

## РЕЦЕНЗИЯ

**по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“  
в професионално направление 4.5 Математика (Математическа логика),  
за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),  
Факултет по математика и информатика (ФМИ),  
обявен в ДВ бр. 59 от 2019 г. и на интернет страниците на ФМИ и СУ**

Рецензията е изготвена от: **акад. проф. д-мн Веселин Стоянов Дренски от ИМИ-БАН**, професионално направление 4.5 Математика, в качеството му на член на научното жури по конкурса съгласно Заповед № РД 38-555/25.09.2019 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат**:

доц. д-р Александра Андреева Соскова от Катедра „Математическа логика и приложенията ѝ“ към ФМИ на СУ „Св. Климент Охридски“.

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

#### **1. Данни за кандидатурата**

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 СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУР-ПНСЗАДСУ).

За участие в конкурса кандидатът доц. д-р Александра Андреева Соскова е представила списък от общо 11 заглавия на публикации в чуждестранни научни издания. Представени са и 30 на брой други документи. Представените документи съдържат: обявата в ДВ; молба за участие в конкурса, автобиография; дипломи за магистър, доктор и доцент; допълнителни споразумения, служебна бележка и удостоверение за трудов стаж, издадени от СУ; документи, показващи покриването на минималните изисквания; две препоръки от американски математици, както и данни за научната дейност на кандидата, които ще бъдат коментирани по-долу.

#### **2. Данни за кандидата**

Кандидатът Александра Соскова е завършила ФМИ на СУ „Св. Климент Охридски“, където е получила диплома за магистър по математическа логика. По-късно след

докторантура (тогава аспирантура) отново във ФМИ на СУ защитава докторска (тогава кандидатска) дисертация на тема „Ефективни алгебрични системи“. След завършване на висшето си образование работи като математик в ЗИТ и и научен сътрудник в СИСТЕМИЗОТ. След защитата на дисертацията си работи най-напред в НИС на СУ, след което прекарва две години в Калифорнийския Университет в Лос Анджелис. Оттогава насам и до момента работи последователно като асистент, старши и главен асистент и доцент в катедра „Математическа логика и приложенията ѝ“ към ФМИ на СУ. Била е два мандата ръководител на катедрата и две години заместник-декан на ФМИ. Вече повече от 10 години е координатор на Еразмус за Амстердам, Сиена и Истанбул.

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

Основните научни резултати на доц. Соскова са в областта на математическата логика и нейните приложения в теоретичната информатика. Съгласно класификацията MSC на областите в математиката, възприета от Mathematical Reviews и Zentralblatt нейните публикации са в областите:

03С Теория на моделите (Ефективна и рекурсивно-теоретична теория на моделите);

03D Изчислимост и теория на рекурсията (структури с различни степени на Тюринг, ефективно представими структури, теория на рекурсията, абстрактна и аксиоматична изчислимост);

68 Теоретична информатика (абстрактни типове данни и алгебрична спецификация).

Повечето от основните резултати на кандидата се отнасят до проблематика, успешно развивана както в чужбина, така и от Българската школа по математическа логика, която отдавна е получила международно признание. Доц. Соскова е получила сериозни резултати в посочените по-горе области и успешно се вписва в състава на Българската школа. Списъкът на публикациите включва 11 статии, представени за участие в конкурса, а от останалите публикации 9 са статии в списания, 7 са в сборници на конференции, 2 са биографични статии и 11 резюмета в материали на конференции. Доц. Соскова е автор и на 2 книги. Освен това, тя е представила списък от 64 доклада, изнесени на конференции и семинари, както в България така и при гостувания на университети и научни центрове в Австрия, Аржентина, Белгия, Великобритания, Германия, Италия, Нова Зеландия, Русия, САЩ, Сингапур и Франция. Прави изключително приятно впечатление фактът, че на личната страница на кандидата на страницата на ФМИ в Интернет могат да се видят повечето от презентациите на изнесените доклади. Като допълнителен аргумент ще отбележа, че доц. Соскова е ръководител или е участвала в

редица национални и международни проекти, финансирани от Националния фонд за научни изследвания, СУ, САЩ, по линия на Европейски проекти и др.

