

**РЕЦЕНЗИЯ**

от проф. д-р Анета Недева Караиванова, ИИКТ-БАН

на материалите, представени за участие в конкурс  
за заемане на академичната длъжност „професор”  
в Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН  
по професионално направление 4.5 Математика,  
специалност „Изчислителна математика (високопроизводителни изчисления)“,  
обявен в „Държавен вестник“ бр. 41 / 21.05.2019 г.

**Основание за рецензията:** Със заповед № 177/19.07.2019 на Директора на ИИКТ-БАН съм определена за член на научното жури на конкурс за заемане на академичната длъжност „професор” по професионално направление 4.5. Математика, специалност „Изчислителна математика (високопроизводителни изчисления)“, обявен в „Държавен вестник“ бр. 41/21.05.2019 г., за нуждите на секция „Високопроизводителни системи, мрежи и алгоритми“ (предишно наименование „Грид технологии и приложения“) в ИИКТ-БАН. На първото заседание на научното жури съм избрана за рецензент.

За участие в обявения конкурс е подал документи единствен кандидат: доц. д-р Емануил Йорданов Атанасов от ИИКТ-БАН.

**1. Кратки биографични данни и общо представяне на кандидата.**

Доц. Емануил Атанасов е роден в Пловдив през 1970 г. Още като ученик проявява истински талант, дълбок интерес и любов към математиката. Като член на националния отбор по математика, през 1988 г. печели специална награда от Международната олимпиада по математика в Австралия. През 1996 г. се дипломира с отличен успех като магистър по математика (специализация математически анализ) във Факултета по математика и информатика на СУ „Св. Кл. Охридски“. Бил е редовен докторант в ЦЛПОИ-БАН с научен ръководител проф. д-р Иван Димов, като през 2003 г. защитава дисертация на тема „Монте Карло методи и приложения“ и придобива ОНС „Доктор“ по специалност 01.01.13 „Математическо моделиране и приложение на математиката“.

В периода 2002-2003 д-р Атанасов е бил на пост-докторска специализация в Saarland University, Саарбрюкен, Германия. През 2004 г. печели грамота „Джон Атанасов“ за принос в областта на информационните технологии. От 2004 г. до сега е доцент в ИИКТ-БАН, като от 2009 г. е ръководител на секция „Грид технологии и приложения“ (с ново име „Високопроизводителни системи, мрежи и алгоритми“). В периода 2004-2019 участва или ръководи множество знакови европейски и национални проекти. Има съществен принос в изграждането на Националната Грид Инициатива в България и на изчислителната инфраструктура в Югоизточна Европа.

## 2. *Общо представяне на представените материали за участие в конкурса*

Кандидатът доц. Емануил Атанасов участва в конкурса с всички необходими документи съгласно ЗРАСБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН, и специфичните условия на ИИКТ-БАН.

За рецензиране са представени в пълен текст 21 научни статии, публикувани в списания с SJR и/или ISI Impact Factor, които не са използвани в докторската дисертация и в конкурса за ст.н.с. II степен и не са били подавани в НАЦИД. Представените статии са публикувани в периода 2004-2016, т.е. след конкурса за доцент. От тях 6 публикации са с импакт фактор и 8 са с SJR. Представен е списък с 46 цитирания на 10 от публикациите представени за участие в конкурса. Бих искала да добавя, че в системата SCOPUS са видими общо 158 цитирания на 70 публикации. Авторският h- индекс на доц. Атанасов (без автоцитати) е 6. Доц. Атанасов е бил ръководител на 5 европейски проекта и на 2 национални проекта, и е представил доказателства за участие в други 8 международни проекта, финансирани от ЕК, и в 6 национални проекта. По-долу е представена таблица с минималния брой точки по показатели за академична длъжност „професор“ по професионално направление 4.5. Математика в ИИКТ-БАН и показателите на доц. Атанасов.

ТАБЛИЦА. Минимален брой точки по показатели за академична длъжност „професор“ по професионално направление 4.5. Математика в ИИКТ-БАН и показатели на доц. Атанасов.

