

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд за придобиване на научната степен „доктор на науките”
по професионално направление 4.6 “Информатика и компютърни науки”,
научна програма 01.01.12 “Информатика”

на тема: **“Откриване и оценяване на параметрите на движещи се цели в
условията на интензивна шумова среда”**

Автор: **доц. д-р Любка Атанасова Дуковска**

Рецензент: **акад. Васил Стоянов Сгурев**

За член на научното жури за защита на научната степен “доктор на науките” на горепосочения дисертационен труд, бях определен със заповед №168 от 30.11.2016 г. на Директора на ИИКТ при БАН чл. кор. Светозар Маргенов, въз основа на Закона за развитието на академичния състав (ЗРАС) в Република България. На заседанието си от 07.12.2016 г., научното жури ме избра за рецензент на дисертационния труд.

Като член на научното жури ми са предадени на хартиен и електронен носител дисертационния труд, автореферата, публикациите на дисертантката и съпътстващата административна документация.

Прегледът на посочените по-горе документи показва, че те изцяло съответстват на изискванията на ЗРАС в РБ, Правилника за неговото прилагане, Правилника за условията и реда на придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИИКТ при БАН.

Непрекъснато увеличаващата се мобилност в съвременния свят, необходимостта да се откриват различни подвижни обекти, да се оценяват техните позиции и да се предсказват бъдещи траектории, да се подпомагат, управляват или даже да се унищожават тези подвижни обекти - това са проблеми, чиято актуалност непрекъснато ще се увеличава. Дисертацията на доц. Любка Дуковска е в същото русло. Това е най-добре казано на стр. 2 от дисертационния труд, а именно: “В представения дисертационен труд ще бъде използван подход за едновременно откриване на целта, на траекторията ѝ, както и определяне на параметрите на движението ѝ, чрез прилагане на математическата трансформация на Хох. Това е една

сравнително нова и недостатъчно добре изследвана област в радиолокацията, на анализа на която е посветен настоящият труд”. В него “се използва математическата Хох трансформация на входните сигнали, отразени от целта, в алгоритмите за определяне на местоположението на целта, в условията на интензивно действащи импулсни смущения”.

Трансформацията на Хох играе ключова роля в целия дисертационен труд, нейното използване дава възможност да се получат нови съдържателни резултати, които могат да бъдат използвани, както в бъдещи изследвания, така и в текущата приложна дейност.

Дисертационният труд се състои от 258 страници, 24 таблици и 170 литературни източника. Същият е структуриран в: увод - 3 стр.; цел и задачи на дисертацията - 2 стр.; пет глави - 222 стр.; заключение - 11 стр.; резюме на получените резултати и насоки за бъдещи изследвания - 3 стр. и декларация за оригиналност на резултатите; публикации по дисертационния труд; научно-изследователски проекти по дисертационния труд; библиография и основни означения и съкращения - 23 стр.

Съдържателната част на дисертацията е структурирана тематично и най-общо по следния начин:

- а) Откриване на движещи се цели в радарни системи;
- б) Конвенционални радарни откриватели на движещи се цели;
- в) Откриватели на движещи се цели, ползващи математически трансформации;
- г) Откриватели, оценяващи параметрите на движещи се цели, ползващи математически трансформации;
- д) Откриване и оценяване на координатите на цели в мрежа от радиолокационни сензори.

В т. а) се съдържа обзор на сегашното състояние на проблемите по дисертационния труд.

Към дисертацията е даден списък от 170 източника, които са ползвани в нея. От тях 133 са на английски език, 25 на български и руски език и 12 са Internet ресурси.

За периода след 1998 г. са направени 36 публикации по дисертационния труд, всички от които са на английски език. От тях 10 са в списания с импакт фактор - IF, 1

е в списание с SJR, 24 са в специализирани международни издания без IF, 1 публикация е глава от книга.

Броят на самостоятелните публикации е 15, а в 7 от останалите дисертантката е на първа позиция.

Забелязани са 73 цитирания, от които 20 са в списания с импакт фактор с общ IF=17,8.

Спазени са всички изисквания по чл. 3 от Правилника на ИИКТ при БАН за специфичните условия за придобиване на научни степени, а именно:

а) Изискват се 25 научни публикации, а дисертантката има 36 такива;

б) Необходими са 15 публикации в списания с импакт фактор или в специализирани международни издания, а дисертантката има 10 публикации в списания с импакт фактор, 1 е в списание с SJR и 25 в специализирани международни издания;

в) Изисква се публикациите да са цитирани 50 пъти, а дисертантката има 73 броя;

г) Необходимо е 15 от цитиранията да са в списания с импакт фактор или в специализирани международни издания, а дисертантката има 20 цитирания в списания с IF.

Следва да се отбележи, че през 2007 г. доц. Любка Дуковска е защитила успешно дисертация и има присвоена образователната и научна степен “доктор”.