От представените документи и декларации се вижда:

- а) научните трудове отговарят 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 „професор“ в научната област и професионално направление на конкурса;
- 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**

Доц. Соскова има дългогодишна и успешна преподавателска дейност. Тя е водила и продължава да води редица магистърски и бакалавърски курсове към Катедрата: Магистърски курсове по теория на изчислимостта и теория на моделите. Бакалавърски курсове по математическа логика, логическо програмиране, дискретна математика и др. Чела е лекции на чужди езици в Магистърската програма на ФМИ, в ТУ – София и в Истанбул. Ръководи магистърска програма във ФМИ. Екип, ръководен от нея, работи активно за въвеждане на нови методи в преподаването във ФМИ. Била е научен ръководител на двама дипломанти, които след това стават нейни докторанти. Единият от тях вече се е защитил, а другият неотдавна е отчислен с право на защита.

#### **5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса**

От 11-те представени за участие в конкурса статии 4 са в J. Logic and Computation, 4 са в Lecture Notes in Computer Science, а 3 са трудове на конференции в Гърция. От статиите 4 са самостоятелни, 4 са със съавтор Иван Сосков, 1 с Мария Соскова, 1 със студенти на доц. Соскова и една статия е със 7 автора, 5 от които са от чужбина. Приемам, че всички съвместни статии са с равноправно участие на съавторите (за част от статиите това се вижда от справка за постиженията). Статиите са публикувани през периода 2006 – 2018 г.

Освен резюмета на статиите на български и английски, доц. Соскова е представила и подробна справка за своите приноси (на 49 страници със списък от 133 литературни източника), която дава добра възможност за ориентиране в проблематиката и точно

отразява нейните постижения и мястото им в общата картина. Вижда се и връзката между изследванията на различните представители на Българската школа по математическа логика.

В класическата теория на изчислимостта се изучават изброими или крайни конструктивни обекти, например множества от думи в крайна азбука. Като естествено обобщение теорията на изчислимостта в абстрактни структури позволява изучаването на много по-общи обекти. Заслуги в тази област има проф. Димитър Скордев, който започва да развива алгебричната теория на рекурсията. От друга страна номерационната сводимост дава подход за сравняване на информация за множества от естествени числа. Комбинацията на методи от номерационната сводимост и абстрактната изчислимост създава ново направление в ефективната теория на моделите. Водещата идея на представените за участие в конкурса публикации е да се покаже как номерационната сводимост помага за решаване на редица проблеми в ефективната теория на моделите. Разглеждат се и класически въпроси на теорията, като скок на структура, теореми за обръщане на скока, ефективно кодиране и декодиране на един клас от структури в друг клас. При доказателствата се използва богат арсенал от техники от математическата логика.

Характерът на научните приноси на кандидата е в разработването на нови методи и обогатяване на съществуващи знания. Тъй като резултатите имат отношение и към теоретичната информатика, те биха имали и косвено влияние за приложение на научните постижения в практиката.

Доц. Соскова е групирала своите публикации, представени за участие в конкурса в няколко групи.

**Свойства на квази-минималните степени относно номерационен спектър.** В статия [1] от 2013 г., която е съвместна с Иван Сосков, се доказват аналози на класически резултати за номерационните степени. Развиват се по-нататък идеи от предишни работи на Сосков, като се използват и техники, развити от Ганчев. Като следствие се получават резултати на други автори.

**Релативни спектри.** Един начин да се характеризира сложността на една структура е чрез описанието на определимите в нея множества. Това дава повече информация за структурата отколкото нейния спектър, защото структури с един и същи спектър могат да имат различни моделно-теоретични свойства. (Спектърът на една структура е множеството на всички Тюрингови степени, породени от представянията на структурата.) В това направление са статия [7] от 2007 г. и нейният по-кратък предварителен

вариант [4] от 2006 г., представен в трудове на конференция. Въвежда се понятието „релативен спектър“, което обобщава понятието „спектър“. Доказва се, че редица свойства на спектрите са пренасят и за релативните спектри. Такива се теоремата за минимални двойки и съществуването на квази-минимални степени.

