

## СТАНОВИЩЕ

по процедура за получаване на научната степен Доктор на науките в професионално направление 4.5. Математика (Математическа логика) за проф. др. Александра Андреева Соскова, катедра Математическа логика и приложения към ФМИ.

Становището е изготвено от: Проф. Д-р на мат. науки Димитър Иванов Вакарелов, пенсионер, член на разширения състав на катедра Математическа логика и приложения към Факултета по математика и информатика на С.У. Св. Климент Охридски в качеството му на член на научното жури по конкурса съгласно РД-38-613/21-12-2020 на Ректора на Софийския университет.

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

#### **1. Документи по процедурата.**

Представените по процедурата документи 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“ (ПУРПНСЗАДСУ). Представени са следните документи.

1. Дисертационен труд на английски език **COMPUTABLE STRUCTURE THEORY : JUMP OF STRUCTURE, CODING AND DECODING**
2. Автореферат,
3. Справка за изпълнението на минималните национални изисквания по чл. 26 от ЗРАСРБ за научна област Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5 Математика (Математическа логика).
4. Автобиография,
5. Диплом за завършено висше образование,
6. Диплом за научно образователната степен доктор,
7. Декларация на кандидата във връзка с представена дисертация за придобиване на научната степен Доктор на науките,
8. Списък от цитирания,
9. Списък на публикациите и публикациите свързани с дисертацията,
10. Два отзива за дисертацията: от акад. Сергей Гончаров, Сибирско отделение на Руската Академия на Науките, и от Антонио Монталбан, професор в Калифорнийския университет, Беркли.

#### **2. Данни за кандидата**

Александра Андреева Соскова е родена в гр. София през 1956 г. Завършва с отличен успех специалност математика към СУ „Св. Климент Охридски“ и магистратура по математическа логика през 1979 г. със защита на дипломна работа под ръководството на Проф Д. Скордев. След това тя подготвя под негово ръководство и защитава кандидатска дисертация (доктор) през 1990. От 1996 г. започва работа във ФМИ като преминава последователно през длъжностите асистент, гл. асистент, доцент и професор. Била е два мандата ръководител на Катедра математическа логика и приложения, участвувала е в ръководството на ФМИ като зам. Декан.

**3. Обща характеристика на представените научни трудове и постижения на кандидата.**

Представеният дисертационен труд (в обем от 270 стр.) е в областта на теория на рекурсията, степени на неразрешимост и ефективна теория на моделите. Теория на рекурсията е научната област на Соскова още от времето на дипломната ѝ работа („Някои проблеми свързани с дефиницията на понятието проста изчислимост“) и последвалата дисертация („Ефективни алгебрични системи“). Това е по-специалното направление „изчислимост в алгебрични системи“, наричано още „изчислимост в абстрактни структури“, инициентирано у нас и ръководено от проф. Димитър Скордев. По късно, в сътрудничество с Иван Сосков и негови последователи тематиката се разширява в съзвучие със съвременното състояние на теория на изчислимостта като се стига до проблемите на номерационната сводимост и спектри на структури, които се използват в ефективната теория на моделите за оценка на информационното съдържание и сложността на абстрактни математически структури. Това е тематика актуална през последните години и дисертацията съдържа основните постижения на Соскова в областта. Представените 10 статии (8 от тях публикувани в авторитетни професионални списания и издания, две представени за публикуване), покриват съдържанието на дисертацията. От тях една е самостоятелна а останалите са в съавторство както с колеги от катедрата така и със активно работещи чуждестранни специалисти в областта. Съгласно декларация на Соскова всички съавтори в публикациите имат равно участие в получените резултати. Авторефератът по дисертацията (обем 139 стр.) е съкратена версия на дисертацията и следва нейната структура.

