

ФТК-88 - В/3 - 0/1/1  
03.07.2017г.



## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност "професор"  
по професионално направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“,  
специалност „Теоретични основи на комуникационната техника“, обявен в ДВ  
бр.23 от 17.03.2017 г., с кандидат доц. д-р инж. Веска Младенова Георгиева

Рецензент: проф. д.т.н. инж. Румен Кирилов Кунчев

### 1. Общи положения и биографични данни

Конкурсът за академичната длъжност „професор“ е обявен за нуждите на катедра „Радиокомуникации и видеотехнологии“ към Факултета по Телекомуникации (ФТК) на Техническия Университет–София, съгласно решение на АС (Протокол №2 / 22.02.2017 г.). Конкурсът е публикуван в ДВ бр. 23 от 17.03.2017 г. и обявен на същата дата на сайта на ТУ-София.

Единствен кандидат в конкурса е доц. д-р инж. Веска Младенова Георгиева, родена на 23.07.1957 г. в гр. Плевен. Тя е завършила специалността „Електронна техника“, специализация „Медицинска и ядрена електроника“ в ТУ - София (ЗМЕИ) през 1981 г. През 1982 г. завършва Висшата Следдипломна школа по роботика („Електронни системи в роботиката“) в ТУ - София (ВМЕИ). През 1983 г. постъпва на работа като инженер по НИС в ТУ-София към Научно-изследователския център по роботика, където през 1988 г. е избрана чрез конкурс за научен сътрудник II степен. През 2000 г. е приета с конкурс в катедра „Радиотехника“ на ТУ-София на длъжност старши асистент. От тогава нейната професионална кариера като преподавател се развива възходящо: тя заема длъжността гл. асистент през 2002 г., а през 2010 г. е избрана с решение на ВАК за „Доцент“ по научната специалност 02.07.01 „Теоретични основи на комуникационната техника“ (Сигнали и системи). От 2004 до 2007 г. кандидатката е била докторантка в катедра „Радиокомуникации и видеотехнологии“ към ФТК. През 2008 г. тя защитава дисертация за ОНС „Доктор“ на тема: "Алгоритми за редуциране на шумове в ултразвукови медицински изображения чрез уейвлетни преобразувания".

Доц. д-р Георгиева владее немски, английски и руски език. Общият брой на нейните публикации е 75, от които 7 са по темата на нейната дисертация, а 27 са свързани с конкурса и за доцент. Има издадени 6 учебни пособия, на 3 от които е единствен автор. Участвала е в общо 19 научно-изследователски договори и проекти. Тя има 1 авторско свидетелство за изобретение.

### 2. Общо описание на представените материали

Всички представени документи от кандидатката за участие в конкурса са оформени акуратно и отразяват достатъчно пълно и точно нейната научна и преподавателска дейност. Представеният от нея „Списък на публикациите“, с който участва в конкурса за „професор“, съдържа общо 41 научни труда и 3 учебни пособия, които изцяло попадат в областта на конкурса. От тях приемам за рецензиране всички с изключение на трудовете [A.4-5] и [A.7-8], в които съм съавтор. Всички трудове могат да бъдат разпределени в 3 основни групи:

1. Публикации в специализирани научни издания, които съгласно чл. 29 ал. 1 т. 3 от ПУФЗАД са равностойни на монографичен труд – общо 12 бр., от които 3 са самостоятелни. Тези публикации включват: 5 глави от книги, отпечатани от

издателство Springer; 2 статии в рецензирани международни научни списания, и 5 доклада в сборници от рецензирани международни научни конференции;

2. Научни трудове извън публикациите, равностойни на монографичния труд – общо 29 бр., от които 6 са самостоятелни. Те са разпределени както следва: 9 статии в рецензирани международни научни списания (в т.ч. 4 статии в международни научни списания с импакт фактор); 7 статии в рецензирани научни списания у нас, и 13 доклада в сборници от рецензирани международни научни конференции;

3. Учебници и учебни пособия – общо 3 бр., от които 1 самостоятелен учебник и 1 самостоятелно ръководство за лабораторни упражнения на немски език, издадени от ТУ-София през 2014 и 2015 г., както и 1 ръководство с 1 съавтор, издадено през 2016 г.

