

С Т А Н О В И Щ Е

по дисертационния труд на доц. д-р Любка Атанасова Дуковска,
на тема „Откриване и оценяване на параметрите на движещи се цели в условията
на интензивна шумова среда”,
за придобиване на научната степен “Доктор на науките”

Област на висше образование: 4 „Природни науки, математика и информатика”
Професионално направление: 4.6 “Информатика и компютърни науки”
Научна специалност: 01.01.12 “Информатика”
Научно жури е назначено със Заповед № 168/30.11.2016 г.,
Съгласно решение на НС – Протокол №: 12/23.11.2016 г., т. 3

Член на научното жури: проф. д-р Димитър Карастоянов

1. Общи положения и биографични данни

Доц. д-р Любка Атанасова Дуковска е родена на 29.12.1970 г. в гр. София. Тя завършва магистърска степен по специалност „Автоматизация на производствените процеси“ в Химикотехнологичен и металургичен университет – София, през 1995 г. Придобива образователната и научна степен „Доктор”, присъдена от ВАК с диплома № 30946 от 05.01.2007 г., по направление: 4.6. „Информатика и компютърни науки“, научна специалност 01.01.12 „Информатика“. Любка Атанасова Дуковска работи от 1996 г. в БАН, като последователно е н. с. III, II и I степен в Института по информационни технологии при БАН. Научното звание „старши научен сътрудник“ II степен по специалност 01.01.12 „Информатика“ е присъдено от ВАК с диплома № 25571 от 18.05.2009 г., за нуждите на Института по информационни технологии при БАН. След проведената реформа в БАН, от 2010 г. е „доцент“ в Института по информационни и комуникационни технологии при БАН.

2. Общо описание на представените материали

По дисертационния труд са представени 36 публикации, като 1 публикация е глава от книга (№ 1), 11 са в списания с IF или SJR (№ 2, 3, 4, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 16, 17), 24 публикации са в специализирани международни издания (№ 5, 8, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36). Доц. Дуковска е самостоятелен автор на 15 от представените публикации (№ 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 29, 30, 32, 34, 36) и е първи автор в 7 от тях (№ 11, 12, 18, 25, 28, 33, 35). Доц. Дуковска е представила списък с 87 цитирания и списък с участието си в 15 научно-изследователски проекти по темата на дисертацията, като на два от тях е ръководител. Авторефератът е в обем от 66 страници и отразява съдържанието на дисертационния труд, като съответства на изискванията на ЗРАС. Наукометричните показатели на доц. Дуковска удовлетворяват изискванията на ЗРАС и Правилника за приложението му, както и на Правилника на ИИКТ.

Представеният дисертационен труд е структуриран в пет глави.

В първа глава е направен обзор на известните методи и алгоритми за откриване на движещи се цели, осигуряващи поддържане на постоянна честота на лъжлива тревога (ПЧЛТ) в условията на интензивна шумова среда.

Във втора глава се предлага методика за оценка на ефективността на разглежданите сигнални откриватели на база на използването на критерия за ефективност на откривателите – среден праг на откриване.

В трета глава са изследвани и анализирани вероятностните характеристики на Хох откривател на траектории, работещ в условията на интензивен биномен поток от случайно появяващи се импулсни смущения спрямо промяната на параметрите на смущението при използването на различни видове сигнални процесори (CA CFAR, EXC CFAR, BI CFAR, EXC CFAR BI, API CFAR).

В четвърта глава е представен нов подход за оценка на скоростта на движеща се цел в условията на интензивно действащи импулсни смущения.

Пета глава е посветена на решаването на задачата за откриване и оценяване на параметрите на сигнала (т.е. оценяването на пространствените координати), което е една от фундаменталните задачи в радарните и комуникационните системи.

3. Научно-изследователски и научно-приложни приноси

На основа на научните трудове и научно-изследователски проекти, представени от кандидатката, са декларирани следните научни, научно-приложни и приложни приноси:

1. Теоретично обобщено е използването на цензуриращи техники в алгоритмите за откриване на движещи се цели.

2. Теоретично обобщено е прилагането на Хох трансформация в процеса на откриване и оценяване на параметрите на движещи се цели.

3. Дефинирана и решена е статистическата задача за откриване на единични и пакети радиолокационни импулси в условията на интензивна шумова среда. Получени са нови резултати за вероятностните характеристики (вероятност на правилно откриване, вероятност на лъжлива тревога) за двумерен адаптивен откривател, осигуряващ поддържане на постоянна вероятност за лъжлива тревога. Получените нови математически зависимости отчитат влиянието на параметрите на смущението върху откриваемостта на целите в откривателя. Полученото решение на задачата с адаптивен праг е близко до оптималното такова за фиксиран праг в условията на интензивна шумова среда.