**$\omega$ -номерационни спектри.** Към тази тематика се отнася статия [3] от 2008 г. Както в статии [4] и [7], и тук се обобщава понятието номерационен спектър на структура по отношение на безкрайна редица от множества, този път на базата на  $\omega$ -номерационна сводимост. Отново се оказва, че редица свойства на спектрите се пренасят и в този случай.

**Скок на структура.** В статиите [5, 6, 8] от 2007 – 2009 г., две от които са съвместни с Иван Сосков, се изучава понятието скок на структура. Доказана е теорема за обръщане на скока на базата на Маркерова разширения и форсинг. В съвместната статия с Иван Сосков [9] от 2009 г. се дават приложения, които позволяват да се строят структури със зададени спектри и скокове. Работа [10] от 2015 г. е съвместна с двамата студенти на доц. Соскова. В нея се предлага обобщение на понятие скок редица или полином на редица от множества до съответно понятие за редица от структури. Като приложение се дава условие за еквивалентност на структури. В работа [11] от 2018 г., която е със 7 съавтора, се доказва общ резултат, който дава достатъчни условия една структура да позволява строго обръщане на скока. Резултатът е приложен за редица известни структури.

**Обзорна статия.** Това е статия [2] от 2017 г., написана съвместно с Мария Соскова, която обрисова цялостната картина на резултатите от българската група по теория на изчислимостта и връзката на номерационните степени с ефективната теория на моделите.

За сериозността на получените от доц. Соскова резултати говори и фактът, че тя е представила списък от 72 цитата на 15 от своите публикации и на нейната дипломна работа и дисертация. Повечето от цитатите са в публикации на утвърдени чуждестранни математици. Накрая ще добавя и двете препоръки от проф. Валентина Харизанов от Университета „Джордж Вашингтон“ във Вашингтон и на проф. Антонио Монталбан от Университета в Бъркли, които коментират конкретни резултати на доц. Соскова. Особено впечатляваща е препоръката от 6 страници на проф. Харизанов, която спокойно може да мине за още една допълнителна рецензия.

За съжаление, доц. Соскова е представила данни за импакт-фактора на отделните публикации, но не е представила данни за сумарния импакт-фактор на всичките си

публикации. От представените за участие в конкурса публикации 8 са с общ импакт-фактор 4,028 (2 са в квантил Q2, 2 - в Q3 и 4 - в Q4) и с общ SJR 3,914.

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

Нямам съществени забележки и препоръки към документацията по конкурса. От списъка на всички публикации на доц. Соскова се вижда, че до 2017 г. всичките ѝ съвместни публикации са с български съавтори. През последните две години нещата са се променили и последните ѝ четири статии са с активно участие на чуждестранни математици. Бих пожелал на доц. Соскова в бъдеще да разшири тематиката на своите изследвания, за което тя според мене има потенциал.

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

Познавам доц. Александра Соскова от около 30 години. Още по това време българските групи по алгебра и математическа логика имаха много контакти и неколккратно провеждаха съвместни мероприятия. Тези контакти се задълбочиха след обединяването на секциите по Алгебра и Математическа логика в ИМИ. Имам отлични лични впечатления от доц. Соскова. В частност, тя бе основната движеща сила на организирането на съвместен проект между Университета в Гент и ИМИ – БАН в рамките на двустранното сътрудничество между БАН и Фламандския фонд за научни изследвания. В резултат проектът, продължил последователно два пъти по три години, се оказа изключително полезен за белгийската страна и за българските специалисти в областта на математическата логика, алгебрата и алгебричната геометрия, работещи не само в БАН, но и в СУ и в други ВУЗове.

## **8. 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, **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 „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, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Факултета по математика и информатика при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере доц. д-р Александра Андреева Соскова да заеме академичната длъжност „професор“ в професионално направление 4.5 Математика (Математическа логика).

26.11.2019 г.

Изготвил рецензията: .....

(акад. проф. д-мн Веселин Дренски)