



РЕЦЕНЗИЯ

от

проф. д-р Красимир Тодоров Георгиев,
Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН

Член на жури за избор на академичната длъжност „професор“

назначен със Заповед № 166/13.07.2021

на Директора на ИИКТ–БАН

<u>Обява:</u>	<i>Държавен вестник, бр. 45/28.05.2021</i>
<u>Област на висше образование</u>	<i>4. Природни науки, математика и информатика</i>
<u>Професионално направление:</u>	<i>4.5 Математика</i>
<u>Научна специалност:</u>	<i>„Изчислителна математика (високопроизводителни методи и алгоритми)“</i>
<u>Кандидати:</u>	<i>доц. д-р Иван Димов Лирков (единствен кандидат)</i>

1. Кратки биографични данни

Иван Лирков завършва висше образование във Факултета по математика и информатика (ФМИ) на Софийския университет “Св. Кл. Охридски” през 1988 г. Придобита квалификация: „Магистър по математика“. В периода 1991 – 1994 г. е аспирант (докторант) в Координационен център по информатика и изчислителна техника (КЦИИТ) и през 1994 г. придобива научната и образователна степен „Доктор“. Владее на отлично ниво руски и английски езици. От 1982 г. работи като: учител в Природоматематическа гимназия „Акад. Никола Обрешков Бургас (1988 – 1991); математик в ИИКТ (1987 – 1988 и 1994 – 1996); научен сътрудник III – I ст. (1996 – 2002).

В този период е бил ръководител и участник в множество национални и международни научни проекти и член на организационните и научни комитети на престижни международни конференции.

2. Общо описание на представените материали

Представените ми материали от доц. Иван Лирков по обявения конкурс включват: (а) автобиография по образец; (б) диплом за образователната и научна степен „доктор“; (в) свидетелство за ст. н. с. 2 ст.; (г) удостоверение за заемана академична длъжност в ИИКТ-БАН и стаж по специалността; (д) списък на представените за участие в конкурса научни публикации; (е) копия от представените за участие в конкурса научни публикации; (ж) списък на цитирания; (з) авторска справка; (и) кратки резюмета на български и английски езици на представените за участие в конкурса научни публикации; (й) справка за удовлетворяване на изискванията за заемане на академичната длъжност „професор“ и (к) декларация за липса на установено плагиатство. Всички предоставени ми материали са старателно подготвени и нямам съмнение в тяхната достоверност.

3. Отражение на научните публикации на кандидата в литературата (известни цитирания)

Приемам представения от кандидата „Списък на цитирания“, който е направен подробно и пълно и съдържа цялата необходима информация. *Начинът, по който са представени обаче, затруднява четенето и извличането на необходимата наукометрична информация.* В този списък и таблицата към него са отразени 64 цитирания на 20 публикации с негово участие (една публикация е цитирана 18 пъти, една – 15, една – четири пъти, две – три пъти, шест – два пъти и останалите публикации по един път).

4. Обща характеристика на дейността на кандидата

4.1. Научна и научно-приложна дейност

Приемам направената в „Справка за оригинални научни и научно-приложни приноси“ декларация от кандидата, че *„списъкът на всички научни публикации включва общо*

75 заглавия, от които 53 статии в международни списания и поредици и 22 статии в реферирани сборници на международни конференции“ Приемам „публикациите на кандидата за участие в конкурса“, включващ 44 заглавия, от които пет са в издания с импакт фактор (три – Q1, една – Q3, една – Q4) и 25 в издания с SJR. Тези публикации не повтарят представените от кандидата преди за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и за академичната длъжност „доцент“. Прегледа на публикациите на кандидата за участие в конкурса показва, че кандидата има две самостоятелни публикации представени за конкурса. Съавторите на д-р Иван Лирков имат разнообразно географско нахождение. Не се съмнявам в личния принос на кандидата във всяка една от публикациите. Основните резултати на кандидата са в областта на обявения конкурс, представени са подробно, задълбочено и разбираемо в авторската справка и могат да се определят в няколко подобласти:

- (1) *Методи за приближено решаване на двумерни и тримерни гранични задачи (уравнение на Стокс; системи частни диференциални уравнения тип конвекция-дифузия; задачи от теория на еластичността; уравнения на Максвел; уравнение за пренос на топлина).* (публикации под номера 1 – 7, 9, 13, 18, 22, 31 и 41);

Приемам за достоверно твърдението на кандидата, че статии [1–7] са публикувани в специализирани научни издания и са на тема „Паралелен алгоритъм за числено решаване на двумерно и тримерно уравнение на Стокс за несвиваем флуид“ и, че тези публикации са равностойни на монографичен хабилитационен труд с това заглавие. На основата на сингулярна пертурбация на уравнението на Навие-Стокс, при което операторът на Лаплас се заменя с оператор за разделяне по направления е разработен нов паралелен алгоритъм за числено решаване на уравнение на Стокс за несвиваем флуид, при който се използва метод за разделяне по направления. Така, вместо да се решава уравнение на Поасон в проекционните схеми се решават поредици от едномерни гранични задачи от втори ред.

В останалите статии от това направление са постигнати нови резултати свързани с:

- численото решаване на системи частни диференциални уравнения от втори ред от конвективно–дифузионен тип [9];
- изследването на паралелните свойства на алгоритми от тип циркулантна блочна факторизация (CBF) за решаване на системи с лошо обусловени разредени матрици [13];
- сравнителен анализ на паралелни алгоритми, използващи преобусловители, основани на MIC(0) и CBF факторизация [18];
- решаване на тримерни линейни задачи от теория на еластичността [13, 18];
- паралелна реализация на метода на спрегнатия градиент с преобусловител (модифицирана непълна факторизация MIC(0)) за решаване на системите частни диференциални уравнения, възникващи при числената хомогенизация на микроструктури на човешки кости [22];
- компютърно моделиране на процесите при работа на високочестотен интерферентен портативен апарат за безконтактно отстраняване на кръвосмучещи ектопаразити [31];
- компютърно моделиране на радио-честотна термоаблация на чернодробни тумори, който включва топлинните и електрически процеси в чернодробната тъкан [41];

При решаването на всички разглеждани задачи са използвани високопроизводителни компютърни архитектури от различен тип (с обща памет, с разпределена памет, клъстери), като са създадени много добре работещи алгоритми за съответния клас суперкомпютърна архитектура.

(2) *Методи и алгоритми за решаване на оптимизационни задачи* (публикации под номера 11, 16, 36, 40, 43 и 44);

По тази тематика са постигнати много добри резултати публикувани в реномирани списания и трудовете на разпознаваеми международни конференции, които включват:

- числени алгоритми при изследване на пространственото разположение на аминокиселините в белтъчните молекули [11, 16] ;

- експериментално изследване на производителността на паралелното изпълнение на един алгоритъм за възстановяване на изображение [36] и възстановяване на изображения, посредством трансформация на Анскомб за решаването на изпъкнала оптимизационна задача с ограничения [40]. Създадения алгоритъм е тестван върху реални томографски изображения с висока резолюция, генерирани от индустриален компютърен томограф Nikon XTH 225. Проведени са числени експерименти върху суперкомпютъра Авитохол в ИИКТ-БАН и е направен сравнителен анализ [44];
- алгоритми и компютърно моделиране при използване на съвременна инфраструктура за оптимизиране на енергийното управление в сграда. Представена е архитектура на решение, което използва данни от сензори за контрол на състоянието на обекта [43].

