

## **СТАНОВИЩЕ**

**по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“**

**в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,  
професионално направление 4.5 Математика, научна специалност „Алгебра и теория  
на числата“ (Полугрупи от преобразувания)**

**за нуждите на на Институт по математика и информатика – БАН,  
обявен в ДВ бр. 84 от 21.10.2022 г.**

Становището е изготвено от:

**доц. д-р Силвия Първанова Бумова, ФМИ и ИМИ,**

в качеството ми на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № 536/20.12.2022 г.  
на Директора на ИМИ.

### **I. Общо описание на представените материали**

#### **1. Данни за кандидатурата**

Само един кандидат е подал документи за участие в обявения конкурс: доц. д-р Йорг Копиц, ИМИ, БАН.

Представена е авторска справка за научните постижения, която е достатъчно подробна и точно отразява научните приноси на кандидата. Представени са и 22 на брой други документи: заявление за участие в конкурса; автобиография; дипломи за завършено висше образование, доктор и доцент; служебна бележка за заемана длъжност доцент и удостоверение за трудов стаж, издадени от ИМИ, БАН; списък на защитили докторанти под ръководството на кандидата и участието му в програмни комитети на конференции; документи, показващи покриването на минималните изисквания; обявата в ДВ, както и данни за научната дейност на кандидата.

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИМИ, БАН.

#### **2. Данни за кандидата**

Йорг Копиц е роден на 07.09.1966 г. в Хале, Германия. През 1989 г. се дипломира като учител по математика и физика. През 1993 г. защитава докторска дисертация на тема „Полугрупи с  $\nu$ -полудистрибутивна решетка от подполугрупи“ в Университета в Потсдам. До 2017 заема различни позиции в Университета в Потсдам, а от 2017 е доцент в Института по Математика и Информатика, БАН.

### **3. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата**

Кандидатът е представил за участие в конкурса 17 научни публикации всички в списания с импакт-фактор и общ импакт-фактор: 9,755. Представените статии са публикувани в периода от 2016 до 2021 и 10 от тях са с един съавтор, 5 – с двама съавтори и 2 – с трима съавтори. Кандидатът е декларирал, че участието на всички съавтори е равноправно.

Доц. д-р Копиц има общо 67 публикации. Научните му интереси са в алгебричната теория на полугрупите (асоциативните системи), т.е. общата теория на изображенията на едно множество в себе си, които не са задължително обратими.

От представените документи и декларации се вижда:

- а) научните трудове напълно отговарят на минималните национални изисквания и съответно на ИМИ-БАН за заемане на академичната длъжност „професор” в научната област и професионално направление на конкурса. При минимални изисквания от 660 точки кандидатът е представил доказателства за 839 точки;
- б) представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност;
- в) няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

### **4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата**

Кандидатът е водил лекции и упражнения по Алгебра, Линейна алгебра, Теория на числата, Аритметика, Теория на полугрупите, Анализ, Теория на графите и др. за студенти от специалностите Математика, Информатика, География към Университета в Потсдам – Германия (2001 – 2022). Чел е лекции и в други университети: Brno University of Technology, University of Szeged, South-West University Blagoevgrad, Universidade Nova de Lisboa, Luhansk Traras Shevchenko National University.

Бил е научен ръководител на 8 докторанти по „Алгебра“ към Института по математика на Университета в Потсдам – Германия, от които 1 действащ и 7 защитили. Както и втори научен ръководител на 1 успешно защитил докторант по „Алгебра“ към Университета в Кон Каен – Тайланд.

Член на организационния комитет на пет международни конференции в Потсдам, Германия и член на програмния комитет на три международни конференции в Благоевград.

Член на научната редколегия на списанията „Discussiones Mathematicae” и „Asian-European Journal of Mathematics“.

Участвал е в 5 научните проекти, от които на един е ръководител и член в 4.

## 5. Съдържателен анализ на научните и научноприложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса

Работите, представени от кандидата могат да бъдат класифицирани в 4 направления.

### I. Полугрупи от преобразувания (*Transformation semigroups*) – статии 1, 2, 3, 4, 7, 9, 14, 15.

Всяка полугрупа може да се вложи изоморфно в полугрупа от преобразувания на подходящо множество. Полугрупа от преобразувания е множество от изображения на едно множество в себе си, което е затворено относно операцията композиция на изображения. Интересни са полугрупите от запазващи наредбата преобразувания на крайна верига (т.е. линейно наредено множество - една частична наредба, близка до линейната е зиг-заг наредба). Съответното частично наредено множество се нарича ограда. Един отворен проблем е пресмятането на ранга (минималния брой пораждащи елементи) на полугрупата от всички запазващи зиг-заг наредбата инекции и полугрупата от всички запазващи зиг-заг наредбата пълни преобразувания, както и някои въпроси свързани с ранга на полугрупата от всички запазващи зиг-заг наредбата преобразувания на безкрайно множество. [1, 9, 14, 15].

