

СТАНОВИЩЕ

от: проф. дн Светослав Маринов Марков, Институт по Математика и Информатика, БАН

Относно: конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ в Институт по информационни и комуникационни технологии на БАН (ИИКТ – БАН)

Общи данни относно конкурса. На заседание на НС на ИИКТ – БАН, протокол № 7 от 10.07.2019 г. и заповед на Директора на ИИКТ – БАН, № 209/16.08.2019 г., съм избран за член на Научно жури във връзка с избор на „професор“ за нуждите на ИИКТ – БАН в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, научна специалност Математическо моделиране и приложение на математиката (в екологията). Конкурсът за заемане на академичната длъжност „професор“ за нуждите на секция „Научни пресмятания“ в ИИКТ – БАН е обявен в ДВ бр. 49/21.06.2019 г. По конкурса се явява единствен кандидат: доц. д-р Красимир Тодоров Георгиев. Представени са всички изискуеми документи и материали: Д1. Автобиография; Д2. Копие от диплома за ОНС „доктор“; Д3. Удостоверение за стаж по специалността; Д4. Списък на научните публикации по конкурса; Д5. Списък на цитирания; Д6. Резюмета на научните публикации по конкурса – на български и английски; Д7. Копия на всички научни публикации по конкурса; Д8. Справка за изпълнение на минималните национални изисквания по чл. 26, ал. 2 и 3 и на изискванията на ИИКТ по чл. 26, ал. 5; Д9. Справка за оригиналните научни и научно-приложни приноси; Д10. Декларация за отсъствие на плагиатство в научните трудове; Д11. Доказателствен материал по т. Д8; Д12. Списък на избрани научни публикации за периода на работа в БАН. Представените документи и материали са достоверни и отлично оформени.

Кратки данни за кандидата. Доц. д-р Красимир Тодоров Георгиев е роден на 14.04.1953 г. В периода 197 –1978 е студент в Факултет по математика и механика на Софийски университет „Св. Климент Охридски“, дипломира се като Магистър по математика със специализация по математическо моделиране. Работи в БАН от 1979, до 1987 е в Институт по водни проблеми (ИВП) на БАН като асистент. Придобива образователна и научна степен „Доктор“ през 1984 г. От 1987 до сега работи в ИИКТ – БАН като Гл. асистент (1987 - 1996) и доцент (1996 – до сега). Научните интереси на доц. д-р Красимир Георгиев са в следните области: математическото и компютърно моделиране; числени методи за дискретизация на частни диференциални уравнения; числени методи на линейната алгебра – итерационни методи и преубословители; научни пресмятания; паралелни числени методи, алгоритми и създаване на софтуер за тяхната реализация върху суперкомпютърни архитектурни платформи. Бил е ръководител на бакалавърски и магистърски специализации.

Преподавателска дейност. Доц. д-р Красимир Георгиев е преподавал на студенти: по числени методи (1890-91), FMI-SU); по линейна алгебра и аналитична геометрия, математически анализ, числени методи – Югозападен университет, Благоевград (1992-99); по числени методи – Бургаски свободен университет, (1999-2000); по “Системи за паралелна обработка на информацията (СПО)” и “Високо-производителни системи и алгоритми (ВПСА)” – УниБИТ София (2013-2019).

Организационна и проектна дейност. Доц. д-р Красимир Георгиев е бил ръководител и зам. Ръководител на много вътрешно-ведомствени, национални и международни проекти; бил е на ръководна работа в ИИКТ-БАН и неговите предхождащи институти, вкл. два мандата „Зам. директор“, председател на ОС на учените в ИИКТ, от 1996 е Зам. ръководител на секция „Научни пресмятания“ на ИИКТ-БАН; Бил е председател на атестационната комисия, член на ОС на БАН, член на експертна комисия по математика и информатика във фонд „Научни изследвания“.

