

## СТАНОВИЩЕ

по конкурса за заемане на академичната длъжност "доцент"  
в секция "Паралелни алгоритми" на ИИКТ-БАН  
обявен в ДВ, брой 64 от 16.08.2016 г.,  
професионално направление 4.5 „Математика“, специалност  
01.01.09 „Изчислителна математика (Монте Карло анализ на  
чувствителността и решаване на интегрални уравнения)“  
с единствен кандидат д-р Райна Спасенкова Георгиева

От: доц. д.н. Михаил Христов Недялков -  
Институт по Информационни и Комуникационни Технологии  
при Българската Академия на Науките

### 1. Биографични данни

Единственият кандидат в конкурса за доцент, д-р Райна Спасенкова Георгиева, защитава магистратура по математика, със специализация "Числени методи и алгоритми" към Факултета по Математика и Информатика (ФМИ) към Софийски университет "Св. Климент Охридски" през 2000 година. Тема на дипломната работа: "Редуциране на дисперсията в алгоритми Монте Карло за решаване на системи линейни алгебрични уравнения" с научен ръководител д-р Тодор Димов, ЦЛПОИ-БАН.

През това време Райна Георгиева вече работи като програмист в същия институт, секция "Паралелни алгоритми". От началото на 2001 до 2010 година, когато защитава образователната и научна степен "Доктор" по специалност 01.01.09 "Изчислителна математика" Райна е докторант и математик в същата секция. Тема на дисертацията е "Изчислителна сложност на алгоритми Монте Карло за многомерни интегрални и интегрални уравнения" с научен ръководител: ст.н.с. I ст. д.н. Иван Димов. От 2011 година до сега е главен асистент в същата секция. Така резюмираната работна биография на Райна Георгиева показва стабилност, последователност и систематичен подход към избраната специалност и елементите на научната дейност в областта, като разработване и изследване на числени методи и алгоритми; компютърно програмиране и числено експериментиране; дисеминация/представяне на научните резултати; подготовка и изпълнение на научноизследователски проекти; организиране и участие на научни форуми. Тези елементи на свой ред са важна предпоставка за сериозните научни резултати, които ще бъдат дискутирани в секция "Приноси на представените за рецензиране работи".

### 2. Преглед на представените материали: публикации и цитирания

Кандидатът, д-р Райна Георгиева, има 30 публикации в периода 2001-2015 година, от които 8 са в списания с импакт фактор и 17 са в специализирани международни издания.

Кандидатът, д-р Райна Георгиева, участва в конкурса с 20 публикации в периода 2001-2015 година, от които 5 са в списания с импакт фактор и 11 са в специализирани международни издания.

Посочени са 41 цитирания, от които 17 в списания с импакт фактор, 16 в специализирани международни издания и книги, 4 в дисертации, защитени в чужбина и 4 в дисертации, защитени в България.

На участващите в конкурса работи са посочени 22 цитирания, от които 10 са в списания с импакт фактор, 7 са в специализирани международни издания и книги, 4 в дисертации, защитени в България (2 за НС „Доктор на науките“ и 2 за ОНС „Доктор“), и 1 в дисертация, защитена в чужбина .

Тези данни покриват напълно формалните изисквания на правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН.

Други важни елементи от съвременната научна дейност са участието в проекти и организирането на научни форуми. Д-р Райна Георгиева има сериозен опит като ръководител на проект за млади учени, и участник в 9 национални и 10 международни проекти, от които 7 финансирани по рамкови програми на Европейската комисия. Получените от нея научни резултати са представени в 20 международни конференции и 5 семинара на Българската секция на SIAM. Важно е да се спомене и участието в организационни комитети на международни форуми като IMACS MCM 2011 и NM&A'14.

Сред наградите и отличията присъдени на д-р Георгиева са: Почетна грамота, ИИКТ-БАН, 2014 г.; Награда на Българската академия на науките за млади учени „Проф. Марин Дринов“ в областта на математическите науки, 2011 г.; Номинация за награда "Джон Атанасов" на Президента на Република България, 2011 г.

### **3. Приноси в представените за рецензиране работи**

Публикациите на д-р Райна Георгиева, представени за участие в конкурса, ясно показват, че тя е световно признат експерт по методи за Монте Карло анализ на чувствителността. Това се доказва от фактите, че доминиращият брой от трудовете ѝ са на тази тема, това е темата на повечето трудове в издания с импакт фактор, както и че това са най-цитираните на международно ниво и от независими автори работи. Тук научната дейност на д-р Георгиева е на широкия фронт от разработване на теоретичните основи на методите (като например адаптивни методи), нови Монте Карло алгоритми и паралелни алгоритми за приложения на високопроизводителни изчислителни технологии, приложения за различни актуални задачи, като пренос на замърсители, зависимостта на концентрацията на замърсители от скоростта на химични реакции или от входните емисии, задачи за оптимизация на полупроводникови прибори в зависимост от параметрите на дизайн, анализ на симулационните резултати, та дори и разработването на средства за тяхната визуализация. Успоредно с това д-р Георгиева получава резултати в областите на числено интегриране на базата на редици на Собол, както и по балансиране на стохастичната и систематична грешки на Монте Карло алгоритмите за решаване на интегрални уравнения.

Аз ще се спра по-подробно на един резултат, който не е от коментираните области, но не бива да бъде подминат, поради важността му за развитието на Монте Карло подходите с приложение в квантовата механика. Конкретната задача е формулирана в публикация 19 от представения списък с публикации и е свързана с еволюцията на електрон под

въздействието на постоянно електрично поле. Квантовото уравнение на Вигнер и класическото уравнение на Болцман са теоретично еквивалентни в този случай. Това осигурява добра възможност за оценка на стохастичните алгоритми за решаването на уравнението на Вигнер, тъй като класическото решение се определя от траектория на Нютон, получена в резултат на ускорение от постоянното електрическо поле. Прякото реализиране на тази оценка е затруднено от факта, че аналитичната трансформация между двата модела включва обобщени функции, както и от дискретния характер на импулсното пространство, в което се формулира уравнението на Вигнер. При тези особености разработеният стохастичен подход се характеризира от генерация на числени частици с положителен и отрицателен знак, определян от потенциала на Вигнер. За пръв път се показва, че начинът, по който потенциалът на Вигнер генерира частици, позволява преместването на едно начално условие между съседните възли в импулсното пространство. Този резултат е първият голям успех в утвърждаването на стохастичния метод, показващ че генерацията на частици със знак е пълноправна алтернатива на Втория закон на Нютон. Тук искам да отбележа личния принос на кандидата при разработката на стохастичния алгоритъм, както и да наблегна на способността и да работи в екип от специалисти в различни области.

#### **4. Лични впечатления**

Личните ми впечатления от Райна Георгиева, която познавам от вече 15 години са отлични. Работили сме заедно по изследвания свързани със съвместни научни проекти, подготовката и публикуването на общи статии както и организирането на научни мероприятия. Мога да я характеризирам като надежден, енергичен и инициативен учен способен на работа в екип.

#### **5. Заключение**

Въз основа на изтъкнатото дотук е ясно, че кандидатът по обявения конкурс доктор Райна Георгиева отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника на БАН и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ-БАН, Постигнатите научни резултати ми дават основание да предложа кандидата д-р Райна Георгиева да бъде избран за „доцент” по специалността 01.01.09 „Изчислителна математика (Монте Карло анализ на чувствителността и решаване на интегрални уравнения)” за нуждите на секция "Паралелни алгоритми", ИИКТ-БАН.

24.11.2016

София