В [1, 15] е получен ранга на полугрупата  $FIn$  от всички запазващи зиг-заг наредбата частични автоморфизми на една  $n$ -елементна ограда. В [15] е дадено описание на релациите на Грийн на тази инверсна полугрупа. Релациите на Грийн показват колко „далеч“ е една полугрупа (моноид) от група. Също така в [15] е показано, че  $FIn$  се поражда от преобразувания с ранг по-голям от  $(n-3)$ , т.е. от преобразувания с множество от образи съдържащо повече от  $(n-3)$  елемента.

В [14] е разгледана зиг-заг наредбата в множеството на естествените числа  $N$  (безкрайно изброимо множество, което също може да бъде наредено чрез зиг-заг наредба) и е определен относителния ранг на полугрупата  $PF_N$  от всички запазващи зиг-заг наредбата частични преобразувания на  $N$ .

В [9] са изследвани пълни преобразувания, запазващи зиг-заг наредбата. Направена е характеристика на елементите на моноида  $TFn$  от всички запазващи зиг-заг наредбата пълни преобразувания на дадено  $n$ -елементно множество.

В [2] е представена формула за относителния ранг на  $T(X,Y)$  по модул  $OP(X,Y)$ . Характеризирани са относителни пораждащи множества с минимален брой елементи.

В [3] се дава пълен отговор на отворен проблем, формулиран в [FJS,2021] от Fernandes и съавтори „да се намери относителният ранг на  $OP(X)$  по модул  $O(X)$  за дадено безкрайно множество  $X$ “, за определен клас безкрайни вериги.

В статии в [4 и 7] са използвани познати техники за решаване на някои проблеми в алгебричната теория на графите. Ендоморфизмите установяват естествена връзка между теорията на графите и теорията на полугрупите. В [4] се изучават свойствата на ранга, кардиналността и релациите на Грийн на моноида  $\text{IEnd}(P_n)$  от всички инективни частични ендоморфизми и моноида  $\text{RAut}(P_n)$  от всички частични автоморфизми на  $P_n$ , където  $P_n$  е краен неориентиран път.

В [7] се разглеждат следните два моноида: моноидът от всички ендоморфизми на  $P_n$  (означен с  $\text{End}P_n$ ) и моноидът от всички слаби ендоморфизми на  $P_n$  (означен с  $w\text{End}P_n$ ). Изчислени са ранга и мощността на тези два моноида. Показано е, че  $\text{End}P_n$ , както и  $w\text{End}P_n$  са регулярни тогава и само тогава, когато  $n=1,2,3$  и  $n=1,2,3,4,5$  съответно. Характеризирани са регулярните елементи в  $\text{End}P_n$  за  $n > 3$  и в  $w\text{End}P_n$  за  $n > 5$ .

### ***II. Допелполугрупи (Doppelsemigroups) – статии 8, 10, 11.***

В [8] са конструирани свободната правоъгълна допелполугрупа от произволен ранг. Основният резултат в [10] е теоремата за представянния на наредени допелполугрупи.

В [11] дава фундаментално описание на многообразието от всички комутативни  $n$ -орни полугрупи.

### ***III. Полугрупи от гледна точка на универсалната алгебра (Semigroups under point of view of Universal Algebra) – статии 5, 6, 13, 16, 17***

Разгледани са някои подмножества на симетричната полугрупа  $T(X,T)$ . В [6, 13, 16]  $Y$  е двуелементно множество. Изследват се релациите на Грийн [13] за  $T_p(X,Y)$ , а в [6] структурата на идеалите  $\mathfrak{I}$ . В [16] са изследвани регулярните елементи и идемпотентите на  $T_p(X,Y)$ .

В [5] са определени идемпотентите и регулярните елементи на моноида от всички обобщени хиперсубституции за алгебрични системи (вдъхновен от въпроси на теоретичната информатика). Характеризирани са идемпотентите и регулярните елементи в този моноид.

В [17] са характеризирани всички стабилни многообразия от полугрупи.

### ***IV. Полухипергрупи (Semihypergroups) – статия 12.***

В [12] е доказано, че всяка полухипергрупа може да се разглежда като полугрупа. Характеризирани са всички полухипергрупи от втори ред и е доказано, че има точно 17 такива.

Общият брой на забелязаните цитирания (без самоцитиранията) е 102, за участие в конкурса са приложени 26 цитирания от изтъкнати учени.

Кандидатът е декларирал, че участието на всички съавтори е равностойно при съвместните научни трудове, представени за участие в конкурса.

#### **6. Критични бележки и препоръки**

Нямам критични забележки. Изключително прецизно подготвените документи.

#### **7. Лични впечатления за кандидата**

Познавам доц. д-р Копиц от участието му в международната конференция "Trends in Combinatorial Ring Theory", посветена на 70-годишнината на Акад. В. Дренски и Семинара по алгебра и логика. Освен хубавите доклади, които е изнесъл, нямам други впечатления.

#### **8. Заключение за кандидатурата**

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове от доц. Копиц и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на ИМИ-БАН за заемане от кандидата на академичната длъжност „професор“ 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, **убедено препоръчам** Научното жури да предложи на компетентните органи на ИМИ-БАН да присъдят на Йорг Копиц званието "професор" в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика, научна специалност „Алгебра и теория на числата“ (Полугрупи от преобразувания).

20.03.2023 г.

Изготвил становището:

( *доц. д-р Силвия Бумова* )