

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**по конкурс за заемане на академична длъжност**

**„професор“**

**за нуждите на Институт по математика и информатика при БАН,**

**Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика.**

**Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки.**

**Научна специалност: Информатика (Защита на данни, интернет на нещата).**

Рецензията е изготвена от:

**проф. д-мн Стефка Христова Буюклиева,**

Факултет „Математика и информатика“,

Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“,

професор в професионално направление 4.5. Математика, научна област „Алгебра и теория на числата“, в качеството ми на член на научното жури по конкурса.

В конкурса за заемане на академичната длъжност “професор”, обявен в Държавен вестник, бр. 65/02.08.2024 г. и в Интернет - страницата на ИМИ за нуждите на секция „Математически основи на информатиката” към Институт по математика и информатика при БАН, като кандидат участва **доц. д-р Христо Николов Костадинов**.

### **1. Общо описание на представените материали.**

Представените материали съдържат:

1. Заявление от доц. д-р Христо Костадинов за участие в конкурса, 25.09.2024 г.
2. Професионална автобиография.
3. Копие от диплома за завършено висше образование от ФМИ, СУ, магистър по специалност Математика със специализация Алгебра, 2001 г.
4. Копие от диплома за придобита научна степен “доктор” от Университета по електронни комуникации в Токио, Япония, 2005 г.
5. Общ списък на публикациите.
6. Списък на публикациите за участие в конкурса.
7. Саморъчно подписана авторска справка за научните приноси на трудовете.
8. Резюмета на публикациите на български и на английски език.
9. Копия на публикациите за участие в конкурса.
10. Общ списък с цитирания.

11. Списък на цитиранията по конкурса
12. Препис-извлечение от протокола на НС на ИМИ-БАН за инициране на процедурата.
13. Копие от Държавен вестник с обявата за конкурса.
14. Удостоверение за трудов стаж от ИМИ - БАН.
15. Документ за заемане на научната длъжност „доцент“.
16. Справки за участие в проекти.
17. Справка за изпълнение на минималните изисквания за академична длъжност „професор“ в ИМИ-БАН
18. Декларации по образец.

## **2. Обща характеристика на научната дейност на кандидата.**

Христо Костадинов участва в конкурса с 15 публикации. Всички статии са на английски език и са публикувани след 2013 година. Тези публикации не са използвани в процедурите за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и на академичната длъжност „доцент“, за което кандидатът е представил и декларация.

Всички представени статии са със съавтори, което показва отличните възможности на кандидата за работа в екип, като приносят му във всяка публикация е несъмнен. Въпреки това препоръчвам на доц. Костадинов да обърне внимание и на самостоятелната работа.

Христо Костадинов е завършил магистратура (1999-2000) и докторантура (2002-2005), а след това е бил и на постдокторантска позиция в Университета по електронни комуникации в Токио, което води до успешно научно сътрудничество с учени от Япония. Още от началото на кариерата си кандидатът работи много активно с проф. Николай Манев, като 9 от публикациите по конкурса са тяхна съвместна работа, някои в съавторство и с други учени. В общия списък с публикации, от 36 работи 28 са съвместни разработки с проф. Манев. Останалите съавтори на доц. Костадинов след 2013 година са докторантите (някои от тях вече доктори) Л. Кралева, Б. Цветков, Ж. Желязков и Ц. Цоков.

В справката с точки по минималните изисквания за придобиване на академичната длъжност „професор“ публикациите са систематизирани в зависимост от изданията и съответния брой точки. Първите 6 публикации от списъка са включени към група

показатели В (вместо хабилитационен труд), като според справката първата носи 12 точки, а останалите пет носят по 20 точки всяка, общо 112 точки (при изискван минимум от 100 точки). Точките обаче се умножават по коефициент 3, а не 2, така че би трябвало сумата да е 168 т. Публикациите, представени за група показатели Г, могат да бъдат групирани според точките по следния начин:

- Публикации [12], [14] и [15] са в квантил Q1 на Web of Science и би трябвало да носят по 75 (а не 50) точки всяка.
- Статиите [7], [10], [11] и [13] нямат IF, но имат SJR, и затова носят по 30 точки всяка.
- Статии с номера [8] и [9] носят по 18 точки всяка.

Общо точките в тази група са 381 при изискван минимум от 220 точки.

Представена е справка за 24 цитирания, с които Христо Костадинов участва в конкурса, които му носят общо 144 точки.

В група показатели Е има 50 точки за ръководство на защитил докторант, 60 точки за участие в национални проекти, и 60 точки за участие в международни проекти, общо 170 точки, при задължителни 150 точки.

Метриката по отношение на публикационната дейност на Христо Костадинов в Scopus е следната: 26 документа, 62 цитирания в 40 документа, h-index 4. Метриката в Web of Science е сходна, отново с h-index 4.

Христо Костадинов не е представил справка за водени от него лекции и/или упражнения.

### **3. Анализ на научните и научно-приложните постижения съгласно материалите, представени за участие в конкурса.**

Приносите от изследванията на кандидата оценявам като научно-приложни. Ще се придържам към областите, които и кандидатът е посочил в авторската си справка, а именно:

**1. Конструирание на кодове над пръстена  $\mathbb{Z}_m$  и приложението им във флаш памет, модулация и комуникационни системи (статии [1-5], [12-14]).** Работата на кандидата в тази тематика е съвместна с проф. Николай Манев, и затова и всичките 8 статии по тази точка са в съавторство. В работите [1], [5] и [12] е изследван проблема с намирането на подходящи кодове, способни да поправят най-честите грешки, които

възникват във флаш паметите. В [1] е конструиран нов клас кодове върху пръстен  $\mathbb{Z}_m$ , които поправят една асиметрична грешка от вида  $(\pm 1, 2)$ . Намерен е видът на проверочната матрица на тези кодове. В следващата публикация [5] е конструиран клас кодове отново над пръстен  $\mathbb{Z}_m$ , които поправят една асиметрична грешка с дължина 2. Кодовете от този клас, които имат четна дължина, са „почти“ съвършени. Публикацията [12] също е посветена на конструирането на нов клас кодове, но в случая  $m = 2^n + 1$ . Кодовете от този клас поправят единични грешки от тип  $(1, 2)$ ,  $(\pm 1, \pm 2)$  или  $(1, 2, 3)$ , типични за флаш паметите.

Статиите с номера [2,3,4,13] са посветени на изследвания върху триъгълна квадратурна амплитудна модулация (TQAM). В съзвездието TQAM сигналните точки са върхове на решетка от равностранни триъгълници и съзвездието е симетрично. В публикация [2] е изчислена точната стойност на вероятността за грешка на един символ за комуникационна схема на TQAM в случай на Гаусов канал. В следващата публикация е изследвана ефективността на кодова модулация, основана на прилагане на кодове над пръстен  $\mathbb{Z}_m$ . Получени са горна и долна граница за вероятността за грешка на символ в Гаусов канал. Разработен е софтуер за симулация на комуникация на базата на  $2^k$ -TQAM в Гаусов канал за  $k = 4, 6, 8$ . В [4] е изследвана ефективността на кодирана модулационна схема, отново базирана на кодове над  $\mathbb{Z}_m$ , но за съзвездие от  $2^{2m}$  точки. В публикация [13] са разгледани шест кодирани модулационни схеми за TQAM съзвездия с 16, 32, 64, 128 и 256 точки.

Публикация [14] е посветена на изучаване на кодове над  $\mathbb{Z}_{2^b+1}$ . Предложената обща конструкция на тези кодове може да се използва за поправяне на два грешни бита и единичен  $b$ -байт в кодова дума от поне два  $b$ -байта. Направено е сравнение между един от получените кодове и VCH код със сходна дължина и скорост.

**2. Методи за влагане на водни знаци в аудио файлове (публикация [6]).** Изследвана е възможността за вграждане на водни знаци, устойчиви на компресия, в музикални аудио файлове. Процесът на вграждане и извличане на воден знак може да се разглежда като двоичен комуникационен канал. Авторите Костадинов и Манев са проучили статистиката на този канал с цел да бъдат избрани параметри за вграждане и коригиращи кодове, които да се използват. Изследването обхваща случая на AAC и MP3 компресия. Предложен е практически метод за избор на параметрите за вграждане.

**3. Приложение на платформите за интелигентни договори, базирани на технологии за разпределен регистър (статии [7-10]).** В тези работи се изследват

блокчейн платформи за интелигентни договори, базирани на технологии за разпределен регистър (DLT). Те се използват в различни индустрии като банкиране, право, здравеопазване, застраховане и транспорт. DLT и интелигентни договори се използват и в областта на управлението на жизнения цикъл на софтуера (SLM). Сложните SLM процедури включват много страни като клиент, доставчик на софтуер, технически и бизнес консултанти, одитори, доставчици на хардуер, доставчици на софтуер от трети страни и други. В тези статии са изследвани приложимостта на базирани на DLT платформи за интелигентни договори за поддръжка на многостранни SLM процеси за сложни клиентски системи. В [8] е показано, че платформите за интелигентни договори могат да бъдат използвани за проектиране и внедряване на разпределена система на базата на модерни DLT за разрешаване на типични SLM проблеми в многостранна проектна среда без доверие. В статия [9] е описана и анализирана разпределена система, базирана на публичен блокчейн, който може да се използва за стимулиране изследователски пробиви и сътрудничество. Изследването, представено в последната статия по тази тема, показва, че чрез използване на разрешени DLT се създават множество възли и той може да бъде конструиран по такъв начин, че да реши някои типични проблеми на SLM в среда на многостранни проекти.

Личното ми впечатление от тези работи е, че те са свързани с мениджмънта и управлението на тези системи, но не и с математическите модели, нито пък с никакви програмистки техники, които стоят в основата на разработката на такива платформи. Стори ми се странна и илюстрация 1 в статия [9], която заема повече от половин страница, а не е ясно какво отношение има към разглежданата тема, нито пък как помага да се разбере в какво се състои съответната оптимизация.

**4. Интернет на нещата (статии [11], [15]).** В съвременния свят електронните устройства като сензори и механизми, формиращи Интернет на нещата (Internet of Things - IoT) се прилагат масово в ежедневието на хората. В статията [11] е представено решение за мониторинг и контрол на въглеродните емисии от превозните средства, което включва хардуерно устройство, което приема данни, свързани с въглеродните емисии на превозните средства, и облачни услуги за съхранение и анализ. В резултат въглеродните емисии се контролират чрез известия и ограничения на мощността на автомобила. Хардуерните модули са гъвкави и лесни за разширяване, за да работят с различни сензори и/или да събират данни от стандартната бордова диагностична шина или сензори на превозните средства. Внедрените облачни приложения са микроуслуги, които не са заключени от доставчика и могат да работят в различни облаци. Предимствата на това

решение са: (1) висока достъпност и скорост по време на работа с големи количества данни благодарение на архитектурата, базирана на облак, и (2) възможност за работа с различни превозни средства и облаци.

В статия [15] е предложена нова техника за мрежово динамично разпределение на взаимозависими микроуслуги върху движещи се инфраструктурни възли, приложима на практика. Състои се от общ модел за оптимизация на MILP алгоритъм и внедряването му в облачна платформа. Резултатите показват намаляване на общата латентност на мрежата от край до край в сравнение с последните авангардни технологии. В изследването е разширен модела MILP с няколко приноса: (1) въвеждане на матрица на латентност за променлива за комуникация между модули, променлива за регион на наличност на възел и целева функция за минимизиране на движенията на реплики през мобилни възли, (2) векторите на капацитет и търсене се заменят с директни променливи, използвани в ограниченията и целевите функции, (3) потокът за изпълнение на модела е модифициран, за да поддържа динамична оптимизация на разположения на реплики с подвижни възли.

#### **4. Критични бележки и препоръки**

Прави впечатление липсата на самостоятелни разработки на кандидата. От началото на работата си в ИМИ Христо Костадинов работи съвместно с проф. Николай Манев в няколко сходни области и затова публикациите по изследванията в тези области са съвместни. Останалите статии на кандидата са съвместни разработки с неговите докторанти. Самите докторанти са специалисти от софтуерни компании и съответно представят изследвания, свързани с работата им, като приносът им е приложен.

#### **5. Заключение**

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на БАН и на Института по математика и информатика за заемане от кандидата на академичната длъжност „професор“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в

професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

**Имайки предвид гореизложеното, предлагам доц. д-р Христо Николов Костадинов да бъде избран за „професор“ в**

**Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика.**

**Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки.**

**Научна специалност: Информатика (Защита на данни, интернет на нещата).**

15.11.2024 г.

Член на Научното жури:

/проф. дмн Стефка Буюклиева/