



## РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“  
на маг. инж. Стефан Христозов

от доц. д-р Мая Иванова Димитрова –ИР-БАН, София - секция: Интерактивна роботика  
и системи за управление

Тема на дисертационния труд: **Оценка на риска при бедствия чрез използването на  
дистанционно-управляеми летателни системи**

Професионално направление: 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, Научна  
специалност: Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни  
области на науката

### 1. Общо описание на дисертационния труд и на приложените към него материалы

Дисертационният труд е с обем 130 стр., съдържа 43 фигури, 11 таблици и се  
състои от 4 глави. Използваната литература включва 122 заглавия, от които 21 на  
кирилица (на български) и 101 на латиница (на английски).

Инж Стефан Христозов е завършил висше образование в ТУ- София специалност  
"Авиационна техника и технологии", ОКС "бакалавър" през 2010г. и през 2012 г.  
получава ОКС "магистър" в същата специалност.

Маг. инж Стефан Христозов е записан в редовна докторантura от 01.01.2016 год.  
Има заповед на Директора на Института по роботика при БАН за отчисляване от  
докторантura с право на защита. Дисертантът понастоящем работи на длъжност  
„Инженер - индустриски машини и системи“ (половин работен ден) в секция  
"Мехатронни био/технологични системи - МБТС" при Института по роботика на  
Българската академия на науките –София.

### 2. Актуалност на проблема

Темата за оценка на риска при бедствия чрез използването на безпилотни  
летателни системи (БЛС) е изключително актуална в момента поради големия потенциал  
на тези системи да изпълняват типично свойствени за човека дейности, криещи обаче  
сериозни опасности за живота и здравето на хората, включени в спасителните операции,  
и на населението в обсега на бедствието. Тази тема е приоритет за много изследователски  
екипи и центрове в света, но все още недостатъчно разработена за да предпази хората от  
многообразните рискове при настъпили бедствия, които зачестяват в последните години.  
В този контекст дисертационният труд на инж. Стефан Христозов е както навременен,

така и много задълбочен и същевременно непосредствено приложим в системите – онлайн и офлайн, подпомагащи вземането на решения при бедствия.

### **3. Познаване състоянието на проблема**

Докторантът познава много добре състоянието на разглеждания проблем. Той е оформил библиография от 122 заглавия, повечето от които на английски език.

Обзорната част въвежда систематично в характера на предизвикателствата, свързани с употребата на БЛС при бедствия, изяснява терминологичните особености на различните части на дистанционно-управляемите безпилотни системи, представя категоризация (описание) и класификация на БЛС, както и спецификите на типовете бедствия, при които се използва БЛС, с цел намаляване на рисковете за человека и населението в района на бедствието.

Предвид инфраструктурната комплексност на задачата за управление на БЛС (мрежово, сателитно, автономно или задавано от човек и пр.), авторът задълбочено анализира аспектите на формирането на „контекстуална осъзнатост“ на текущата ситуация за да успее да изведе полезни и ефективни стратегии за справяне с рисковете, което е придимството на тук обоснования подход за цялостната оценка на риска с използване на БЛС. От тази гледна точка са формулирани целта и задачите на дисертационния труд, а именно:

**Целта на дисертационния труд** да се предложи нов аналитичен метод за оценката на риска от операции с БЛС, основан на алгоритми, подходящи за вграждане в по-всеобхватен информационно-летателен комплекс на високо ниво, с регистриране на преценени входни параметри, отчитащи летателно-техническите характеристики на БЛС, техните движения на театъра на бедствията, локалните климатични и теренни фактори и съответен модел за проследяване на отговорността още в проектирането както на отделната система, така и на нейното приложение в аналитичния метод.

За постигане на тази цел са поставени 9 основни задачи, от които по-значими са следните:

- 1) Да се реализира структурен анализ на възможностите на БЛС за безопасно и ефикасно използване по време на мисии при бедствия с оглед на възможните предизвикателства (Глава 1);
- 2) Да се формулира нов подход към анализ на рисковете при използване на БЛС на базата на оценка/анализ на предимствата и недостатъците на съществуващите модели за оценка на риска (Глава 2);

3) Да се разработи аналитичен модел с размита логика за определяне на ефективността на БЛС, използван за оценка на риска при бедствия, с оглед на неговата „контекстуална осъзнатост“ и оценка на предимствата му. Да се извърши: подготовка на целеви теренни изследвания и съответния избор и окомплектовка на БЛС; провеждане на теренното изследване, събиране и обработка на данни (Глава 3);

4) Да се предложи модел за проследяване на отговорността още в проектирането, както на отделната система, така и на нейното приложение в аналитичния метод. Моделът да бъде включен в система за подпомагане на оператори на БЛС в контекста на „Интернет на летящите неща (Internet of Flying Things)“ (Глава 4).

#### **4. Подход и решение на проблема**

Докторантът е възприел реалистичен методичен подход за постигане на целта. На базата на литературните източници и въз основа на собствени анализи формира концептуален подход за решаване на поставените задачи, който е систематичен и адаптивен към нови предизвикателства пред оценката на рискове чрез БЛС. Оценявам възприетите от автора подходи и приложени решения като правилни за постигане на целта и формулираните задачи в дисертационния труд, което се потвърждава и от постигнатите резултати.

