

СТАНОВИЩЕ

**по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“
в професионално направление 4.5 Математика (Математическа логика),
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,
за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),
Факултет по математика и информатика (ФМИ),
обявен в ДВ бр. 87 от 19.10.2021 г. и на интернет страниците на ФМИ и СУ**

Становището е изготвено от **проф. дмн Александра Андреева Соскова**, ФМИ, СУ, катедра “Математическа логика и приложенията ѝ”, в качеството си на член на научното жури по 4.5 Математика (Математическа логика), в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, на конкурса, съгласно Заповед на Ректора на Софийския университет № РД 38-591/10.12.2021 г.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат:**
гл. ас., д-р Иван Димитров Георгиев.

I. Общо описание на представените материали

1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват напълно на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ). Това са: творческа автобиография, диплома за висше образование, диплома за научна степен, удостоверение за трудов стаж по специалността, документи доказващи изпълнението на изискванията по чл. 105, ал. 1, т. 2, медицинско свидетелство, свидетелство за съдимост, списък на избрани и списък на всички публикации, справка за изпълнение на минималните национални изисквания по чл.2 б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ, справка за приносите, справка за цитиранията, справка за показателите по чл. 112, ал. 2, статии и резюмета на статиите на български и английски и други.

За участие в конкурса кандидатът гл. ас. д-р Иван Димитров Георгиев е представил общо 8 статии, в т.ч. 4 научни публикации с **IF**, реферирани и индексирани от Web of Science, 3 научни публикации в издания с **SJR**, без **IF**, реферирани и индексирани от Scopus, 1 научна публикация, реферирана в **ZBlattMath**. Четири от публикациите са самостоятелни, а останалите в съавторство. Авторът има общо 20 статии, от тях 7 с **IF**, 5 с **SJR**, 1 реферирана в **ZBlattMath** и 7 в други реферирани издания. Даден е списък с 12 цитирания на 4 статии на автора, от които 7 цитирания на 3 статии са включени в списъка на цитатите за минималните изисквания.

2. Данни за кандидата

Иван Георгиев завършва информатика във ФМИ, СУ през 2007 г. През 2009 г. е магистър по математика, специалност „Логика и алгоритми“, на ФМИ, СУ. В периода 20011 - 2016 г. е задочен докторант към ФМИ, СУ. През 2016 г. защитава дисертация на тема “Субрекурсивна изчислимост в анализа“ под ръководството на дмн проф. Димитър Скордев. В периода 2009 – 2016 г. работи като асистент в университета „Проф. д-р Асен Златаров“, Бургас, а през 2016-2021г. е главен асистент там. През 2018г. и 2019г. е

хоноруван преподавател през летния семестър във ФМИ, СУ. Още като студент е автор на задачи по информатика за национални състезания към Съюз на математиците в България. През 2019 г. е изследовател постдокторант в Националната програма „Млади учени и постдокторанти“. Участва в три проекта с ФНИ, МОН, в съвместен проект между университета в Гент и ИМИ към БАН, в проект на ФНИ-СУ и един за подкрепа за развитието на докторанти, финансиран от ЕСФ и ГД СФМОП към МОМН.

Лауреат е на годишната награда за изследователски и научни постижения в областта на компютърните науки, математическата логика и изчислимостта на името на проф. д-р Иван Сосков през 2014 г. Получава стипендия за участие в конференцията *Computability in Europe* през 2012, 2013 и 2016 г. Членува в научните организации *ASL*, *CiE* и *CCA*.

Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата

Научните трудове на кандидата са в областта на изчислимия анализ, изключително актуален в момента, изучаващ проблеми от анализа, от гледна точка на теория на изчислимостта. Един основен проблем е представянето на реалните числа и операции с тях. Понятието изчислимо реално число се появява в работите на Алън Тюринг. Това е реално число, което има десетично представяне, изчислимо с машина на Тюринг. Интуитивно, трябва да има ефективен метод за конструиране на достатъчно близки рационални апроксимации на това реално число. Оказва се, че различни други представяния на реалните числа водят до еквивалентно понятие по отношение на Тюринговата изчислимост. Но, ако се работи с по-ограничена изчислимост като полиномиална или примитивно-рекурсивна и други субрекурсивни, те се различават. Основните изследвания на кандидата са във връзка със сложността на реалните числа и реалните функции в субрекурсивната йерархия на Гжегорчик на примитивно рекурсивните функции, в класа M^2 от тотални функции в множеството на естествените числа, които са полиномиално ограничени и с определими графики. В съвместна статия със Вайерман и Скордев авторът разглежда субрекурсивна изчислимост на реалните функции като се изследва понятието равномерна изчислимост. Показва, че всички елементарни функции на анализа са равномерно изчислими относно класа на M^2 субституционните оператори, но след ограничаването им до компактни дефиниционни области. За да се премахне последното ограничение в част от представените статии се разглежда условна изчислимост относно класа на M^2 субституционните оператори.