Група показатели	Съдържание	Изисквания за „професор“	Показатели на доц. Атанасов
А	Показател 1 (дисертационен труд за ОНС „доктор“)	50	50
В	Показатели 3 и 4	100	160
Г	Показатели 5-10	260	302
Д	Показател 11	140	276
Е	Показатели 12-18	150	510
		Общо: 700	1298

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

Научната и научно-приложната дейност на кандидата е в областта на конкурса и показва, че доц. Атанасов е изграден учен с високи научни постижения. Основните научни резултати на кандидата са в областта на създаване на нови или подобрени стохастични числени методи и алгоритми и тяхната ефективна паралелна реализация върху хетерогенни високопроизводителни изчислителни системи. Доц. Атанасов продължава работата си по дефинираните в докторската му дисертация модифицирани редици с малък дискрепанс на Холтън и Собол, като в разглеждания период се концентрира върху алгоритми за разбъркването им (рандомизация) и оптимизиране на кода за изпълнение върху хетерогенни системи с акселератори. Паралелно с тези изследвания, в периода след хабилитирането си като доцент, д-р Атанасов работи по създаване на библиотека генетични алгоритми, алгоритми за криптографски изследвания, Монте Карло и квази-Монте Карло алгоритми за матрични пресмятания и за решаване на интегрални уравнения. Общото при всички научни изследвания е тяхната ефективна паралелна реализация. Високото качество на получените резултати се дължи на факта, че освен дълбоките знания и креативността в областта на изчислителната математика, доц. Атанасов притежава изключителна експертиза в областта на съвременните компютърни системи. Действително, важна част от дейността на доц. Атанасов е водещата му роля му в изграждането и оперирането на изчислителните системи в България: националната грид инфраструктура и националната високопроизводителна инфраструктура, както и значимата му роля в изграждането на тези системи в региона на Югоизточна Европа, призната от всички партньори.

Доц. Атанасов има и преподавателски опит: наред с многобройните обучения за потребители и разработчици на приложения за високопроизводителни изчислителни системи, доц. Атанасов е лектор към Центъра за обучение на БАН. Той е научен ръководител на двама докторанти, единият от които е отчислен с право на защита.

### *4. Приноси в представените за рецензиране работи:*

Приносите в представените за рецензиране работи са свързани с актуалните тенденции на пресмятания върху най-съвременните високопроизводителни системи компютърни системи. Те са свързани с прецизна информация за комуникационното и изчислително поведение на системата и на задачата, детайли от ниско ниво, които улавят как приложението използва различни хардуерни компоненти, изследване на изчислителните зависимости и техники за оптимизация на дизайна на алгоритмите с цел ефективно изпълнение.

Приемам авторската формулировка на приносите в представените за рецензиране работи:

- **Разработване, софтуерна реализация и изследване на класове от алгоритми по отношение на скалируемост и паралелна ефективност [2, 4, 12, 18, 19].** Разработени и изследвани са алгоритми, които използват паралелност на фино ниво (fine-grain parallelism). Необходимостта от такива алгоритми е свързана с навлизането на изчислителни ускорители (специализирани графични карти, ускорители на Интел, базирани на MISC архитектура и други) в съвременните високопроизводителни изчислителни системи. Към тези разработки се отнасят: *библиотека за генетични алгоритми* с отлична скалируемост и паралелна ефективност при изпълнение върху хетерогенни изчислителни ресурси от различен тип (Грид [12], суперкомпютър [19]), с оптимизирана организация на комуникациите между отделните процеси; алгоритми [18], използващи GPGPU ресурси за криптографски изчисления, свързани със защитата на съвременните комуникационни протоколи; *алгоритми за умножение на големи разредени матрици*, чиято реализация върху Xeon Phi ускорители показва отлична ефективност в сравнение със стандартните библиотечни функции, разработени от Интел и налични като част от тяхната Math Kernel Library [2].
- **Оптимизация на високопроизводителни изчисления върху хетерогенни изчислителни системи [3, 5, 7, 8, 9, 17].** Разработени са методи и метрики за оценка на енергийната ефективност на алгоритми, използващи хетерогенни изчислителни системи [7, 8, 9]. Изследвани са оптимизирани кодове на детерминистични и рандомизирани алгоритми за числено интегриране на функции с различни ограничения за гладкостта и е показано предимството на рандомизираните квази-Монте Карло алгоритми в различни приложни задачи [17]. Разработен е Монте Карло алгоритъм за моделиране на квантови явления (супер-бърз пренос на електрони), възникващи в квантови жици, и е реализиран върху високопроизводителни системи [3]. Извършена е оптимизация на приложение, използвано в изчислителната химия, върху високопроизводителен клъстер с Инфинибанд връзка [5].
- **Алгоритми за ефективно генериране на редици с малък дискрепанс върху [11, 15, 20, 21].** Известно е, че наивното заместване на случайни редици с квазислучайни редици в Монте Карло методите, както и директното пренасяне на код, писан за изпълнение на генератори на редици върху CPU, в среда на системи с ускорители не води до подобряване на грешката и скоростта на сходимост. Разработени са нови алгоритми за генератори на разбъркани редици на Собол и Холтън, отчитащи характерните особености на съответния вид ускорител и програмна среда, за да се получи адекватна производителност. Генераторите са приложени в Монте Карло методи за решаване на различни задачи. Получено е подобрене на скоростта на сходимост и на грешката при квази-Монте Карло алгоритмите.
- **Схеми и услуги за ефективно използване на Грид [1, 6, 10, 11, 13, 14, 16].** Грид инфраструктурата е съставена от високопроизводителни клъстери с допълнителни сървъри, които контролират и организират достъпа с цел оптимално използване на ресурсите. Тази среда функционира със специфичен