От представените 41 научни публикации за участие в конкурса, 40 са на английски език и 1 на немски език. Тези трудове са в периода 2009-2017 г., като за тези от 2017 г. са представени документи, че са приети за публикуване. Разпределението на научните трудове по години за този период е дадено в следната таблица:

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	3	1	2	8	6	7	8	5

Вижда се, че публикационната дейност на доц. д-р Георгиева през последните години е устойчива. Важно е да се отбележи, че 5 от тези публикации, включени към равностойните на монографичен труд, са глави от книги със значителен обем, издадени от Springer, а 18 са статии в периодични рецензирани научни издания, от които 11 – в международни научни списания (2 от които са в клас А) и 7 - в български научни списания.

Всички представени за участие в конкурса научни трудове по своето съдържание са свързани с научната специалност на професионалното направление 5.3, по което е обявен настоящият конкурс, като значителна част от тях се отнасят към медицинските сигнали и системи.

### **3. Обща характеристика на научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата**

Основното, което характеризира научно-изследователската дейност на кандидата за периода, в който тя е доцент, е актуалността на поставените приложни задачи в областта на обработката на сигнали и преди всичко на медицински изображения. Нейната научно-приложна дейност е отразена в приложния списък на научно-изследователските проекти, в които е участвала за периода от 2010 г. до сега. Списъкът съдържа 6 проекта, на 3 от които тя е ръководител. Единият от проектите, в които тя е участник е свързан с актуализиране на учебните планове и програми на специалностите във ФЕТТ, ФТК и МТФ на ТУ-София и създаване на нова съвместна магистърска специалност в съответствие с потребностите на пазара на труда и е финансиран по международна програма, а 2 от проектите са финансирани от ФНИ, като единият е международен. Всичко това показва високата активност на научноизследователска и научноприложна дейност на доц. Георгиева през последните години.

### **4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата**

Кандидатът има 17 годишен стаж като щатен преподавател в катедра „Радиокомуникации и видеотехнологии“ към ФТК на ТУ-София. За участие в

настоящи конкурс тя е представила 1 самостоятелен учебник по „Обработка на медицински изображения“ по едноименната дисциплина за студентите - магистри от ФТК, 1 ръководство за лабораторни упражнения по „Сигнали и системи“ с 1 съавтор по едноименната дисциплина за студентите - бакалаври от ФТК, ФЕТТ и ФКСТ, и 1 самостоятелно ръководство за лабораторни упражнения по „Оснози на обработка на изображения“ (на немски език) по едноименната дисциплина за студентите - бакалаври от ФаГИОПМ. Оценката за учебните помагала на кандидата е висока и отразява натрупания богат опит през време на нейната дългогодишна преподавателска и изследователска дейност, както и проведените специализации в чужбина в областта на цифровата обработка на сигнали и медицински изображения.

Доц. д-р Георгиева е участвала активно в разработването и осъвременяването на учебните планове и програми за специалностите: „Телекомуникации“ ОКС „бакалавър“, „Телекомуникационно инженерство“ на английски език ОКС „бакалавър“, „Телекомуникации“ за ОКС „магистър“, „Телекомуникации“- допълващо обучение, „Телекомуникации“- изравнително обучение на кандидати за магистри в ФТК и за специалността „Компютърни системи и технологии“ за ОКС „бакалавър“ и „магистър“ на ФаГИОПМ. Разработила е учебните програми, курсове и е титуляр на следните дисциплини: „Сигнали и системи“ от уч. план за ОКС „бакалавър“ на ФТК, „Сигнали и системи“ от уч. план за ОКС „бакалавър“ на ФКСТ, ФЕТТ, и ФаГИОПМ (немския факултет на ТУ-София), „Обработка на медицински изображения“ от уч. план за ОКС „магистър“ на специалност „Телекомуникации“ на ФТК; „Основи на обработката на изображения“, „Основи на компютърното зрение“, „Обработка на медицински изображения“ и „Компютърна диагностика и терапия“ от уч. план за ОКС „бакалавър“, и „Избрани глави от анализа на медицински изображения“ от уч. план за ОКС „магистър“ на ФаГИОПМ, които се водят на немски език.

От представените справки за хорариума на водените лекции за последните 3 години се вижда, че тя има общо 1542 ч. лекции, от които 1122 ч. на немски език и 88 ч. на английски език. Тя е изнесяла лекции в чуждестранни университети по линия на програмата „ERASMUS+“.

