

СТАНОВИЩЕ

от д.н. Стоян Милков Михов, доцент в ИИКТ-БАН
по процедура за придобиване на научна степен
“доктор на науките”

по професионално направление 4.5 “Математика” (Математическа логика)
от д-р Александра Андреева Соскова – професор към катедра „Математическа
логика и приложенията ѝ ” при ФМИ на СУ
на тема „Ефективна теория на моделите. Скок на структура. Кодирание и
декодиране“

В съответствие със заповед РД 38-613/21.12.2020 г. на ректора на СУ “Св. Климент Охридски” съм определен за член на научното жури по настоящата процедура.

Биографични данни

Проф. д-р Александра Андреева Соскова се дипломира във ФМИ на СУ “Св. Климент Охридски” през 1979 г., като придобива квалификация магистър по математическа логика. През 1990 г., отново в ФМИ на СУ тя защитава дисертация за присъждане на научната и образователна степен “доктор”. През 2005 г. д-р Александра Соскова е избрана за доцент, а през 2019 г. е избрана за професор към Катедрата по Математическа логика и приложенията ѝ на ФМИ на СУ. Целият професионален опит на Александра Соскова след 1990 г. е в ФМИ на СУ “Св. Климент Охридски”.

Общо описание на представените материали

Представените от проф. Александра Соскова материали са изготвени в съответствие на ЗРАС, ППЗРАС и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски”. Те включват: 1) дисертация на английски; 2) автореферат на български и английски; 3) творческа автобиография, копия на диплома за висше образование и диплома за образователна и научна степен “доктор”; 4) списък на научните трудове, включени в дисертацията и пълен списък на научните трудове на проф. Соскова; 5) копия на отпечатаните научни публикации по темата на дисертацията; 6) справка за изпълнение на минималните изисквания на СУ; 7) екранни снимки от Scopus, Web of Science и InCites за доказване на индексирания публикации и IF/ SJR рангове на съответните научните журналы; 8) писма-отзиви за представения дисертационен труд от проф. Сергей Гончаров и асоцииран професор Екатерина Фокина.

Справката за изпълнение на минималните изисквания за научната степен “доктор на науките” в направление 4.5 “Математика” съдържа в табличен вид данни по групи показатели А, Б, Г и Д. Точките по дадените показатели удовлетворяват изискванията за придобиване на научната степен “доктор на науките”.

Обща характеристика на дейността на кандидата

Проф. Александра Соскова е утвърден учен в областта на математическата логика. Научните ѝ интереси са фокусирани в областта на теория на изчислимостта и по-специално теория на изчислимите структури. Проф. Соскова е била член на програмните комитети на водещи световни научни конференции в областта на теорията на изчислимостта, включващи Logic Colloquium и Computability in Europa.

Научни приноси, представени в дисертацията

Дисертацията се състои от 8 глави, като първата глава е уводна, а последната глава съдържа библиография (166 заглавия) в общ обем от 270 страници.

В уводната, първа глава на дисертацията се прави обзор на съдържанието на следващите глави и се представят получените оригинални резултати — приносите на дисертационния труд. Във втората глава се въвеждат математическите понятия необходими за представянето на останалите части от дисертацията. Те включват тюрингова и номерационна сводимост, тюрингови и номерационни степени и номерационен спектър. В третата глава започва разглеждането на свойствата на скок на алгебрична структура и се въвежда понятието скок спектър. Представят се резултати за обръщане на скока. В четвърта глава се изследва понятието строго обръщане на скока и неговите свойства. Показват се някои достатъчни условия една структура да позволява строго обръщане на скока. По-нататък, в глава 5 се изследва друг подход към алгоритмичната сложност на алгебрични структури. Разглежда се понятието Тюрингово изчислимостта влагане и по-силната му теоретико-категорна версия — изчислими функтури. Представят се общи условия за елиминирание на параметрите на (ефективни) интерпретации на полета. В глава 6 се разглеждат ефективни версии на някои теоретико-моделни конструкции. Разглежда се понятието кохесивна степен на структура. Изследва се въпросът кога една изчислима линейна наредба индуцира изоморфни кохесивни степени. В седма глава се съдържат резултати върху изчислими степени на подмножества на \mathbb{N} . Също така, в главата се разглежда скип операторът, който е аналог на скок оператора в Тюринговите степени. Изследват се структурните свойства на естествени подструктури на степенната структура \mathcal{D}_e .

В автореферата са изброени пет основни приноса на дисертационния труд, като те са представени като отговори на следните въпроси:

- (1) Как да дефинираме скока на структура като аналог на Тюринговия скок в структурата \mathcal{D}_T на Тюринговите степени? Има ли типични структурни свойства, такива като теореми за обръщане на скока? Дали множеството от всички скокове на елементите на спектъра е също спектър на структура?
- (2) Има ли теоретико-моделни условия, при които една структура допуска строго обръщане на скока?
- (3) За известните ефективни кодирания на един клас от структури в друг има ли ефективно или по-сложно декодиране за специални класове (като линейните наредби и нилпотентните групи от клас 2), които са на върха на Тюрингово изчислимостта влаганя?
- (4) Дали на всеки две копия на една изчислима наредба кохесивните степени са наредби от един и същи тип?

(5) Има ли подструктури с интересни свойства в степенната структура \mathcal{D}_e на номерационните степени, различни от тоталните и непрекъснатите степени?

Така поставените въпроси са от съществен интерес за изясняване на връзката между структурните и изчислителните свойства на математически обекти. Приемам описаните в автореферата научни приноси. Теоретичните приноси са формулирани конкретно и ясно в контекста на представените в дисертационния труд резултати. Смятам, че тези резултати представляват важен принос в съвременната теория на изчислимостта, за което свидетелства и тяхното публикуване в най-реномираните научни журналы в областта на математическата логика, включващи Journal of Logic and Computation, Journal of Symbolic Logic и Transactions of the American Mathematical Society. Други свидетелства за високото качество на представената работа са високите оценки изпратени в отзивите от експертите в областта – проф. Гончаров и асоцииран проф. Фокина, както и забелязаните 48 цитирания на публикациите свързани с дисертацията.

Оценка на личния принос на кандидата

Основните приноси на дисертационния труд са изложени в 10 статии, от които 8 са публикувани, а 2 са предадени за публикация. Една от публикуваните статии е самостоятелна, а останалите са в съавторство. Приемам, че в приложените статии в съавторство проф. Соскова има равностоен принос.

Лични впечатления

Познавам проф. Соскова от 1993 година и високо ценя нейните научни постижения, академичен опит и ежедневната ѝ работа със студенти. Силно впечатление правят нейните задълбочени теоретични изследвания в една сложна и силно абстрактна област на математиката.

Заклучение

След запознаване с материалите по процедурата, комплексната оценка на представените в тях научни резултати и отчитайки личните качества на кандидата, препоръчвам **да бъде присъдена на проф. д-р Александра Андреева Соскова научната степен “доктор на науките”** по професионално направление 4.5 “Математика”, с дисертация на тема “Ефективна теория на моделите. Скок на структура. Кодирание и декодирание”.

16.03.2021 г.

София

Член на научното жури:

доц. д.н. Стоян Михов