Научна и научно-приложна дейност. I). Общо описание на представените публикации. За конкурса доц. д-р Красимир Тодоров Георгиев е представил петдесет и една (51) научни публикации, както на електронен pdf, така и на хартиен носител. Представените публикации по конкурса не са участвали в процедура за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ и доцент. Всички представени публикации са статии, издадени в списания и периодични издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни, както следва: публикации в издания с IF: 22; публикации в издания със SJR: 25.

Научна и научно-приложна дейност. II). Научни и научно-приложни приноси. Научните приноси на доц. д-р Красимир Тодоров Георгиев са разделени в две основни групи научни направления: група (А) и група (Б), като група (Б) включва четири подгрупи (Б1) - (Б4) както следва: (А) Научни публикации за моделиране на подпочвени води и отстраняване на замърсители в порести среди; (Б) Научни публикации в следните четири направления:

(Б1) Математическо и компютърно моделиране на процеси на пренос на замърсители във въздуха. Взаимовръзка между замърсяването на въздуха и климатичните изменения. Симулации върху различни суперкомпютърни архитектури; (Б2) Математическо и компютърно моделиране на процеси и явления в механиката, медицината и др. с паралелни компютърни архитектури; (Б3) Изследвания свързани с екстраполяцията на Ричардсон и методи Рунге – Кута; (Б4) Изследвания, свързани със задачи от сеизмичната строителна механика. По-долу ще коментирам представените публикации по групи. Означенията на отделните публикации и групи са както в приложената справка за оригиналните научни и научно-приложни приноси на кандидата и НАЦИД карта.

Група (А). Състои се от пет (5) научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни, равностойни на хабилитационен труд. Към тази група спадат първите пет заглавия (В1 – В5) от представения списък с публикации. Статиите от тази група са в съавторство с доц. Иван Георгиев както и с д-р Konstantinos Liolios от Democritus University of Thrace, Xanthi, Greece (и негови сътрудници). Публикувани са в периода 2012 – 2018. Статиите се отнасят до изчислителен подход за моделиране на подземни води и отстраняването на замърсители в порести среди. Описват се процедури за рехабилитация в хоризонтални подземни влажни зони. За биохимично потребление на кислород (БПК) и отстраняване на т. нар. общ фосфор (Total Phosphorus-TP) във влажни зони на хоризонтални подпочвени потоци (HSF CW) се симулират експериментални данни, получени от съоръжения на Laboratory of Ecological Engineering and Technology (LEET), Democritus University of Thrace (DUTH), Xanthi, Greece. За числова симулация се използва система MODFLOW. Общо казано, група (А) статии е посветена на теоретични и приложни изследвания за проектиране и използване на изкуствени влажни зони в почвата за екологични цели. Постигнатите научни и научно-приложни резултати, публикувани в посочените по-горе статии от група (А) могат да се обобщят така: Създаден е модел за симулация

на отстраняването на тоталния фосфор (TP) в течения, протичащи в хоризонталните подземни влажни зони (HSF CWs). Прави се анализ на получените от симулации данни за биохимичното потребление на кислород (BOD) в хоризонтални подземни влажни зони. Селектиран е оптимален реакционен модел, който да отчита геотермичните ефекти. Разработен е опростен числен модел за симулация на геотермалните ефекти в порести среди. Намиране на горна и долна граници на решението за отчитане на несигурността в някои входни параметри (анализ за чувствителност към входните данни – т. нар. measurement uncertainty).

Освен група (А), обособена като равностойна на хабилитационен труд, кандидатът е представил още група (Б) от 46 статии, които систематизира в 4 подгрупи както следва.