4. Синтезирани са нови структури на откриватели, ползващи Хох трансформация, съвместно работещи с едномерни и двумерни сигнални процесори. Посредством числено експериментиране са изследвани вероятностните характеристики на новополучените структури в условията на случайно появяващи се импулсни смущения с Поасонов и биномен закон за поява и Релеевска флуктуация на амплитудите. Вследствие използваната методика са получени нови резултати за вероятностните характеристики, праговете константи, избор на праг в Хох параметричното пространство, при различни параметри на потока. Доразвита е задачата за съвместно откриване и оценяване на параметрите на движеща се цел с прилагане на Хох трансформация. Доказано е значително намаляване на загубите, изразени в отношението „сигнал/шум“, чрез използването на цензуриращи и адаптивни към смущението техники.

5. Представен е нов подход за оценка на скоростта на движеща се цел в условията на интензивна шумова среда. Показано е, че прилагането на математическата Хох трансформация на приетия от целта сигнал, подобрява работата на оценителя на скоростта \dot{r} . Установена е строга зависимост от параметрите на дискретизацията върху точността на определяне на скоростта на наблюдаваната цел. Показано е, че дискретизацията на двете пространства ((r - t) пространството и Хох параметричното пространство) влияе при определяне на вероятността за правилно откриване на траекторията на целта и точността на оценката на скоростта на целта.

6. Синтезирани и изследвани са алгоритми за определяне на координатите на движеща се цел, ползващи многосензорно обединение на данни от радарни системи.

Предложен е нов алгоритъм за обединение на данните в мрежа от радари, ползващи полярна Хох трансформация. Показано е, че обединението на данните в Хох параметричното пространство, води до повишаване на вероятността за правилно откриване. Представеният алгоритъм е приложен в Multiple Input Multiple Output (MIMO) радарна система, работеща в условията на интензивна шумова среда. Предложен е подход за децентрализирано обединение на данните от различни радари, измерващи параметрите на наблюдаваната цел с различна точност, при който се използва полярна Хох трансформация.

7. Създаден е пакет от програми за числено експериментиране в средата на MATLAB за аналитично определяне на вероятностните характеристики и средния праг на откриване в условия на интензивна шумова среда.

8. Разработен е пакет от програми за числено експериментиране в средата на MATLAB за многосензорна обработка на сигнали и данни с помощта на подходите за математическо моделиране.

Приемам така декларираните приноси, като първите два имат научен характер, последните два са приложни, а останалите – с научно-приложен характер.

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Методите за моделиране и изследване на радиолокационни системи, предложени от кандидатката, позволяват постигане на по-високо качество при откриване и определяне на параметрите на движещи се цели, осигуряващи постоянна честота на лъжлива тревога в условията на интензивен поток от импулсни смущения. Кандидатката е приложила тези методи при изграждане на модели на реални системи, чрез конкретни алгоритми. Приемам, че получените в дисертацията резултати са приложими за решаването на широк кръг задачи в радиолокацията, комуникацията, медицината и други изследователски области, работещи с информация от инфрачервени, ултразвукови и други типове сензори.

Доц. Дуковска е представила списък с 36 публикации по темата на дисертационния труд, несвързани с предишната и хабилитация. Общият брой публикации е 131. Трудове на кандидатката в областта на дисертацията са цитирани общо 87 пъти (без автоцитати), повечето от които в чужбина или в монографии/дисертации. Считаю, че приносите и са известни на научната общност.

5. Критични бележки и препоръки

Приемам основните научни и приложни приноси на кандидатката. Препоръчам по-голямо участие в проекти и мерки за защита на интелектуалната собственост.

Има някои пропуски по оформяне на документите за конкурса, а именно:

- Има лоши копия с неясни фигури в някои публикации,
- Има пропуски в библиографията на някои литературни източници,
- Не са представени данни за участие в патенти или регистрирани заявки.

Критичните бележки и пропуски не са съществени за общата ми оценка.

6. Лични впечатления и становище на рецензента

Познавам доц. Дуковска от създаването на Института по информационни и комуникационни технологии при БАН. Тя израсна като учен и специалист в областта на информационните технологии, работейки във висококвалифицирани колективи по значими теми. Публикационната и дейност е значителна и резултатна, включително в международен план. Мнението ми за кандидатката е положително.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че представеният от доц. д-р Любка Атанасова Дуковска дисертационен труд за научната степен “доктор на науките” в област на висше образование: 4 „Природни науки, математика и информатика”, по професионално направление 4.6 “Информатика и компютърни науки”, специалност 01.01.12 “Информатика” отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, на ППЗРАСРБ и на Правилника за специфичните изисквания за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на ИИКТ-БАН. Давам своята **положителна оценка**.

Предлагам на уважаемото Научно жури единодушно да гласува на доц. д-р Любка Атанасова Дуковска да се присъди научната степен “доктор на науките” в област на висше образование: 4 „Природни науки, математика и информатика”, по професионално направление 4.6 “Информатика и компютърни науки”, специалност 01.01.12 “Информатика”.

23 януари 2017 г.

Гр. София