Друга важна част от нейната педагогическа работа е свързана с ръководството на дипломати и докторанти. Доц. д-р Георгиева ръководи млад колектив от четирима редовни докторанта. От тях 1 е защитил дисертацията си, 2-ма са отчислени с право на защита, а четвъртият докторант е в 3-тата година от докторантурата и в скоро време предстои отчисляване с право на защита. Двама от докторантите имат консултанти, съответно проф. Закас от ТУ-Дармщадт и проф. Тьонис от Университета „Ото фон Гуерике“ в Магдебург, Германия. Защитилият дисертация докторант, както и още един от нейните докторанти са назначени за редовни асистенти в катедра „Радиокомуникации и видеотехнологии“. За периода 2010-2016 г. под нейно ръководство успешно са защитили 30 дипломанти (бакалаври и магистри). При това, немалка част от научните публикации на кандидатката (17 бр.) са резултат от съвместната ѝ научна работа с докторанти и дипломанти, което е отличен атестат за нейната преподавателска дейност.

Въз основа на всичко това за учебно-преподавателската работа на доц. д-р Георгиева за периода 2010-16 г. може да бъде дадена най-висока оценка.

##### **5. Основни научни и научноприложни приноси**

В авторската справка на кандидата приносите в нейните научни публикации са класифицирани в 3 групи: група А (равностойни на монографичен труд А1-А12),

група В (трудове извън монографичния В1-В29), и група С (учебници и учебни пособия С1-С3). Нейните приноси във всяка група могат да се обобщят по следния начин:

**А. Научни приноси** - състоят се в предложените нови ефективни методи за:

1. Подобряване на качеството на 2D рентгенови изображения с помощта на адаптивно ограничена уейвлетна пакетна декомпозиция чрез използването на ентропийен критерий, адаптивна еквилизация на хистограмата с ограничаване на контраста (CLANE) и адаптивна морфологична обработка [A.5];

2. Компресия на 2D медицински изображения чрез преобразуването им с помощта на многостъпален 2D анализ по главни компоненти (Multistage 2D-PCA), чрез който изчисленията се ускоряват спрямо класическото 2D-PCA около 3 пъти [A.4];

3. Компресия на поредица компютърно-томографски (3D) медицински изображения чрез преобразуването им в спектралната област с помощта на Разклонена Инверсна Пирамидална Декомпозиция (BIPD) за прогресивно предаване на получените спектрални коефициенти по отделните йерархични нива и разклонения на декомпозицията [A.7];

4. Сегментация на обекти (бъбречни кисти) в компютърно-томографски (СТ) изображения чрез адаптивна обработка, основана на медианна филтрация, ограничена уейвлетна пакетна декомпозиция (LWPD), адаптивна еквилизация на хистограмата (CLANE), и сегментация на яркостни области чрез "разделяне и сливане" и на цветови области чрез групиране с осредняване. За прецизиране границите на откритите обекти е приложен текстурен анализ въз основа на избрани признаци на Haralick и морфологична филтрация [A.11];

5. Подобряване на качеството на СТ изображения чрез повишаване на контраста с помощта на гама-корекция, адаптивна морфологична обработка, и прилагане на адаптивна филтрация на шумовете с Гаусово и Поасоново разпределение въз основа на уейвлетни пакетни преобразувания (WPT) [B.3];

6. Хомоморфна филтрация на медицински изображения, основана на уейвлетни пакетни преобразувания (WPT) чрез адаптивен праг на ограничаване на уейвлетните коефициенти, използващ подхода на Birge-Massart и метода "Normal Shrink" за представяне на коефициентите в детайлизиращите подленти на декомпозицията [B.15];

7. Автоматично откриване и сегментиране:

- на кръвоносни съдове в СТ изображения, основано на отделяне на вените чрез морфологичния оператор „hit-or miss“, скелетонизация по медианни оси и проследяване на вената чрез вероятностната трансформация на Hough [B.20];

- на ембрионални стволони клетки и определяне на техните размери и местоположение в микроскопски изображения след редуциране на шума с помощта на хомоморфна филтрация, преобразуване в цветовото пространство HSL и корекция на осветеността на изображението в канала за яркост на микроскопа. За откриването и локализирането на всеки ембрион се прилага кръговата трансформация на Hough [B.19].

Характерно за всички изброени методи е това, че техните предимства са определени въз основа на сравнението им с най-близките известни.