#### **5. Достоверност на получените резултати**

Дисертационният труд се състои от от 130 страници основна текстова част, вкл. илюстрациите, списък на използваната литература и 2 приложения. За решаване на поставените задачи е използван съвременен инструментариум, в т.ч. размита логика, вероятностни методи, логически извод и дърво на решенията, количествен и качествен анализ на факторите, влияещи на вземането на решение.

Иследванията представени в дисертационния труд, а именно: структурен анализ, разработени модели, алгоритми, данни и оценки - приемам за достоверни и достатъчни за исканата образователна и научна степен „доктор“.

#### **6. Основни приноси**

Предложен е нов аналитичен метод за оценката на риска от операции с БЛС, основан на алгоритми, подходящи за вграждане в по-всеобхватен информационно-летателен комплекс на високо ниво, с регистриране на преценени входни параметри, отчитащи летателно-техническите характеристики на БЛС, техните движения на театъра на бедствията, локалните климатични и теренни фактори.

## **Научно-приложни приноси**

- 1) Реализиран е структурен анализ на възможностите на БЛС за безопасно и ефикасно използване по време на мисии при бедствия с оглед на възможните нови предизвикателства в съвременността;
- 2) Формулиран е нов подход към анализ на рисковете при използване на БЛС, който качествено се отличава от теорията на надеждността, където се прогнозира вероятността за настъпване на катастрофално събитие. Вместо това предложеният подход прогнозира серия от възможни събития/рискове с по-голяма или по-малка тежест и ги асоциира с подходящите мерки за справяне (“mitigation measures”) навреме;
- 3) Предложен е нов ценностно-чувствителен метод, реализиран с размита логика, съобразен с отчетността (accountability) при проектиране и анализ на на БЛС през перспективата на авиационната безопасност при действия по време на бедствия;
- 4) Синтезирана е архитектура на информационна система тип „Интернет на летящите неща“ (IoFT - Internet of Flying Things) за обработка на големи данни, в която е вграден слой на предложения в дисертационния труд аналитичен метод за оценка на рисковете. Дефинирани са ролите, взаимовръзките и отговорностите между заинтересованите страни в една система за управление на въздушното движение от БЛС като гарант за безопасността.

Представеният от автора принос № 3 приемам за приложен, а именно: „Разработеният аналитичен метод е дискутиран в работната група към Съвместните власти за нормотворчество в безпилотните системи (JARUS) за допълнително развития на документа SORA – версия 2.5. Той ще се възприеме без съществена редакция от ААБЕС като допустима мярка за съответствие за оценка на риска от операции в специфична категория БЛС.“

Представеният като приложен принос оценявам като научно-приложен, съответно №4 по-горе.

**7. Публикации по темата на дисертацията. Основните резултати по дисертационния труд са отразени в 3 публикации, от които една е самостоятелна – в материалите на международна конференция конференция в УНСС, а две в съавторство с научния ръководител в престижни научни списания.**

Докторантът и научният ръководител успешно реализираха Проект по програма за подпомагане на млади учени на БАН ДФНП-17-54/26.07.2017г.: „Оценка на риска при бедствия чрез използване на дистанционно-управляеми летателни системи“.

## **8. Използване на получените резултати в практиката**

Резултатите от дисертационния труд се използват в Национална научна програма „Сигурност и отбрана“, приета с РМС № 731 от 21.10.2021 г. и съгласно Споразумение № Д01-74/19.05.2022 г., което потвърждава неговата навременност и значимост в национален и международен контекст.

## **9. Лични впечатления**

Познавам инж. Стефан Христозов като колега в Институт по роботика, БАН, който работи в друга секция. Нямаме общи научни изследвания или публикации. Определено считам, че маг. инж. Христозов притежава необходимите качества и се е доказал, че може да извършва задълбочени научни изследвания както самостоятелно, така и в екип.

## **10. Отчетени критични бележки и препоръки по дисертацията**

Направените критични бележки и препоръки на предварителната защита са отчетени във финалния текст на дисертацията – в частност – някои терминологични неточности или превод, както и включването на насоки за бъдещи изследвания.

## **11. Заключение**

Моята обща оценка за представения дисертационен труд е положителна. Същият е завършен по обем и съдържание. Постигнати са достатъчно количество научно-приложни приноси и един приложен принос. Докторантът инж. Стефан Христозов събрал необходимите кредити при изпълнението на минималните национални изисквания, както е указано в ЗРАС, Правилника на БАН и Вътрешните правила на ИР-БАН.

Въз основа на запознаването ми с представената дисертационна работа, съдържащите се в нея научно – приложни и приложен приноси считам, че представеният материал на дисертационен труд отговаря напълно на изискванията на Закона за РАСРБ и Правилника за реда и условията за придобиване на научни степени на БАН. Изпълнени са всички изисквания за получаване на образователната и научна степен доктор. Предлагам на уважаемото научно жури да оцени положително дисертационния труд на докторанта маг. инж Стефан Христозов, като му присъди образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност "Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката".