

## СТ А Н О В И Щ Е

от проф. д-р Нели Стоянова Димитрова

Институт по математика и информатика при БАН

съгласно заповед № 46 от 26.03.2018 г. на Директора на ИИКТ-БАН

Настоящото становище се отнася до представените документи и материали по конкурс за присъждане на академична длъжност „доцент” в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, научна специалност Изчислителна математика (*Числени методи и алгоритми за обработка на изображения*) за нуждите на Институт по информационни и комуникационни технологии при БАН (ИИКТ-БАН), обявен в ДВ бр. 9/26.01.2018 г. Становището е изготвено съгласно изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и в ИИКТ-БАН.

За участие в конкурса е допуснат **единственият кандидат гл. ас. д-р Станислав Николаев Харизанов** от секция „Научни пресмятания” при ИИКТ-БАН.

**Кратки биографични данни.** През 2008 г. Станислав Харизанов се дипломира като магистър по математика в Jacobs University Bremen, Германия. В периода 2007–2011 г. е докторант в същия университет с научен ръководител проф. Петер Освалд. След успешна защита на дисертация през 2011 г. С. Харизанов получава научното звание „доктор по математика” (PhD in Mathematics). От 2009 до 2011 г. той е научен сътрудник в Jacobs University Bremen, Германия, като дейността му е в рамките на проект "Nonlinear Subdivision" (DFG OS-122/3-1). В периода 2011–2013 г. е постдокторант в University of Kaiserslautern и във Fraunhofer ITWM, Кайзерслаутерн, Германия. От 2014 до 2016 г. е асистент, а от 2016 г. до момента е главен асистент в ИИКТ-БАН, секция „Научни пресмятания”. Станислав Харизанов е назначен през 2016 г. на непълно работно време в секция „Математическо моделиране и числена анализ” на Института по математика и информатика при БАН (ИМИ-БАН) и заема последователно длъжностите асистент и главен асистент.

**Обща характеристика на научната и научноприложна дейност на кандидата.** За участие в конкурса гл. ас. д-р Станислав Харизанов е представил 23 (двадесет и три) публикации, сред които:

- 6 научни статии в международни списания с импакт фактор (ISI IF);
- 10 научни статии в индексирани международни издания (SCOPUS SJR);
- 2 статии в специализирани международни издания (без IF и SJR).

Безспорно доказателство за постигнати от кандидата сериозни и стойностни изследователски резултати са присъдените му отличия на национално ниво:

- Грамота в категорията Награда „Джон Атанасов”, 2017 г. за изяви на млади български учени в областта на компютърните науки;

- Наградата на БАН „Професор Марин Дринов“ за млади учени до 35 години, 2017 г., за научни постижения в направление „Информационни и комуникационни науки и технологии“;
- Диплома за отличен проект по програма за подпомагане на млади учени в БАН, 2017 г., в направление „Информационни и комуникационни науки и технологии“ за проекта ДФНП-92/04.05.2016.

Организационните и управленски умения на д-р Харизанов намират израз в ръководството и участието му в национални и международни научноизследователски проекти. Той е:

- ръководител на два проекта към Фонд „Научни изследвания“ при МОН (ДМ02/203/2017);
- участник в колективите на други три проекта с ФНИ (ДН01/15, ДН12/1 и ДН19/7);
- участник в 2 проекта по линия на ЕБР (с Беларус и с Полша).

Д-р Харизанов е организатор на курсове за подготовка на ученици за математически олимпиади и ръководител на националния отбор по математика за участие в престижното международно състезание Romanian Masters, 21–26 февруари 2018 г., Букурещ, Румъния.

**Съдържателен анализ на научните и научно-приложните резултати.** Използваната по-долу номерация на статиите съответства на тази в списъка с публикации на кандидата, представен за участие в настоящия конкурс, както и на цитираната литература в авторската му справка.