**Б. Научно-приложни приноси** – отнасят се до разработването и изследването на съответни алгоритми за:

- редуциране на шумове с адитивен характер и Поасоново разпределение в поредица СТ изображения [A.8] и на шумове от типа „speckle“ [B.15];

- контурна сегментация на обекти в ултразвукови (УЗ) и в поредица СТ медицински изображения [A.1],[A.2];

- изчисляване на статистически параметри, свързани със състоянието на кръвоносните съдове в УЗ изображения на бъбреци, получени с помощта на система за цветен Доплер [A.10];

- подобряване на качеството на рентгенови изображения, получени в резултат от изследване на влиянието на нискочестотното и високочестотното магнитно поле при магнитотерапия на хроничен парадонтит и заболявания, свързани с патологични изменения на костите на крайниците [B.1], [B.9];

- автоматично сегментиране на различни видове изследвани органи в медицински изображения въз основа на прилагането на нови модификации на модела на активния контур в съответствие с метода на Chan и Vese с интерактивен избор на инициализиращия контур [B.21],[B.23],[B.25], както и на поликистозни образувания на бъбреци в СТ изображения чрез „групиране и осредняване“ и „разделяне и сливане“ на области [B.11];

- откриване на структури с правоъгълна форма в изображения с помощта на алгоритъма (CLAFE) за повишаване на контраста, медианна филтрация, контурна сегментация за потискане на шумовете и възможните лъжливи контури, и прилагане на модификация на трансформацията на Hough [B.5], а също така сортиране на различни типове промишлени обекти в зависимост от техния цвят, форма и размери [B.16],[B.7];

- откриване и автоматично класифициране на неопластични лезии в колоноскопски изображения въз основа на класификационната система на Kudo и др. въз основа на предложения в [B.15] алгоритъм;

- направена е класификация на методите за сегментация на далек в изображения от ядрено-магнитен резонанс, и на методите, основани на нивата на сиво, които най-често се прилагат за този вид изображения [B.22].

Характерно за разработените алгоритми е, че в тях са отчетени всички специфични особености на изображенията, получени от различни източници, като ултразвукови и рентгенови скенери, системи за компютърна томография, ядрено-магнитен резонанс или колоноскопия.

Предложените и анализирани методи и алгоритми за обработка и анализ на изображения могат да намерят приложение не само в медицината, но и в други области, като напр. в системите за компютърно зрение: за видео наблюдение и контрол на обекти, откриване на дефекти и сортиране на промишлени обекти, и др.

### ***V. Приложни приноси:***

- проведени са експериментални изследвания на мощността на електромагнитното поле в близката зона на пациента при лечение на хроничен парадонтит и патологични изменения на костите на крайниците [B.1],[B.9];

- разработени са симулационни програми в среда на MATLAB за обработка на медицински изображения, предназначени за студентите от ФТК и ФаГИОПМ, които изучават едноименната дисциплина [B.2], [B.4], [B.6], [B.8], [B.10], [B.12], [B.13], [B.23];

- представени са резултати от симулационните изследвания на влиянието на параметрите на канала за връзка по отношение на входа на спътниковия приемник. Изчислена е необходимата стойност на CNR на входа на приемника за DVB-S2, осигуряваща приемане без квази-грешки [B.14];

- разработени са програмни модули за филтрация на последователност от термографски изображения чрез медианен, Гаусов и хомоморфен филтър; за

повишаване на техния контраст; за анализ по главни компоненти и чрез трансформацията на Фурие, и за изчисляване на техния корелационен контраст [B.18],[B.24];

- създадени са симулационни програми за сегментация на обекти в изображения по метода на активния контур и са представени експериментални резултати за откриването и идентифицирането на препятствие при използване на бордоза монокулярна камера [B.29].

Обобщавайки приносите на доц. Георгиева се вижда, че нейната научна продукция обхваща доста широк кръг от актуални проблеми на обработката на сигнали и медицински изображения.

Както се вижда от приложените документи на кандидата за участие в конкурса общият импакт фактор (IF) на нейните собствени публикации е 3.451.

Представен е списък с 15 цитирания (без автоцитирания) на нейните трудове за участие в конкурса, от които 13 са в международни научни издания от чужди автори (в глави от книги на Springer - 2, списания - 6, сб. трудове от конференции – 4, и дисертация - 1) и 2 са от наши автори (в сб. трудове от межд. научна конференция у нас и в учебно пособие). От цитиранията в чужбина 8 от публикациите са индексирани в Scopus и 4 - в Thomson Reuters, като 6 от тях са в списания с IF. Общият импакт фактор на тези цитирания е 4.128. *Общият IF на собствените публикации и на тези, в които те са цитирани от други автори, е 7.579.*

