

# РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Николай Лазаров Манев

Институт по математика и информатика - БАН

по конкурс за **редовен професор** в област

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

професионално направление: 4.5. Математика, специалност: Изчислителна

математика (високопроизводителни изчисления)

## 1. Общо представяне на процедурата и материалите по конкурса

Конкурсът е обявен в Държавен вестник брой 41 от 21.05.2019 г. за нуждите на секция „Високопроизводителни системи, мрежи и алгоритми“ при Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН.

За член на научното жури съм назначен със заповед № 177 от 19.07.2019 г. на Директора на Института по информационни и комуникационни технологии - БАН а за рецензент съм избран от научното жури на заседанието му на 26.07.2019 г.

Документи за участие в конкурса е подал само един кандидат:

**доц. д-р Емануил Йорданов Атанасов**

## 2. Кратки биографични данни за кандидатите

Емануил Атанасов е роден 1970 г. в Пловдив. Дипломира се като Магистър по математика със специализация Математически анализ през 1996 г. в СУ „Св. Климент Охридски“. Научната и образователна степен „доктор“ получава през 2002 г. след защита на дисертационен труд озаглавен „Монте Карло и ква-



зи-Монте Карло методи за пресмятане на интеграли с повишена скорост на сходимост“. В периода 2002 – 2003 г. Емануил Атанасов е бил пост докторант в Saarland University, Саарбрюкен, Германия.

От 2004 г. до сега е доцент в ИИКТ, а от 2009 г. е и ръководител на секция „Високопроизводителни системи, мрежи и алгоритми“ (предишна „Грид технологии и приложения“).

От гореизложеното се вижда, че кандидатът удовлетворява изискванията на чл.29(1) от ЗРАСРБ и чл.60(1) от Правилника за приложението му.

### **3. Характеристика и оценка на научно-изследователската дейност, трудовете и приносите в тях**

За участие в конкурса Емануил Атанасов е представил списък от 21 публикации всички след хабилитацията му. От тях **6 са с импакт фактор, 7 са с SJR**, а останалите са също видими в **Scopus и Web of Science**. Всички работи са в съавторство, което е характерно за проблематиката. Кандидатът е представил подробна таблица със съответните линкове към световните бази от данни, от която се вижда, че удовлетворява и допълнителните изискванията на БАН към Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и правилника за прилагането му. Статиите му носят по групи показатели В и Г съответно 160 и 302 точки. Минималните изисквания са съответно 100 и 260 точки, което показва, че кандидатът ги надхвърля значително.

Научните интереси на Емануил Атанасов са доста разнообразни, но представените работи са главно в областта на високопроизводителните изчис-



ления (High Performance Computing). Статиите и съответно приносите могат да се систематизират в следните четири групи:

1. **Теоретична разработка, софтуерна реализация и изследване на класове от алгоритми, използващи фини нива на паралелност и хетерогенни изчислителни системи.** Към тази група причисляваме статии с номера 2, 4, 12, 18, 19 от списъка с публикации.
2. **Оптимизация на високопроизводителни изчисления за целите на моделирането и приложенията.** Тук попадат статии 3, 5, 7, 8, 9 и 17.
3. **Алгоритми за ефективно генериране на редици с нисък дискрепанс.** Тази тематика включва статии 11, 15, 20 и 21
4. **Създаване на схеми и услуги за ефективно използване на разпределени изчислителни среди.** Дейността в това направление е описана в статии 1, 6, 10, 11, 12, 13, 14 и 16.

Представените от кандидата резюмета на статиите и справката за научните приноси отразяват вярно и точно съдържанието на статиите и дават много добра представа за получените резултати. Изложението в статиите е много добро. Но за пълнота ще отбележа без да навлизам в подробности някои резултати от всяка група.

В първата група може би най-значимото постижение е създаването на напълно нова програмна реализация на библиотека за генетични алгоритми, способна да използва хетерогенни изчислителни ресурси от различен тип, с оптимизирана организация на комуникациите между отделните процеси.

Скалируемостта на библиотеката е тествана върху Грид [12] и суперкомпютърни системи [19], като и в двата случая показва отлична паралелна ефективност. Тествани са различни техники за паралелно програмиране, и по-малко –разпространени и популярни. В [4] е реализирана GPGPU версия на SIMPLE TS за задачата за моделиране на движението на газове при свръхзвукови скорости. Мотивацията за тези разработки е появата на изчислителни ускорители като специализирани графични карти, ускорители на Интел, базирани на MIC архитектура и други

В [3] от Група 2 е разработен алгоритъм от тип Монте Карло за моделиране на квантови явления (т.нар. съпер-бърз пренос на Вигнер), възникващи в квантови жици. Статия [5] представя оптимизация на приложение, използвано в изчислителната химия, върху наличния в дадения момент високопроизводителен клъстер с Инфинибанд връзка. Три статии [7, 8, 9] представят създадените методи и метрики за оценка на енергийната ефективност на алгоритми, използващи хетерогенни изчислителни системи. Отражено е не само използването на електроенергия, но и цената на придобиване на системата, при което се получава по-точна метрика, която да подпомогне изборът на алгоритмична реализация.