Качеството и количеството на получените резултати от Александра Соскова, както самостоятелни така и съвместни показват че тя надхвърля значително минималните изисквания на ЗРАСРБ и допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за получаване на научната степен Доктор на науките. Освен това получените резултати не се пресичат с резултатите от кандидатската ѝ дисертация и имат малко сечение с трудовете по конкурса ѝ за професор. По голяма част от резултатите са съвсем пресни и получени в последните години. Фактът, че повечето статии са съвместни с водещи специалисти в областта говори за несъмнения авторитет на Соскова сред колегите в областта. Освен това този факт говори и за авторитета на българската група работеща в това направление. Намерени са 48 цитирания по темата на дисертацията. Високото качество на получените резултати се потвърждава и от получените два отзива по дисертацията, от акад. Сергей Гонаров и проф. Антонио Монталбан, водещи учени в областта, които дават висока оценка на резултатите в дисертацията и квалифицират Соскова като водещ и признат учен в областта. Няма „доказано по законоустановения ред плагиатство в представените по конкурса научни трудове“, нещо повече, няма съмнения за такова нещо.

**4. Описание на научните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса.** Дисертацията е разделена на 7 глави + литература. В глав1, която е Увод се дава общо описание на областта. В глава 2 се въвеждат основните понятия и методи необходими за останалата част от дисертацията. Глава 3 е посветена на важното понятие „скок на структура“ въведено първоначално от Сосков и претърпяващо след това различни модификации и разширения. Основен резултат е теоремата за обръщане на скока доказана от Соскова в публикацията 1 от списъка (публикувана вестник Notes in Computer Science). Тази теорема е получила и най-голям брой цитирания. Други резултати от този тип са публикувани в 2 (Proceeding of the 6th Panhellenic Logic Symposium), 3 (Journal of Logic and Computation) и 4 (7th Panhellenic Logic Symposium). Глава 3 е посветена на таканареченото „строго обръщане“ на скок на структури. Дават се теоретико моделни условия кога една структура допуска строго обръщане на скока и те се прилагат занмякои конкретни класове от структури: булеви алгебри, дървета, диференциално затворени полета, Получените резултати са публикувани в статията 5. Глава 5 е озаглавена „Ефективни вложения и интерпретации“ като тези понятия се използват за изследване на изразителната сила на една и сложност на дадена структура по отношение на друга. Резултатите от тази глава са включени в статиите 6 (Journal of Symbolic) и 7 (Submitted

2020). Глава 6 се отнася до изчислими версии на някои конструкции от теория на моделите. Разглеждат се така наречените кохесивни степени, които обобщават понятието ултрастепен. Получените резултати са включени в статиите 8 (Lecture Notes in Computer Science) и 9 (Submitted, 2020.). Глава 7 е посветена на понятията кототалност и скип от теорията на номерационните степени като получените резултати са включени в статията 10 (публикувана в The Transactions of American Mathematical Society).

**5. Критични бележки и препоръки.** Нямам критични бележки и препоръки към текста на дисертацията и представените трудове. Имам критична бележка към автореферата: твърде е подробен и копира в съкратен вид дисертацията. Обемът му от 139 стр. е точно половината от обема на самата дисертация. Според мен в него повече внимание е трябвало да се обърне на съдържателната оценка и тълкувание на резултатите и тяхното място в съответната научна област.

**6. Лични впечатления за кандидата.** Познавам Александра Соскова от времето, когато започна своята магистратура а след това като колега. Тя е един сърдечен и отзивчив човек. След преждевременната кончина на Иван Сосков, лидера на групата по теория на изчислимостта основана на теория на спектрите и сводимостта, тя активно продължи тази дейност разширявайки сътрудничеството със водещи учени в това направление. Нейното активно участие в международни форуми, заемане на отговорни длъжности в международни научни организации допринася за авторитета на българската група по теория на изчислимостта и нейното признание като една от водещите групи.

#### **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 приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за получаване от кандидата на научната степен „Доктор на математическите науки“ в професионално направление 4.5. Математика (Математическа логика). 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 препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди на проф. д-р Александра Андреева Соскова научната степен „Доктор на математическите науки“.

София, 16.03.2021

Подпис:

Проф. Д-р на мат. н. Димитър Вакарелов