis of accidents. The researched area is up-to-date and perspective for its further development. The presented work is a completed research work.

I have the following remarks to the dissertation:

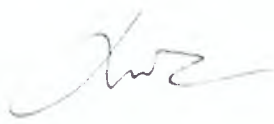
- The dissertation is not formed strictly according to the requirements, there are a lot of mistakes and omissions. For example, not all mathematical expressions in Chapter 2 are numbered.
- The content is placed at the back, which makes it difficult to reference the material.
- The list of publications is not formed according to the bibliographic norms. The dates of the Conferences are not cited for publications in print.
- The Declaration of Originality is missing,
- In the Abstract, Chapter 1 is incorrectly numbered "Second",
- The dissertation does not indicate the Field, Direction and Scientific specialty. The names of the supervisors are also missing.

I also recommend that the doctoral student write more separate articles in foreign journals.

CONCLUSION

The remarks made are mainly of a technical nature. In conclusion, I believe that the author has made an in-depth study of the problem, analyzed the results of the study and proposed a comprehensive solution in a new and promising area. ***The main requirements of The main requirements of the Law for development of the academic staff in the Republic of Bulgaria, of the Regulations for its application are fulfilled, as well as the specific requirements for acquiring a scientific degree in TU-Sofia in terms of scope, volume and quality of the dissertation.. On this basis, I appreciate the work and offer to the mag. eng. Mihail Svetoslavov Milev to be awarded the scientific and educational degree "DOCTOR" in field 5. Technical sciences; direction 5.1. Mechanical Engineering; scientific specialty: Automation of engineering work and systems for automated design.***

June 15, 2021, Sofia

Reviewer: 

/prof. Dr. Dimitar Karastoyanov/