(3) *Паралелни алгоритми и приложения върху разпределени изчислителни системи* (публикации под номера 8, 10, 12, 14, 15, 17, 19 – 21, 25, 26–30 и 32–34);

Тук са представени и коментирани всички най-важни постижения на д-р Иван Лирков в областта на новите методи и алгоритми свързани с използването на най-съвременна високопроизводителна изчислителна техника, с които той показва, че напълно заслужава академичната длъжност „професор“. Накратко, неговите достижения могат да се резюмират така:

Изследвания свързани с използване на Grid ресурси, в частност намирането на подходи, при който екипите от агенти улесняват посредничеството и управлението на Grid ресурси. Разработване на алгоритъм даващ възможност да бъдат приложени софтуерни агенти в ADAJ (приложение в Java, разработено за изпълнение на разпределени приложения в Java). Подходи за използване на екипи от агенти като брокери на ресурси и мениджъри в мрежата и за присъединяване на агенти към екип, както и предлагане на базирана на агенти система, която може да взаимодейства с действителен Grid мидълуер. Създаване на алгоритъм, който да обобщи съществуващите усилия за създаване на онтология на Grid и основната интеграция агент-Grid. Създаване на модел за изпълняване на различни Grid приложения върху разпределени изчислителни системи, като се използва система от агенти за процеса на договаряне между

потребителя и собственика на изчислителните ресурси. Модифициране и разширяване на онтологията CoreGRID за да се превърне в централна част на разработения с участието на кандидата проект, целящ разработването на базиран на агенти интелигентен Grid мидълуер на високо ниво. Създадени са трите онтологии: (а) AiG Grid Ontology, която е директна модификация и разширение на CoreGrid онтологията; (б) AiG Conditions Ontology и (в) AiG Messages Ontology, които са резултат от необходимостта от улесняване на преговорите за договори. Разработен е базиран на агенти интелигентен мидълуер за Grid. Той се основава на екипи от агенти като брокери на ресурси и мениджъри. Предложи е метод за прилагане на онтологично представени знания в подкрепа на потребителите на Grid. Създаден е алгоритъм за паралелна реализация на тримерна дискретна трансформация върху компютърна система при която комуникациите между изчислителните възли се извършват в тримерна тороидална мрежа. Изследвано е използването на базирана на агенти инфраструктура за разпределение и управление на пакети в Grid среда. Проектирана е система за подкрепа на решения, базирана на онтологично представяне и семантични технологии. По-конкретно, се разглежда случая, когато потребителят на Grid/Cloud описва своите изисквания по отношение на „ресурс“ като израз на клас от онтология, докато екземплярите на същата онтология представляват налични ресурси. Болшинството от постигнатите резултати тук са постигнати с колеги от Полша и в рамките на двустранно сътрудничество.

(4) *Нови информационни технологии* (публикацииж под номера 23, 24, 35 и 37–39).

- Разгледани са два нелинейни метода за генериране на псевдослучайни числа в интервала $[0, 1)$, а именно квадратичен конгруентен генератор и обратен конгруентен генератор. Анализирани са комбинациите от редица на Van der Corput с разглежданите нелинейни генератори. [23].
- Разгледана е b -адичната диафония като инструмент за измерване на равномерното разпределение на редици, както и за изследване на псевдослучайни свойства на редиците при квази-Монте Карло методите [24].

- Създадени са алгоритми за използване на данни от сензори на смартфони и техники за задълбочено обучение за откриване на режима на транспорт, в реално време, директно на телефона [35 и 37].
- Създадена е основата на система за управление на контрола на достъп в пристанищен терминал, базирана на прилагането на семантични технологии. Предложената система се основава на въведена и използва модифицирана версия на семантичното приложение OntoPlay. Последното позволява на неспециалистите лесно да извършват необходимите модификации на онтологията [38].

Поради съавторство с кандидата няма да рецензирам статии с номера 2, 6, 36 и 41. Научната продукция на кандидата показва, че той е един изграден, високо квалифициран учен в областта на обявения конкурс, както в теоретичен, така и в приложен аспект.

