


# РЕЦЕНЗИЯ

ОТК 78-Н/2-043-1  
20.06.2017



по конкурс за заемане на академичната длъжност "доцент" по професионалното направление 5.3 „Комуникационна и компютърна техника,” научната специалност „Комуникационни мрежи и системи”

обявен в Държавен вестник, брой 23 от 17 март 2017 г.

с кандидат: гл. ас. д-р, **Георги Райчев Балабанов**

Рецензент: професор, доктор, Борис Петков Цанков, Технически университет - София

## 1. Общи положения и биографични данни

Конкурсът за доцент по посочените по-горе професионално направление и научната специалност за нуждите на катедра "Комуникационни мрежи" при Технически университет – София е обявен с решение на Академичния съвет на ТУ – София, и публикувано в ДВ бр. 23 от 17.03.2017 г., както и на сайта на ТУ – София, публикувано на 17.03.2017. В конкурса участва един кандидат: гл. ас. д-р, **Георги Райчев Балабанов** от същата катедра. Всички документи са предадени в предвидения срок и отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ)) и на Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ - София.

Доц. Балабанов е роден на 18.03.1975 г. в гр. Пещера. През 1998 г. е завършил висшето си образование по специалността "Комуникационна техника и технологии" в Технически Университет - София. През 2000 г. постъпва в катедра "Съобщителна техника" (сега Комуникационни мрежи) и работи като асистент. През 2014 г. е защитил докторска дисертация на тема „Разработване на модели и методи за трафичен анализ на качеството на обслужване в мобилни мрежи" в ТУ – София. Гл. ас. д-р, Г. Балабанов е член на IEEE от 2001 до сега.

## 2.Общо описание на представените материали

Кандидатът е представил по конкурса общо 22 заглавия. От тях:

18 научни труда, извън използваните в дисертационния труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

1 автореферат на дисертационен труд;

1 патент за изобретение;

1 учебник;

1 online базиран софтуерен продукт за обучение.

От тях за рецензиране се приемат всичките 22 заглавия. Приемам за рецензиране и работите под печат [3] и [13], въпреки че кандидатът не е представил документи за това. Представената от кандидата „Авторска справка за цитирания на научните трудове“ съдържа 5 броя, които приемам. За участието на гл. ас. д-р, Г. Балабанов в научно-изследователските проекти има предоставена справка от ТУ-София.

Приетите 18 научни труда от списъка са разбити от кандидата по следния начин:

За равностойни на монографичен труд се представят 11 публикации под обединяващата тема „Архитектури, модели и методи за разработване и изследване на облачно базирани системи за интелигентна заобикаляща среда“:

1 публикация в издание клас А [6];

2 публикации в рецензирано национално периодично научно списание [1,2];

- 3 доклада на международни научни конференции [3,4,5];
  - 5 доклада на национални научни конференции с международно участие [7,8,9,10,11];
- Две от публикациите са самостоятелни, и девет са в съавторство.

За научни трудове извън равностойни на монографичен труд се представят девет труда:

- 1 автореферат [14];
- 1 публикация в рецензирано международно периодично научно списание [12];
- 2 доклада на международни научни конференции [13,17];
- 4 доклада в национални конференции с международно участие [15,16,18,19];
- 1 патент за изобретение [20];

Три от научните трудове са самостоятелни и шест са в съавторство.

Всички минимални изисквания за откриване на процедура за заемане на академичната длъжност „доцент“ на ТУ - София са изпълнени, а някои са преизпълнени, както се вижда от числата в долната таблица.