(Б1) Математическо и компютърно моделиране на преносни процеси на замърсители във въздуха. Връзка между замърсяването на въздуха и климатичните изменения. Симулации върху суперкомпютърни архитектури. Към тази група се причисляват 20 статии [1–3, 6, 8 – 11, 13, 14 – 17, 19, 21, 22, 36, 41, 44, 45]. От тези статии почти всички (с изключение на статии с номера 2 и 8) са с датския учен от български произход проф. Захари Златев. Тази група статии е посветена на математически модели за изучаване на замърсяването на въздуха, предлагащи устойчиви и надеждни управленчески стратегии за поддържане на нивата на замърсяване на въздуха под установените критични прагове. За целта се използват големи математически и компютърни модели, в които са отразени подробно голям брой физически и химически процеси. Представените в раздел (Б1) резултати са плод на дългогодишно сътрудничество с проф. Захари Златев от Националния институт по опазване на околната среда в Роскилде (сега департамент към Университета в Орхус, Дания) по създаване и усъвършенстване на „Датския Ойлеров модел“ за пренос на замърсители във въздуха (*UNI-DEM*). Част от представените работи са в съавторство с проф. Иван Димов и д-р Цветан Остромски от ИИКТ-БАН. Тези изследвания стартират около 1995 год. със създаване на версия на модела за векторния суперкомпютър Cray C92A. Когато *UNI-DEM* се използва с голяма разделителна способност (съотв. малка стъпка по пространствените променливи) се получават свръх-големи изчислителни задачи. За ефективно решаване на получената система се използват методи за разделяне по процеси (splitting), което води до решаване на по-малки задачи. Създадена е версия на *UNI-DEM*, разработена с участието на К. Георгиев, И. Димов и Ц. Остромски, която е пригодена да работи на компютри с кълстерна организация, при която във възлите, където паметта е обща, се използват команди от библиотеката OpenMP. Предложената версия прави компютърния код на *UNI-DEM* преносим между различни типове паралелни суперкомпютри. Организацията на „бързата памет“ на различните компютри изисква допълнителна настройка на модулните параметри. С компютърно моделиране е изследвано влиянието на бъдещи климатични промени върху високите нива на замърсяване на въздуха най-вече на замърсяване на въздуха с озон в България.

(Б2) В тази група кандидатът е представил 17 статии [3 – 7, 12, 20, 23, 24, 26, 29, 32, 34, 35, 37, 39, 46], при тяхното разглеждане изключвам 6 статии [4, 6, 7, 23, 29, 34], които са уводни редакторски бележки към специални броеве на списания и периодични издания. Останалите 11 статии от тази група [3, 5, 12, 20, 24, 26, 32, 35, 37, 39, 46] са посветени на математическо и компютърно моделиране на процеси и явления в механиката, медицината и др. върху паралелни компютърни архитектури. Самостоятелно и в съавторство доц. д-р Красимир Георгиев е участвал по създаването на нови и усъвършенстване на съществуващи математически и компютърни модели, спомагащи развитието на възобновяеми енергийни източници и увеличаване на

енергийната ефективност (вятърни турбини), медицината (остеопороза, хематологични заболявания, аневризми, туморна аблация), опазване на околната среда (пренос на замърсители във въздуха и рекултивиране на почви) на основата на съвременни информационни и комуникационни технологии. Създадени са и нови версии софтуер за масивно паралелни компютри, както и върху клъстери от многоядрени възли. Използвана е хибридна паралелизация, базирана на стандартите MPI (за паралелни компютри с разпределена памет) и OpenMP (за паралелни компютри с обща памет). Разработени са бързи, робастни и надеждни методи за решение на системи линейни алгебрични уравнения, когато съответните компютърни кодове трябва да се изпълняват на високопроизводителните съвременни компютри. Тъй като коефициентите матрици на системите обикновено са разреждени (т.е. повечето от елементите им са нули), първото изискване е да се използва ефективно тази разреденост. Това обикновено не е достатъчно, когато системите са много големи. Получени са нови резултати на основата на конструиране на преубословители с използване на приближена LU-факторизация. В много области на обработка на изображения, като компютърна томография, се появява шум на Поасон. Използвайки стабилизиращи трансформации, шумът на Поасон може да бъде апроксимиран с Гауссов шум, за който се използват класически филтри за обезшумяване. Извършено е експериментално проучване на производителността на паралелно изпълнение на алгоритъма за възстановяване на изображението на Поасон. Реализацията е тествана за радиографски изображения с висока разделителна способност. Разработен е нов алгоритъм за разделяне на изчислителна област на подобласти (Domain Decomposition, DD) с препокриване и неговото внедряване на паралелни компютри с обща и разпределена памет, включително клъстери от работни станции. Извършва се числено решение на 3D системи като основните алгоритми и кодове са приложими при 3D елиптични задачи със зададени гранични условия и прекъснати коефициенти. Системата от линейни уравнения, която се решава след дискретизация по метода на крайните елементи, е симетрична и положително определена и се използва методът на преобусловения спрегнат градиент. Предложеният алгоритъм е високо паралелизуем.

(Б3) Тази група от 9 статии е посветена на изследвания, свързани с екстраполация на Ричардсън и методите на Рунге – Кута при задачи от изчислителната практика [13, 18, 25, 27, 28, 31, 38, 42, 43]. Представените в този раздел резултати са плод на работата на кандидата в сътрудничество най-вече с проф. Захари Златев, както и с проф. Иван Димов от ИИКТ-БАН, с prof. Istvan Farago и Dr. Agnes Havasi от MTA-ELTE Numerical Analysis and Large Networks Research Group, Budapest, and Dept. of Applied Analysis and Computat. Mathematics, Eotvos Lorand University, Budapest. Приложена е схема на Crank-Nicolson за решаване на адвекционни уравнения. Показано е, че точността на изчислените резултати може да бъде подобрена, когато схемата на Crank-Nicolson се комбинира с екстраполация на Richardson. Формулирани и доказани са две теореми, свързани с точността на изчисленията. Ползността на комбинацията от схемата на Crank-Nicolson и екстраполация на Richardson, е илюстрирана с числени примери. Доказано е, че не само комбинациите от екстраполация на Ричардсън с предварително избрани методи на Runge-Kutta са по-точни от основните числени методи, но и техните области на абсолютна стабилност са значително по-големи. Понякога това позволява да прилагаме по-големи стъпки по време на численото решение, когато се използва екстраполация на Ричардсън. В числовото решение на многомерните адвекционни уравнения се използва схема от тип Кранк-Никълсън, която е от порядък две по отношение на всички независими променливи. Обикновено редът на точност на която и да е числова схема може да бъде увеличен с едно, когато се използва добре известната

екстраполация на Ричардсън. Доказано е, че в този конкретен случай редът на точност на комбинирания числен метод, методът, състоящ се от схемата на Кранк-Никълсън и екстраполация на Ричардсън, не е три, а четири. Разработени са нови алгоритми за ефективното прилагане на двукратната повторна екстраполация на Ричардсън при предположение, че системите ODE се решават числено чрез явни методи на Runge-Kutta.

(Б4) Тази група от 4 статии съдържа изследвания, свързани със сеизмична строителна механика [30, 33, 35, 40]. В това направление в съавторство най-вече с Prof. Asterios Liolios и Dr. Angelos Liolios от Democritus University of Thrace (DUTH), Xanthi, Greece К. Георгиев е участвал в проучвания за сеизмичния анализ на високи стоманобетонни и (RC)-строителни конструкции, които са разградени поради екстремни екологични действия и са подсилени от кабелни елементи. Изчисляват се ефектите от множество земетресения върху такива сградни рамки. Индексите на щетите се оценяват, за да се сравни сеизмичната реакция на конструкциите преди и след модернизирването чрез укрепване на кабелните елементи и така да се избере оптималната версия на укрепване. Извършени са изследвания свързани със сеизмично укрепване на съседни стоманобетонни конструкции, деградирани от околната среда, посредством кабелни елементи. Представен е числен подход за оценка на въздействието на удряне върху реакцията на такива съседни структури при възбуждане на множество земетресения. Извършени са пресмятания и анализ на сеизмичното обновяване на сгради обявени за културно наследство, като се използват материали и методи в контекста на устойчиво строителство. Предложен е изчислителен подход за реконструкция на стоманобетонни конструкции обявени за културно наследство, влошени поради екстремни действия.

Изводи от анализа на публикационната дейност на кандидата. Доц. д-р Красимир Георгиев има значителна публикационна дейност, която е описана обективно и подробно в представената справка за научните и научно-приложни приноси. Преобладаващата част от неговите публикации са в сътрудничество с един, двама и повече съавтори, като неговото участие и принос в тези разработки не буди съмнение. Всички статии по конкурса имат оригинален характер, отсъстват всякакви форми на плагиатство. Със своите познания и умения по числени методи и алгоритми за големи задачи, по адаптиране на софтуер за високо-производителни изчислителни системи, както и в редица приложни екологични области и методологичия за математическо моделиране, кандидатът е незаменим член на авторските колективи по представените публикации. Особено ценно е използването на реално получени опитни данни в редица публикации, напр. тези от група А. По част Г от изискванията на ИИКТ-БАН за минимален брой точки кандидатът събира около пет пъти повече от изискуемите се 260 точки. Доц. д-р Красимир Георгиев е добре известен на световните научни агенции, които му дават h-index сколо 11.

Цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science, Scopus). Представеният списък съдържа 52 цитирания на статии на Красимир Георгиев, публикувани в издания, които са реферирани и индексирани в базите данни с научна информация на Web of Science и Scopus. От тях 16 са в статии с IF в Q1. Така по част Д от изискванията за минимален брой точки кандидатът събира над два пъти повече от изискуемите 140 точки. Удовлетворени са минимални изисквания по част Е от изискванията на ИИКТ – БАН. По тази част кандидатът компенсира липсата на научна степен "доктор на науките"

и защитил докторант с успешна проектна дейност, която носи 590 точки, което е близо 4 пъти над изискуемите 150.

Становище относно наличието или липсата на плагиатство. В представените за оценяване научните трудове няма доказано по законоустановения ред плагиатство.

Лични впечатления. Познавам доц. д-р Красимир Георгиев от съвместно участие в конференции и участието му в един международен проект с участие на екипи от Швейцария, България и Северна Македония, в който аз бях координатор от страна на България (Swiss NSF Institutional Partnership Project No. 7 IP 65642 (Program SCOPES): Establishing CSE in Bulgaria and Macedonia, 2002-2004.). Красимир Георгиев е изключително скромен, отзивчив, добронамерен, отворен за съвместна работа и научно сътрудничество, с отлични организационни и комуникационни умения. През тодините съм следил негови публикации, свързани с научни изследвания. Рецензирал съм негова статия, предложена за сборник под моя редакция (1993).

Заключение. Оценката ми за научната и научно-приложна и преподавателска дейност на доц. д-р Красимир Тодоров Георгиев е категорично положителна. Тази дейност съответства на показателите за заемане на академична длъжност „професор”, съгласно изискванията на чл. 26, чл. 29, и чл. 29б. от ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ, Правилниците за прилагане на ЗРАСРБ на БАН и ИИКТ–БАН. Изпълнени са минималните национални изисквания по чл. 26, ал. 2 и 3 и на изискванията на ИИКТ–БАН по чл. 26, ал. 5 и чл. 29 ал. 3. Считаю, че Научното жури може и трябва да предложи на НС на ИИКТ–БАН да **избере доц. д-р Красимир Тодоров Георгиев за заемане на академичната длъжност „професор”** в област на висше образование 4. “Природни науки, математика и информатика”, по професионално направление 4.5 Математика, научна специалност “Математическо моделиране и приложение на математиката (в екологията)”.

7.10.2019 год.
гр. София

Изготвил становището:

/проф. дмн Светослав М. Марков/

**NOT FOR
PUBLIC RELEASE**