Научноизследователската и научноприложна дейност на гл. ас. Харизанов е в една съвременна и модерна интердисциплинарна област, която използва богат арсенал от математически и изчислителни техники за изследвания и анализ на специфични моделни задачи. В частност предствените от кандидата изследователски резултати могат да се причислят към следните три тематични области:

- *Анализ на нелинейни подразделителни оператори и асоциираните им многомащабни трансформации.* Към тази тематична област се отнасят статиите [1]–[4]. Най-общо тук са изследвани нелинейни подразделителни оператори, като са търсени необходими и достатъчни условия за устойчивост на тези оператори и техните трансформации. В [2] е разработена обща теория за устойчивост по Липшиц на едномерни нелинейни подразделителни оператори и за асоциираните им многомащабни трансформации в смисъл на Хартен. С помощта на тази методика в [1] са анализирани две семейства подразделителни оператори, предложени по-рано от Куйт (F. Kuijt) и ван Дам (R. Van Damme), а именно семейство от оператори, запазващи изпъкналостта на входните данни, както и семейството от оператори, запазващи монотонността на входните данни. Получени са нови резултати за устойчивост по Липшиц. В [3] е разработена обща теория за анализ на нормални многомащабни трансформации (NMT) за криви, която надгражда известни резултати на Дебюши, Ранборг и Суелденс. По-



конкретно тяхната статия [I. Daubechies, O. Runborg, and W. Sweldens. Normal multiresolution approximation of curves. *Constr. Approx.* 20:399-463, 2004] поставя нерешен въпрос, свързан с изследването на апроксимационните линейни оператори, дефинирани чрез сплайн екстраполиране (B-spline NMT). В публикацията [3] е намерен отговор на горния въпрос при това за по-широк клас от допустими апроксимационни оператори и нормални направления. Изследванията в тази насока са продължени в [4], където са изследвани свойствата на квадратна B-spline NMT и е показано, че при всеки избор на начални данни процесът е сходящ и на всяко ниво регулярността на дискретните данни се подобрява.

- *Оптимална реконструкция на дигитални изображения.* Тази тематична област е свързана с разработване на бързи и ефективни алгоритми за обезшумяване, възстановяване и сегментация на изображения с голяма размерност. На тази тематика са посветени значителна част от публикациите на С. Харизанов – 14 от общо 23 на брой статии, представени за участие в конкурса. Този факт е безспорно доказателство за задълбоченост и последователност в научните изследвания на кандидата. Предложените публикации кандидатът е систематизирал в две подобласти:

- *Обезшумяване на двумерни дигитални изображения.* Тук особено внимание заслужава статията [5], в която за първи път е предложен иновативен алгоритъм за обезшумяване на замъглени (англ. blurry) изображения, замърсени с Поасонов шум. Алгоритъмът е разработен на базата на трансформация на Анскомб за решаване на изпъкнала оптимизационна задача с ограничения, но без пресмятане на обратната трансформация на Анскомб и директно отстраняване на замъгляването, което е лошо обусловена математическа задача. В следващи публикации предложеният алгоритъм е модифициран с цел по-добрата му практическа приложимост чрез паралелна реализация [12], добавяне на техники за декомпозиране на областта за повишаване на качеството на изходното изображение [9], за запазване на ниско-контрастната структурна информация [23]. В статиите [14,19,20,22] са предложени нови модификации на алгоритъма, отразяващи спецификите на индустриалната компютърна томография (напр. при работата с томограф Nikon XTH 225, при обработка на дигитални изображения от мобилни устройства).

- *Двуфазова сегментация на тримерни дигитални изображения.* В статията [7] е предложен нов сегментационен математически модел за обработка на томографски данни. Моделът се базира на минимизация с ограничения на квадратична функция, свързана със съответния граф–Лапласиан. Проведените числени експерименти показват предимство на предложеният подход при работа с порести структури в сравнение с известни класически методи за тази задача. На базата на този модел са разработени ефективни от изчислителна гледна точка алгоритми [8, 10,11], които от своя страна подсказват и водят до усъвършенстване на сегментационния модел. Различни версии на последния са използвани за подобряване на качеството на тримерни дигитални изображения на човешки черепи, което намира приложение в дигиталната антропология [13,17].