софтуер (мидълуер) и позволява значителна гъвкавост, включително възможност за реализация и разгръщане на нови услуги и нови схеми за изпълнение. Доц. Атанасов участва в разработки на различни иновативни услуги [6, 10, 14, 16], в изследвания на производителността в грид-среда [1], в изследвания на предимствата на разработените услуги и особеностите при използването им за приложения от областта на Науките за Земята [10, 11], и за Монте Карло симулации [13].

### **5. Цитирания**

Общият брой цитирания, посочени от кандидата са 46, всички от посочени в WoS или Scopus, в периода 2007 – 2015. В представения списък се цитират 10 от публикациите, с които кандидатът участва в конкурса.

Като цяло, научната продукция на кандидата има добра международна видимост. Общият брой цитати (без автоцитати), видими в Scopus е 158, броят цитати (без автоцитати), видими в Scopus за периода 2006 – 2015 е 100.

### **6. Оценка на личния принос на кандидата**

От представените за участие в конкурса публикации всички са в съавторство, но в тази област е естествено да се работи в колективи. Личният принос на кандидата не подлежи на съмнение.

### **7. Критични забележки и препоръки**

Нямам критични забележки. Препоръката ми е да продължава да работи по най-актуалните задачи в областта на изчислителната математика и високопроизводителните пресмятания.

### **8. Лични впечатления**

Познавам доц. Атанасов от 1996 г., когато беше зачислен като редовен докторант в ЦЛПОИ и имам отлични впечатления. Той е толерантен, академичен, ерудиран, неконфликтен, проявява се като успешен ръководител на колектив и притежава отлична работна етика. В този смисъл доц. Атанасов е изграден научен работник.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Документите и материалите, представени от доц. д-р Емануил Атанасов, отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника на

БАН и съответния правилник на ИИКТ-БАН. Постигнатите от доц. Атанасов резултати в научно-изследователската дейност напълно съответстват, а по много показатели надминават специфичните изисквания на ИИКТ-БАН за заемане на академичната длъжност „професор” съгласно приетия правилник за приложение на ЗРАСРБ.

След запознаване с представените в конкурса материали и научни трудове и анализ на тяхната значимост и съдържани се приноси, убедено давам своята **положителна оценка** и убедено препоръчвам на Научното жури да изготви доклад-предложение до Научния съвет на ИИКТ-БАН за избор на доц. д-р Емануил Атанасов на академичната длъжност „професор” в ИИКТ-БАН по професионално направление 4.5 Математика, специалност „Изчислителна математика (високопроизводителни изчисления)“.

16. 09.2019 г.

Рецензент:..

**NOT FOR  
PUBLIC RELEASE**

/проф. А. Караиванова/