За участие в конкурса кандидатът гл. ас. д-р Иван Димитров Георгиев е представил общо 8 статии, в т.ч. (номерацията на статиите е съгласно Списък с избрани статии)

- 4 научни публикации с общ **IF 2,242**, реферирани и индексирани от *Web of Science*:
 - две в **Q2**: [1] и [3] в *Annals of Pure and Applied Logic*.
 - една в **Q3**: [5] в *Logical Methods in Computer Science*.
 - една в **Q4**: [2] в *Comptes rendus de l'Académie bulgar des Sciences*.
- 3 научни публикации в издания с общ **SJR 0,543** без **IF**, реферирани и индексирани от *SCOPUS*.
 - [4] в *Sailing Routes in the World of Computation. Computability in Europe, 2018*.
 - [6] в *Learning Systems: From Theory to Practice. Studies in Computational Intelligence, 2018*.
 - [7] в *IEEE 8th International Conference on Intelligent Systems (IS), 2016*.
- 1 научна публикация, реферирана в *ZBlattMath*
 - [8] в *Annuaire de l'Université de Sofia "St. Kliment Ohridski" Faculté de Mathématiques et Informatique, 2017*.

Научните трудове на кандидата отговарят напълно на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса. Научните публикации, представени за участие в конкурса не повтарят представените за придобиване на образователната и научна степен “доктор”. Авторската справка отразява вярно приносите на кандидата, като изключително детайлно е представено участието на кандидата в съвместните статии. Има подписите на съавторите, които потвърждават достоверността на изложените приноси. Не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

3. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата

Още като студент Иван Георгиев се издвоява като умен и задълбочен и изключително прецизен. Спомням си групата му, на която водих упражнения по „Изчислимост и сложност“ като най-силната, която съм обучавала, с най-много решени екстра кредити. Има чудесно развити въпроси по всички предмети, които е слушал. Като докторант преведе книгата на Шьонфилд, по която се провежда докторантския минимум. Той направи нов курс „Изчислимост в анализа“ за бакалаври и магистри, с голяма грижа за студентите.

В университета „Проф. д-р Асен Златаров“ в град Бургас като главен асистент в катедра „Математика и физика“ е водил Висша математика първа и втора част (упражнения и лекции), включваща следните дисциплини: линейна и висша алгебра, аналитична геометрия в равнината и пространството, диференциално и интегрално смятане, функции на две променливи, двойни и криволинейни интеграли, диференциални уравнения, теория на вероятностите. Участва в създаването на програма за дисциплината Висша математика, трета част за специалност Техника и технологии в транспорта, в която е включена работа с компютърна система за символни пресмятания. Подготвя две дисциплини Компютърна сигурност (криптография, шумозащитно кодиране) и Компютърни архитектури (представяне на данните, програмиране на Assembler. В периода на онлайн обучението през последните две години, използва платформата meet.jit.si и графичен таблет, с помощта на който симулира бяла дъска, споделена на екраните на участващите студенти.

4. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата, съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Статиите могат да се групират тематично:

- **Субрекурсивна представимост на ирационални числа** [1,4].

Изследва се сложността на представяния на ирационалните числа като редици на Коши, сечения по Дедекиндр, верижни дроби, представяния в бройна система и др. От гледна точка на Тюринговата изчислимост всички тези представяния описват един клас реални числа. Ако обаче се интересуваме от ограничена изчислимост като полиномиалната, примитивно-рекурсивната, или в някой субрекурсивен клас, в който не се допуска неограничено търсене, това не е така. Методът на изследване, който се предлага, е базиран на следното представяне: за всяка бързо растяща изчислима функция се дефинира ирационално число с помощта на ред от реципрочните степени на простите числа. Показано е, как се конструират ирационални числа, чиито представяния с редица на Коши имат ниска сложност, докато представянето им в бройна система е произволно висока. Така две числа от втория клас на Гжегорчик могат да имат представяния с ниска сложност, но десетичното развитие на сумата им да има произволно голяма сложност. Статия [1] е разширена версия на статия [4] с нови резултати като конструкция с

диагонализация на ирационално число с елементарна редица на Коши, но чието представяне в b -бройна система е с произволно голяма сложност за всяка база b . Изследвани са лява и дясна най-добра апроксимация. Забележителна е историята на тези статии, Иван Георгиев като рецензент на статия на Кристиансен и Шефан, намира доста пропуски, някои от които не е очевидно как да се поправят и статията се отхвърля. Той попълва тези пропуски и тогава решават да го включат в екипа. Има голяма заслуга статията да се приеме следващата година. Негова е заслугата за доказателството за незатвореност относно сума на всички представяния, с изключение на тази на редици на Коши, както и представянето на числото на Лиувил.