Съществено значение за ефективността на Монте Карло и квази Монте Карло методите е използването на редици с нисък дискрепанс. Съществуват много такива редици (в това число и модификации разработени от кандидата), но директното пренасяне на програмния код писан за CPU, в средата на новия хардуер води до нискоефективен код. Методи как да се преодолее този проблем се дискутират в статиите от Група 3. Разработки вземащи предвид характерните



особености на съответния вид ускорител и програмна среда за редиците на Собол са разгледани в статия [15] и са намерили приложение в [11] и [21], докато тези за редиците на Холтън и техните модификации са разгледани в [20].

Относно дейността представена със статиите от Група 4 ще отбележа, че [6] и [10] представят редица иновативни услуги, които са създадени към регионалната Грид инфраструктура. Услугите за наблюдение на изпълнението на задачите и контрол на нивото на качество на услугите директно от потребителите са описани в [14, 16]. Изследвани са различни аспекти на производителността в грид-среда, въз основа на данни за процесите (process-mining) [1]. Показани са предимствата на разработените услуги и особеностите при използването им за приложения от областта на Науките за Земята [10, 11]. При Грид инфраструктурата на най-високото ниво са решавани предимно проблеми за балансиране на натоварването и намаляване на общия обем комуникации. Пример за получени резултати е работата [12].

Много съществена част от дейността на Емануил Атанасов е работа, която не е точно научна, но е от съществено значение за научната дейност на множество изследователи. Той е отговорен за оперативната работа на суперкомпютъра „Авитохол“ с над 400 Терафлопа теоретична пикова производителност, който през 2015 година влиза в списъка на 500-те най-мощни суперкомпютри в света. На суперкомпютъра се изпълняват разнообразни приложения, които освен научни постижения имат и значителен обществен ефект. Например, всекидневно на суперкомпютъра се пресмятат параметрите на метеорологична прогноза за района на София, която служи за прогнозиране

на замърсяването на въздуха и резултатите се публикуват на сайта на Софийска община. Емануил Атанасов отговаря и за всички други високопроизводителни изчислителни системи в ИИКТ.

#### **4. Характеристика на научно-организационната и преподавателска дейност на кандидатите**

Емануил Атанасов е бил ръководител и член на българския колектив съответно на 5 и 8 международни проекта основно по рамковите програми на ЕК. Ръководил е и 2 (участвал е в 6) национални проекта. Член е на програмните комитети на международни конференции или организатор на специални сесии в тях.

Кандидатът е чел лекции в Центъра за обучение на докторанти при БАН.

Емануил Атанасов е ръководител на двама докторанти, единият вече отчислен с право на защита.

Кандидатът има и немалък административен опит натрупан като ръководител на секция и проекти.

Научно-организационната и преподавателска дейност на Емануил Атанасов му носи 510 (при изискуеми 150) точки съгласно ППЗРАСРБ.

#### **5. Преценка на личния принос на кандидатите**

От разговори със съавтори и лични наблюдения мога да заключа, че приносът на Атанасов в съвместните трудове е най-малко равностоен.

#### **6. Отражение на резултатите на кандидата в трудове на други автори**



Кандидатът е представил списък от **46 цитирания** (с линк към всяко) видими в Scopus и/или Web of Science (за периода 2007-2015), които са само част от цитиранията му. Точките съответстващи на представените цитирания е 276 при изискуем минимум 140. Цитиранията са от източници принадлежащи на доста разнородни области, което е поредното доказателство, че Емануил Атанасов работи в интересна и динамично развиваща се тематика и е добре познат в научната общност.

Емануил Атанасов още като ученик получава Специална награда от Международната олимпиада по математика в Австралия през 1988, носител е на Грамота "Джон Атанасов" за принос в областта на Информационните технологии, (2004), награда за най-добра статия от MIPRO конференция 2007 и награда за най-добър постер EGI UF, 2011, Вильнюс, Латвия

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Разнообразната научна и научно-организационна дейност на Емануил Йорданов Атанасов (както беше описано по-горе) ми дава основание без колебание да заявя, че той удовлетворява изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника на БАН за прилагане на ЗРАСРБ, както и специфичните изисквания на ИИКТ за получаване на научното звание "професор". **Давам своята положителна оценка и убедено препоръчам Научното жури да предложи на Научния съвет на ИИКТ да присъди на доц. д-р Емануил**

Йорданов Атанасов званието “професор” в област на висше образование:

4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.5 Математика, специалност: Изчислителна математика (високопроизводителни изчисления).

10.09. 2019 г.

Изготвил рецензията:

**NOT FOR  
PUBLIC RELEASE**

проф. д-р Николай Манев