№ Показател	Минимална стойност при кандидата	
	1 (9 публ. от които 2 самост.)	1 (11 публ. 2 самост.)
1 Монографичен труд (равностойни публикации в специализирани научни издания)		
2 Общ брой научни трудове извън горните	5	9
3 - в т. ч. брой статии в рецензирани списания	1	1
4 - в т. ч. брой самостоятелни трудове	2	3
5 - в т. ч. брой статии в международни списания клас А (с Impact Factor)	0	0
6 Учебници или учебни пособия	1	2/1
7 Защитили докторанти	0	0
8 Хорариум на водени в ТУ лекции за последните 3 години	30 часа	90
9 Брой щирания	3	5
10 - в т.ч. брой в чужбина	1	4
11 Участие в научноизследователски проекти, бр.	2	7
12 - в т.ч. ръководство	0	0

### 3.Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Публикациите, с които кандидатът участва в конкурса за доцент обхваща научната и научно-приложната му дейност от 1999 г. до сега и са свързани с изследвания на трафични системи в комуникациите и създаване на модели и методи за тези изследвания. По-значимите научни публикации на кандидата обхващат статии в рецензирани списания, а също доклади на престижни международни конференции. Отбелязвам и участието в глава от книга [6] издадена от Springer.

Развитието на научната активност на кандидата по телетрафични проблеми следва развитието на телекомуникациите като въвеждането на мобилност и пакетна комуникация, IP мрежи, а в последно време и облачни комуникации. Това развитие поставят редица нови трафични проблеми и изисква нови модели и методи за изследване. Представените за участие в конкурса научни трудове, равностойни на монографичен труд са свързани с анализи и



разработка в областта на облачно базираните системи за интелигентна заобикаляща среда. Тези трудове кандидатът ги е разпределил в следните направления:

- Характеристиките на трафика и функционалните възможности на пакетно базираните мрежи за пренос на такъв тип трафик [7, 8, 9, 10, 11]. Направено е изследване чрез аналитичен модел на трафичните потоци и продължителността на пакетите в мрежите за предаване на данни с цел оценка на влиянието на дълговременната зависимост върху характеристиките на телетрафичните системи като се използва разпределението на Парето за моделиране на продължителността на пакетите. Получените резултати дават зависимостта между вида разпределение на продължителността на заеманията и размера на буфера. Направено е изследване на телетрафични системи с чакане и дискретно време Geo/Polya/1 и Geo/Geo/1/k, описващи поведението на IP изходящ буфер. Показано е, че дисперсията на продължителността на пакетите оказва съществено влияние върху характеристиките на системата.

- Модели и методи за разработване на облачно базирани системи за интелигентна заобикаляща среда [3, 4, 5, 6]. Направено е проучване на различните типове архитектури на облачно базирани системи за интелигентна заобикаляща среда, като са анализирани проблемите при разработването и внедряването на облачно базирани системи за интелигентна заобикаляща среда. Предложена е облачно базирана архитектура, ориентирана към съдържанието. Разглежда се разпознаването на човешката активност във връзка с облачно базираната интелигентна заобикаляща среда. Разработен е двуслоев модел на предлаганите структурните единици. Предложени са конкретни стъпки за справяне с формулираните предизвикателства.

- Гарантиране на качеството на обслужване и качеството на възприемане в облачно базирани системи за интелигентна заобикаляща среда [1, 2]. Направено е изследване на методите за предсказване на качеството на възприемане чрез параметрите на качеството на обслужване. Базирайки се на резултатите от изследването са разработени модел и таксономия на качеството на възприемане. Разглежда се гарантирането на качеството на обслужване в облачно базирана интелигентна заобикаляща среда. Представя се решение за гарантиране на качеството на обслужване на потоците от данни в облачно базираната платформа.

**Научните трудове извън равностойните на монографичен труд са по-разнообразни по тематика и кандидатът ги е систематизирал по следния начин:**

**Модели и методи за гарантиране на качеството на обслужване на мрежи и услуги** В тази тематична област са дисертационният труд [14] и две публикации [13,15].