- **Равномерна и условна изчислимост на реални функции** [2,3,5,8].

Разглеждат се сложността на представянето на реални числа и реални функции по отношение на субрекурсивния клас M^2 от полиномиално ограничени и Δ_0^1 -определими тотални функции. Класът на равномерно изчислимите реални функции по отношение на малък субрекурсивен клас от оператори изчислява елементарните функции от анализа, ограничени до компактни подмножества на техните дефиниционни области. За да се премахне последното ограничение се разглежда класът на условно изчислимите реални функции по отношение на същия клас от оператори. И в двата случая се използват трансформации с безкрайни имена на реалните числа. В [5] кандидатът характеризира условната изчислимост на реални функции в духа на Тент и Зиглер като избягва използването на безкрайни имена. Разгледана е сложността на оператора за интегриране на реални функции относно субрекурсивния клас M^2 . В [3] авторът показва, че определеният интеграл на равномерно M^2 -изчислима аналитична реална функция с M^2 изчислими граници е M^2 -изчислимо реално число. Като приложение се показва, че константата на Ойлер-Маскерони е M^2 -изчислима. Явният вид на интегралното представяне на същата константа е показана в [8], използвайки експоненциално-квадратурното правило на трапеци. В [2] са приложени резултатите за субрекурсивната сложност на интегрирането като е показано, че гама функцията, ограничена до положителните реални числа и зета функцията на Риман, ограничена до реалните числа по-големи от 1, са условно M^2 -изчислими.

- **Многомерни интуиционистки размити квантори** [6,7].

Въвеждат се три групи от определен вид многомерни квантори, които действат върху предикати с краен брой аргументи и чиято истинна интерпретация е заимствана от теорията на интуиционистки размитите множества, както и от темпоралната интуиционистки размита логика. Авторът показва нуждата от въвеждане на линейна наредба в основното множество, където се интерпретират променливите, за да е възможна добре определена итерация на крайните конюнкции и дизюнкции, които заместват кванторите за общност и съществуване, съответно. Това се налага, тъй като много от тях не са нито асоциативни, нито комутативни. И в двете статии [6,7] авторът дава множество уточнения на дефинициите с цел да се постигне максимално ниво на общност, като се запази математическата им коректност, като използване на супремуми и инфимуми в случай на безкрайни множества; явен вид на теглата в квантора за общност и др.

От изложеното се вижда, че кандидатът има редица научни приноси. Освен приносите му в съвместните статии [1] и [4], той доказва в [5] характеристична теорема за условната изчислимост, която заобикаля използването на оператори и представяния на реални числа и работи по-директно с рационалните апроксимации. В предходна статия проф. Скордев доказва подобна характеристична теорема за

равномерната изчислимост. Важно следствие от характеризационната теорема е възможността за използване на по-широки класове от оператори, които са еквивалентни на субституционните по отношение на реалните функции.

Резултатите са представени на конференциите CiE 2011, 2012, 2014, 2016, 2018, 2021, CCA 2012, 2017, 2019, Higher-order Complexity Theory and its Applications, Shonan Village Center (Japan) 2019, 12th Panhellenic Logic Symposium 2019, Intelligent Systems 2016, и много други.

5. Критични бележки и препоръки

Нямам забележки по същество.

6. Лични впечатления за кандидата

Познавам Иван Георгиев от студентските му години. Изключително впечатление ми направи неговата точност, прецизност и задълбоченост. После станахме колеги и моят респект към научната му работа и преподаването му нарасна. Участвахме в съвместен проект с университета в Гент, както и в много научни конференции. Преди два месеца бяхме заедно на една престижна конференция в Дагщул, където ми направи впечатление, че всички колеги, които се занимават с изчислим анализ го познават добре. Като човек е отговорен, скромен и добронамерен, човек, на когото може да се разчита.

7. Заключение за кандидатурата

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **убедено потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионално направление на конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **уверено препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Факултета по математика и информатика при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере Иван Димитров Георгиев да заеме академичната длъжност „доцент“ в професионално направление по 4.5 Математика (Математическа логика).

29.12. 2021 г.

Изготвил становището:

проф. дмн Александра Соскова