- *Числени методи и алгоритми за задачи с дробна дифузия.* Развиващото се през последните години диференциално смятане с дробни производни се дължи на разнообразните му приложения в математическото моделиране и в частност при обработката на изображения. В [16] са разработени ефективни алгоритми за приближеното решаване на система алгебрични уравнения от вида  $A^\alpha u = f$ ,  $0 < \alpha < 1$ , където  $A$  е подходящо скалирана, симетрична и положително дефинитна матрица (на коравина). Търси се решение от определен вид, базирано на най-доброто равномерно рационално приближение (*BURA*) на подходящо избрана функция. Проведените числени експерименти потвърждават надеждността и ефективността на предложения подход. В [15] са анализирани свойствата на клас от положителни оператори, приближаващи действието на  $A^{-\alpha}$  посредством *BURA*-методологията. Доказани са достатъчни условия за положителност на апроксимиращите оператори и са изведени строги оценки за грешката при този вид апроксимации. Теоретичните резултати са подкрепени от числени експерименти. Статията [18] съдържа подробен теоретичен и експериментален сравнителен анализ на ефективността на *BURA*-алгоритъма с подобен алгоритъм, предложен от Бонито и Пашек в [Bonito, A., Pasciak, J.: Numerical approximation of fractional powers of elliptic operators. *Mathematics of Computation* 84(295), 2083–2110 (2015)].

**Отражение на научните публикации на кандидата в литературата (забелязани цитирания).** Гл. ас. Станислав Харизанов е документирал 44 цитирания на представените за конкурса публикации, сред които:

- 30 в списания с импакт фактор или в специализирани международни издания,
- 4 в хабилитационни трудове в чужбина,
- 8 в докторски дисертации в чужбина.

Тези данни показват, че научните резултати на Станислав Харизанов са оценени, намерили са признание и се използват от специалистите, работещи в същата изследователска област.

**Оценка на личния принос на кандидата.** Въпреки че по-голямата част от представените от Станислав Харизанов за конкурса публикации са в съавторство (с един или повече съавтори, в т. ч. и от чужбина), личният принос на кандидата не буди съмнение. В научноприложната област, в която работи гл. ас. С. Харизанов, е напълно естествено да се работи в колективи. Разглеждам съвместните разработки като положителен факт, демонстриращ умения за работа в екип.

**Лични впечатления за кандидата.** Познавам Станислав Харизанов от 2016 г. насам след назначаването му като асистент на непълно работно време в секция „Математическо моделиране и числен анализ“ в ИМИ–БАН. Станислав Харизанов притежава много добри комуникативни умения, той е отзивчив и коректен във взаимоотношенията си с колегите, активен и прецизен е в научноизследователската си работа.



**Заклучение.** Документите и материалите, представени от гл. ас. д-р Станислав Николаев Харизанов отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН и в ИИКТ–БАН. В частност наукометричните данни на кандидата значително надвишават изискванията на ИИКТ–БАН за заемане на академичната длъжност „доцент”. Гл. ас. д-р Станислав Харизанов е перспективен млад учен със сериозни и задълбочени резултати в изследователската си дейност. В съответствие с всичко казано по-горе оценявам **положително** кандидатурата на гл. ас. д-р Станислав Харизанов и **убедено препоръчвам** на Научното жури да предложи на Научния съвет на ИИКТ–БАН

**гл. ас. д-р Станислав Николаев Харизанов да бъде избран за „доцент”**

в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, научна специалност Изчислителна математика (*Числени методи и алгоритми за обработка на изображения*) за нуждите на Института по информационни и комуникационни технологии при БАН.

27.04.2018 г.

София