**Кратка характеристика на дисертационния труд за степента „доктор“.** Обект на дисертацията е **Разработването на модели и методи за трафичен анализ на качеството на обслужване в мобилни мрежи.**

Изследвано е влиянието на трафикоизточниците в широколентови мобилни мрежи върху качеството на обслужване и качеството на възприемане. Изследвани са методите за гарантиране на качеството на обслужване чрез управление на буферните пространства. Предложен е нов метод за гарантиране на качеството на обслужване в LTE Uplink чрез въвеждане на частично разделен буфер със смесени приоритети в мобилният терминал. Предложен е метод за оценка на качеството на обслужване в WiMAX, базиран на модела на процесорно споделяне с множество опашки. Предложен е метод за оценка на качеството на обслужване в мрежовите възли на широколентова мобилна мрежа чрез телеграфична система Pareto/Pareto/1/k. Разработен е симулационен модел, на базата на който е направено изследване и са получени резултати. Направена е оценка на свойствата и на приложимостта на разпределението на Парето, разработвайки симулационен модел в реално време с обобщено разпределение на Парето на системата Pareto/Pareto/1/k за оценка на вероятностите на състоянията, на вероятността за загуби и на закъсненията. Предложен е нов модел за оценка на случайните процеси в буферните пространства на широколентова мобилна мрежа чрез едноканалната телетрафична система с дискретно време, геометрично разпределени интервали между моментите на постъпване на повикванията, размер на предаваните пакети, описан с пресечено разпределение на Поиля и крайна опашка. Разработен е аналитичен модел, чрез който е оценено качеството на обслужване при изходящото буфериране в мрежовите възли на широколентовите мобилни мрежи. С цел да се отрази постъпването на неравномерни входящи потоци при изследване на качеството на



обслужване в широколентови мобилни мрежи е разработен нов модел, използващ разпределението на Пойа. Изследван е вариант на класическата телетрафична система със загуби  $M/G/n/0$  във вида  $Polya/G/n/0$ , чрез разработен аналитичен модел. Показано е, че влиянието на неравномерността на входящият поток върху изследваните параметри е значително и лесно може да се изследва чрез предложените разпределения на Пойа и Парето. Представените изследвания и резултати могат да послужат при проектиране, оптимизиране и управление на широколентови мобилни мрежи и услугите в тях в частта свързана с гарантирането на качеството на обслужване.

Работите [13] и [15] са посветени на гарантиране на качеството на обслужване (GOS). Между двете работи има почти десет години разлика във времето на публикуване и е естествено изследването да е върху свършено различни комуникационни платформи.

Под темата **Телетрафично инженерство** кандидатът е обединил три работи [16, 17 и 18] на планиране и изграждане на три комуникационни системи, а именно: многозвонни комутационни системи, CDMA системи и абонатния трафик в мобилна мрежа.

Следващата тема **Интелигентни системи за сигурност** включва публикацията [12] и патента [20].

По последната тема **Програмни системи за разпознаване на лица** е публикацията [19].

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

Д-р. Балабанов има предостатъчно дълъг преподавателски трудов стаж от над 17 години съгласно приложеното в документите Удостоверение от ТУ–София. С него ние работим в една катедра и съм свидетел, че преподавателската му дейност се отличава с голяма разностранност, но все по темата на конкурса и включва упражнения, ръководство на курсови проекти и лекции както за бакалаварския план (Комутационна, мултиплексна и кабелна техника; Комутационни системи; Телетрафични системи и мрежи и др.) така и за магистърския план (Телетрафично проектиране; Широколентови мобилни мрежи; ATM и MPLS комуникации).

#### **5. Основни научни и научно-приложни приноси**

Трудовете на кандидата съдържат съществени и значими научни и научно приложни резултати, които са оригинални в областта на научната специалност на конкурса. Считаю, че справката за приносите, представена от автора отразява тези резултати обективно и я приемам. По мое мнение по-значимите от тях се съдържат в публикациите равностойни на монографичен труд и в докторската дисертация. Сред тях ще изтъкна следните:

##### **В публикациите равностойни на монографичен труд**

- Предложен е алгоритъм за разпознаване на човешката активност, използващ избор на характерни черти, базиран на допускането на многообразие. [3, 5].

- Предложен е нов метод за гарантиране на качеството на обслужване в облачно базираните системи за интелигентна заобикаляща среда чрез въвеждане на система с приоритети с динамично управление в домашния шлюз [2].