Към материалите от дисертационния труд е приложен списък от 15 проекта, в които е участвала доц. Любка Дуковска и които имат отношение рецензираната дисертация. В един от тях ИФ-02-85 - между Национален иновационен фонд – МИЕ, МПС ООД, ИИТ – БАН и ИПОИ – БАН, на тема: “Радар за подземно сондиране” е демонстрирано предимството и качествата на адаптивния откривател. Това е потвърдено документално от фирмата-внедрител.

Най-общо основните научни и научно-приложни приноси могат да се формулират по следния начин:

1. Предложено е решение на статистическата задача за откриване на единични и пакети радиолокационни импулси в условията на интензивна шумова среда. Получените резултати за вероятностните характеристики за двумерен адаптивен откривател дават възможност за поддържане на постоянна вероятност за лъжлива

тревога. При това се отчита влиянието на параметрите на смущението върху откриваемостта на целите от откривателя. Полученото решение е с адаптивен праг.

2. Разработени са откриватели със структури, в които е съществено използването на Хох трансформацията, които работят едновременно с едномерни и двумерни сигнални процесори. Изследвани са експериментално вероятностните характеристики на тези структури при Релеевска флукуация и импулсни смущения с Поасонов и биномен закон за поява.

3. Получени са теоретични резултати за случаите, когато Хох трансформацията се прилага при откриване и оценяване на параметрите на движещи се цели, както и при използването на цензуриращи техники в алгоритмите за откриване на движещи се цели. Доказано е, че при използването на цензуриращи и адаптивни към смущението техники се намаляват загубите, изразени в отношението „сигнал/шум“.

4. Разработени са алгоритми за определяне на координатите на движещи се цели, чрез обединение на данни от радарни системи, както и на данните от радари измерващи с различна точност, работещи в мрежа и използващи полярна Хох трансформация. При това се увеличава вероятността за правилно откриване.

5. Предложен е метод за оценка на скоростта на движеща се цел в условията на силно зашумена среда и е доказано, че използването на Хох трансформацията в този случай подобрява работата на оценителя на скорост. Получена е зависимост на точността на определяне на скоростта на наблюдаваната цел от параметрите на дискретизация.

6. Създаден е и е апробиран пакет от програми за числено моделиране и експериментиране на вероятностните характеристики и средния праг на откриване в условия на силно зашумена среда, както и за многосензорна обработка на сигнали и данни. Пакетът е реализиран в MATLAB среда, а получените резултати потвърждават в най-общи линии разработените в дисертационния труд методи и алгоритми.

Същите биха могли да намерят приложение в радиолокационната и информационно-комуникационната техника, медицината, военното дело и други области.

По дисертационния труд могат да се направят следните бележки и препоръки:

1. Не са дадени, а вероятно не са правени оценки на асимптотическото поведение на изчислителната сложност на предлаганите алгоритми и задачи с

използване на параметрите на Ландау. А това е твърде съществено и за оценка на ефективността на самите алгоритми, и за сравнение на същите един с другото, както и за сравнение с известни досега алгоритми. Ако сред новополучените алгоритми бъдат открити такива с експоненциална сложност, то това би се превърнало в сериозна пречка за работата им в режим реално време.

2. В определени места не е ясно какво точно е направено от самата дисертантка и какви са досега известните резултати. Ако в главите от втора до пета бяха описани главно новите резултати, то дисертационния труд би се сместил в доста по-малко страници, отколкото сегашните 258.

3. В много от авторските претенции - към всяка глава пък и в цялостното заключение, се акцентира върху използваните изследователски методи и средства, а не върху получените крайни съдържателни резултати.

4. Не става ясно каква част от предлаганите методи и алгоритми са проверени чрез числено моделиране и при различни начални условия.

5. Липсата на развита индустрия в България за производството на комуникационна и радарна техника е сериозна пречка за внедряване на получените резултати, но поне в бъдещи публикации дисертантката трябва да разработи препоръки за ефективно конкретно използване на получените от нея резултати.

При предварителните обсъждания имах възможност да направя и други бележки и препоръки, голяма част от които бяха отчетени от дисертантката при окончателното оформяне на нейния труд.

Познавам доц. д-р Любка Атанасова Дуковска от Института по информационни технологии при БАН. През тези години тя показва качества на упорит, уверен и резултативен изследовател, който върви успешно по избрания от нея път. Притежава и добри организаторски способности и това добре личи от резултатите на ръководената от нея секция "Интелигентни системи". Всичко това ще ѝ позволи и в бъдеще да осъществява резултативна дейност в областта на информационните технологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Като имам предвид посочените научни и научно-приложни приноси в рецензирания дисертационен труд, както и това, че са спазени всички изисквания на съответните нормативни документи за научната степен “доктор на науките”, си позволявам уверено да препоръчам на Научното жури единодушно да гласува на **доц. д-р Любка Атанасова Дуковска** да бъде присъдена научната степен “**доктор на науките**” по професионално направление 4.6 “Информатика и компютърни науки”, научна програма 01.01.12 “Информатика”.

19.02.2017 г.
Гр. София