#### **6. Значимост на приносите за науката и практиката**

Направеният анализ на броя и вида на научните трудове на кандидата, на приносите в тях и на тяхната значимост, свързани с цитирането им в престижни научни издания с IF в чужбина, показва, че по този показател са покрити напълно изискванията за длъжността „Професор“ в ТУ-София. Както се вижда от обобщената таблица за представените материали от доц. Георгиева, всичките 12 показатели, определящи минималните изисквания за заемане на исканата академична длъжност, са изпълнени изцяло, като 7 от тях даже са преизпълнени. По отношение на личното участие на кандидата в публикациите в съавторство приемам, че в трудовете, в които има съавтори, участието на всички е равносложно. Разпределението на трудовете по брой съавтори е следното: 9 – самостоятелни, 21 – с 1 съавтор, 8 – с 2 съавтори, 2 – с 3 съавтори и 1 – с 4 съавтори. Въз основа на това делът на нейното лично участие във всичките 41 научни публикации за участие в конкурса е 56 %. При това в 20 от публикациите в съавторство доц. д-р Георгиева е на първо място и в 9 – на второ, което показва нейната водеща роля в тях. Тези факти убедително показват, че кандидатката умее да ръководи и да работи с научни екипи.

Оценката за признанието за доц. д-р Георгиева сред научните среди у нас и в чужбина може да се определи и от следните факти:

➤ Членство в редакционната колегия на 4 международни научни списания: „International Journal of Biomedical Informatics and e-Health“, „In-Silico Intellect – Journal of Science Innovative Technology and Informatics“, „Egyptian Computer Science Journal“, като и българското списание „Компютърно и комуникационно инженерство“;

➤ Членство в научните и програмни комитети на следните международни научни съоруми: „Intern. Scientific Conf. on Information, Communication and Energy Systems and Technologies“ (ICEST); „Intern. Conf. on Communications, Electromagnetics and Medical Applications“ (CEMA); „9<sup>th</sup> International Meeting e-Health and Telemedicine in Mediterranean Countries, EURO-MEDITERRANEAN

MEDICAL INFORMATICS and TELEMEDICINE (EMMIT'13), Morocco; "Intern. Workshop on Bioinformatics, Medical Informatics and e-Health", (BiMi&eH'13) in the frame of 6<sup>th</sup> "Intern. Conf. on Intelligent Computing and Information Systems", (ICICIS'13), Cairo; "Intern. Conf. on ICT&Bio-Medical Technologies in Health Tourism", Croatia, 2015; "Workshop on Knowledge Engineering in e-Health" (KEEH), a part of IEEE 7<sup>th</sup> "Intern. Conf. on Intelligent Computing and Information Systems", (ICICIS'15).

➤ Членство в следните научни организации: „Българското Дружество по Разпознаване на Образи към Международната Асоциация по Разпознаване на образи (IAPR)“ и „Institute for Information Theories and Applications (ITHEA)“.

#### **7. Критични бележки и препоръки**

Моите конкретни критични бележки към представената от доц. В. Георгиева научна и учебна продукция съм споделял с нея многократно. Тук ще си позволя да направя само някои общи препоръки:

1. Считаю, че в бъдеще основните усилия на кандидата трябва да се насочат към осигуряване на финансиране на нейните по-нататъшни научни изследвания в областта на био-информатиката. За тази цел тя трябва да направи всичко необходимо за спечелването както на наши, така и на международни проекти в тази област;
2. Друга важна цел на нейната бъдеща работа в екип може да бъде организирането на център за обучение на специалисти по биоинформатика към ТУ-София, което у нас за сега е твърде слабо развито.

#### **8. Лични впечатления и становище на рецензента**

Познавам Веска Георгиева още от времето, когато в периода 1983-2000 г. работеше като научен сътрудник по НИС в Научно-изследователския център по роботика при ВМЕИ-София, а след това и като асистент по „Сигнали и системи“ постъпва в кат. „Радиотехника“. Бях ръководител на нейната дисертационна работа, и по-късно, като член на комисията на ВАК, бях докладчик по процедурата за нейния избор за доцент. Освен това, тя беше активен участник в ръководени от мен 2 научни проекта, един от които – международен. Също така, бях рецензент на нейния учебник по „Обработка на медицински изображения“. През всичките тези години до сега моите лични впечатления за научните изяви и дейност на кандидатката са отлични.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Моята обща оценка за представените трудове, получените в тях научни, научно-приложни и приложни резултати, на тяхната значимост и международно признание, ми дават основание убедено да предложа доц. д-р инж. Веска Младенова Георгиева да заеме академичната длъжност „ПРОФЕСОР“ в професионалното направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника“ по специалността „Теоретични основи на комуникационната техника“.

02.07.2017 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