##### **В дисертацията за степен „доктор“**

- Предлагане и обосноваването му на нов метод за гарантиране на качеството на обслужване в LTE Uplink чрез въвеждане на частично разделен буфер със смесени приоритети в мобилния терминал (Глава 3, т 3.5).

- Предлагане на нов модел за оценка на случайните процеси буферните пространства на широколентова мобилна мрежа чрез телетрафична система  $Geo/Polya/1/k$ . Проведен анализ с извеждане на уравненията на състоянията на системата за получаване на оценки за закъсненията и загубите (Четвърта Глава, т. 4.4).

- Разработване на нов модел използващ разпределението на Пойа, за отчитане на постъпването на неравномерни входящи потоци и показване на влиянието на тази неравномерност върху качеството на обслужване в широколентови мобилни мрежи. (Четвърта Глава, т. 4.5)

Приносите в останалите представени за конкурса трудовете са основно научно приложни и приложни.



## 6. Значимост на приносите за науката и практиката

Считам, че публикациите, свързани с конкурса са получили обществена известност у нас и в чужбина. За това спомага и фактът, че около половината са на английски език. Високите постижения в дисертационния труд на кандидата са преминали през апробацията на една защита и не будят съмнение.

Повечето от количествените показатели на критерии за заемане на академичната длъжност **доцент** са не само спазени, но някои са и надхвърлени.

За широкото признание на резултатите, получени от автора, говорят цитиранията на научните му публикации. Представени са данни за 5 положителни цитирания на конкурсните научни публикации на кандидата, 4 от които в чужбина, което показва, че постигнатите от кандидата резултати, са станали широко достояние на научната общност, както изисква ЗРАСРБ.

Научната си дейност кандидатът е приложил в седем научно изследователски проекти в които е участвал.

## 7. Критични бележки и препоръки

Рецензентът високо оценява стила на кандидата в научно отношение, както грамотното и високо ерудирано представяне на материалите за конкурса и няма забележки. Единственото изключение е пожелание за уеднаквяване на изписване на в списъка на научните трудове.

## 8. Лични впечатления и становище на рецензента

Познавам лично много добре кандидатът. Почти целият му трудов стаж е преминал в катедрата в която и аз съм работил. Работили сме и по научно изследователски проекти. Кандидатът в конкурса за **доцент** по научната специалност „Комутационни системи (Телетрафично инженерство)“ : гл. ас. д-р, Георги Райчев Балабанов се представя със значителна научна продукция и богата учебно-преподавателска дейност. Анализът на този актив убедително показва високите професионални качества на кандидата. Неговите публикувани трудове (статии, доклади, учебници, научно приложни разработки) у нас и в чужбина респектират с високо научно равнище, със съществени научни и научно-приложни приноси. Тук специално бих желал да изтъкна много добрия научен стил на представените трудове, които се отличават с точното дефиниране и яснота на изложение на решаваните научни проблеми, което е възможно благодарение на солидната теоретична и практическа подготовка на кандидата. Възможността на кандидата да работи не само самостоятелно, но и в колектив е демонстрирана убедително в преобладаващата част от колективните трудове и работата в проекти по научни договори.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За мен гл. ас. д-р, Георги Райчев Балабанов е учен със значителни научни постижения, с дългогодишна успешна преподавателска дейност и солиден опит. Рецензирането затвърди убедеността ми в богатата ерудиция на д-р Балабанов, високите му морални качества и авторитета му на учен и преподавател. Кандидатурата му за конкурса е неоспорима.

Ето защо стигам до извода, че единственият кандидат в конкурса гл. ас. д-р, Георги Райчев Балабанов отговаря на изискванията на ЗРАСРБ, поради което с дълбока убеденост предлагам да заеме академичната длъжност **“доцент”** в професионалното направление „Коммуникационна и компютърна техника“ по специалността „Коммуникационни мрежи системи“.

София, 20.06.2017 г.

Рецензент:

(проф. д-р Б. Цанков)