4.2. Учебно-педагогическа дейност (работа със студенти, специализанти и докторанти)

В представените документи по конкурса не намирам изрично посочена учебно-педагогическа дейност със студенти. Както в приложените документи, така и на личната страница на кандидата на страницата на секцията единствено е посочена работата му като учител в ПМГ Бургас (виж по-горе). От дългогодишната ни обща работа, обаче, мога да посоча, че той е бил лектор в различни обучителни курсове свързани с тематиката на конкурса най-вече в ИИКТ, но и в чужбина, например, в курс по високопроизводителни компютри в Католическия университет на Наймехен, Нидерландия.

4.3. Ръководство и участие в научно-изследователски проекти

Приемам за достоверна представената информация за ръководство и участие на кандидата в научно-изследователски проекти на базата на представени саморъчно подписани декларации от ръководителите им – ръководител на шест проекта и участие в 17 проекта.

4.4. Приноси (научни, научно априложни, приложни)

Научната продукция на кандидата показва, че той е един изграден, високо квалифициран учен, със съществени научни и научно-приложни приноси в областта на изчислителната математика, математическото и компютърно моделиране в различни практически важни области, както в теоретичен, така и в приложен аспект. Научни, научно-приложни или приложни приноси могат да се намерят във всяка една от представените от Иван Лирков публикации. Всички такива надлежно и разбираемо са описани от него в Резюмета на научните публикации за участие в конкурса за професор и Справка за оригинални научни и научно-приложни приноси, с която съм напълно съгласен и не считам за необходимо да преразказвам отново. Лично за мен, най-представителни са резултатите отнасящи се до:

- нови и усъвършенствани числени методи и алгоритми решаване на системи частни диференциални уравнения от втори ред тип конвекция-дифузия с използване на обобщен метод на спрегнатия градиент и дискретни преобусловители на Helmholtz;
- паралелни алгоритми за числено решаване на двумерно и тримерно уравнение на Стокс за несвиваем флуид и тяхната реализация върху масивно паралелни компютри, клъстери от многоядрени възли и хибридни високопроизводителни изчислителни системи;
- създаване на алгоритъм за паралелна реализация на тримерна дискретна трансформация върху компютърна система при която комуникациите между изчислителните възли се извършват в тримерна тороидална мрежа.

5. Оценка на личния принос на кандидата

Не се съмнявам в личния принос на кандидата, във всяка една от представените публикации.

6. Критични бележки

Нямам критични бележки, които биха били съществени за определяне на моето становище и заключение по настоящия конкурс. Въпреки това ще отбележа няколко

неща от техническо естество, някои от които най-малкото са затруднили моята работа при изготвянето на тази рецензия: (а) Структурирането на информацията за забелязаните от кандидата цитирания не подпомага извличането на наукометрична информация, а даже напротив силно я затруднява; (б) недоумявам защо е трябвало списъка с рецензируемата литература да се появява за втори път, по с редата на текста в „Справка за оригинални научни и научно-приложни приноси“; (в) в различните приложени документи се забелязват някои технически и други неточности, като например отбелязаната степен „математик“ за завършеното образование във ФМИ, а не „магистър по математика“ и др.; (г) представянето на списък от всички публикации на кандидата щеше да даде завършеност на представянето му и да даде допълнителна информация.

7. Лични впечатления

Познавам Иван Лирков от съвместната ни работа в секция „Научни пресмятания“ и нейните предходни секции на ИИКТ и неговите предходни институти. Мога убедено да твърдя, че той се изгради като един отличен, високо-квалифициран специалист в областта на своята компетентност.

8. Заключение:

Всичко гореизложено формира в мен положително отношение към кандидата и предлагам *доц. д-р Иван Димов Лирков* **ДА БЪДЕ ИЗБРАН** за „ПРОФЕСОР“ по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.5 Математика, научна специалност: „*Изчислителна математика (високопроизводителни методи и алгоритми)*“

септември, 2021 г.

гр. София



/проф. д-р К. Георгиев/