

СТАНОВИЩЕ

от проф. д.м.н. Любен Мутафчиев, Американски Университет в България и Институт по Математика и Информатика (ИМИ) при БАН за дисертационния труд на проф. д-р Марусия Никифорова Божкова на тема: „Модели на разклоняващи се процеси и приложения в епидемиологията и раковите изследвания” за получаване на научната степен „доктор на математическите науки” в област на висше образование 4. „Природни науки, математика и информатика”, професионално направление 4.5 „Математика”; научна специалност 01.01.10 „Теория на вероятностите и математическа статистика”

Представям становището си като член на Научно жури, назначено със Заповед РДЗ8-804/22.12.2017 г. на ректора на Софийския университет „Св. Климент Охридски” (СУ) и Решение на Факултетния съвет на Факултета по математика и информатика (ФМИ) при СУ (Протокол №11/18.12.2017 г.). Становището ми е изготвено според изискванията на ЗРАСРБ, Указанията за изготвяне на рецензии и становища от членовете на научни журита по процедури за академични длъжности и научни степени на ФМИ при СУ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности (ПУРПНСЗД) на ФМИ при СУ.

Обща биографична характеристика. Д-р Божкова е завършила висше образование по математика във Факултета по математика и механика на СУ със специализация по вероятности и статистика през 1984 г. През 1990 г. е получила научната степен доктор, а през 2001 г. – научното звание доцент (старши научен сътрудник II степен в ИМИ-БАН). През 2004 г. д-р Божкова е получила също така научното звание доцент и във ФМИ на СУ, където, след конкурса, се е прехвърлила на работа. От 2014 г. тя е професор във ФМИ на СУ, а от 2015 г. е професор по съвместителство и в ИМИ – БАН. Трудовият си стаж тя е започнала най-напред като научен и старши научен сътрудник II степен в ИМИ – БАН в периода 1989-2004 г., като по същото време е била и хоноруван асистент и доцент във ФМИ на СУ. Д-р Божкова има 53 научни публикации в списания и сборници на конференции, 7 „други” публикации с образователен или приложен характер, 2 препринта и 2 книги с учебен характер, едната от които е електронен учебник, издаден на интернет-страницата на ФМИ. Била е на научни специализации в университети в Испания, Германия и Белгия. Участвала е в колективите на 4 международни и 11 национални проекта (на 5 от тях е била ръководител). Член е на Американското математическо общество, Международното биометрично общество и на Обществото по индустриална и приложна математика (САЩ). Получила е първа награда за най-добре представена статия за Европа (в съавторство с М. Гонзалес и П. Мартинес) на XXIV-та международна биометрична конференция в Дъблин (Ирландия) през 2008 г, а също така и награда от Националния фонд за научни изследвания. Д-р Божкова е изнасяла лекции по покана в Университета на Екстремадура (Испания), Свободен Брюкселски университет, Университетски център в Антверпен, Католически университет в Льовен, Университетски център в Лимбург (всичките в Белгия), Математически институт „В. А. Стеклов“ на Руската академия на науките и Център по математическа статистика на Румънската академия на науките. Д-р Божкова е участвала многократно в програмни и организационни комитети на конференции по стохастика у нас. Тя е преподавала различни курсове в магистърски и бакалавърски програми на ФМИ. От 2004 г. до сега д-р Божкова е ръководител на магистърска програма „Вероятности и статистика“ във ФМИ. Била е

научен ръководител на 1 успешно защитил докторант и 14 дипломанти. Била е член на Специализирания научен съвет по математика към ВАК през 2005-06 г. и на Научния съвет на Център за изследване на населението към БАН през 2008 г. Д-р Божкова е била многократно рецензент и редактор на издания у нас и в чужбина. Рецензент е била в 3 конкурса за доцент и е участвала многократно в научни журита по конкурси за научни звания и степени. Тя е също заместник-председател е на Общото събрание на ФМИ и е ръководител на катедра. Има над 60 цитирания от други автори на свои резултати.

2. Научни постижения в дисертационния труд. Д-р Божкова е представила дисертация, състояща се от 172 страници и озаглавена „Модели на разклоняващи се процеси и приложения в епидемиологията и раковите изследвания”. Написана е на английски език. Структурирана е тематично, както следва: Увод, Част I (4 глави), Част II (5 глави) и Част III (2 глави). Библиографията се състои от 143 заглавия.

Уводът е кратък и представя в ясен и стегнат вид основните цели на дисертационния труд.

Научните приноси в Част I се отнасят до: а) разширение на резултати за сходимост на моментите, сходимост по вероятност, средно-квадратична сходимост и сходимост почти навсякъде за процеси на Белман-Харис с имиграция в нулата и в моментите на възстановяване на независим процес на възстановяване, като е изследван случая на процеси с повече от един тип частици (Глава 1); б) получаване на гранични теореми от тип на закон за големите числа за докритични и еднотипни процеси на Белман-Харис с два типа имиграция при съществено отслабване на условията за съществуване на моменти на случайния брой имигранти и случайното време на живот на индивидите (Глава 2); в) паралелно изследване на докритични разклоняващи се процеси на Белман-Харис и Биенейме-Галтън-Уотсън с допълнителна имиграция в моменти на възстановяване на процес на възстановяване, свързано с отслабване на условията, при които са валидни гранични теореми от тип на слабия закон за големите числа и централната гранична теорема при подходящо нормиране на разглеждания процес (Глава 3); г) обобщение на теореми от тип на слабия закон за големите числа за многотипни разклоняващи се процеси на Белман-Харис с имиграция в нулата (Глава 4).

Част II на дисертацията има ясно изразен приложен характер. Най-съществените приноси в нея се отнасят до: а) моделиране на разпространение на епидемия с помощта на разклоняващ се процес на Белман-Харис, получаване на оценки за времето до затихването на епидемията и предлагане на съответна ваксинационна стратегия (Глава 5); б) моделиране на епидемични процеси, при които броят на инфектираните индивиди зависи от нивото на ваксинация (т.е. пропорцията на ваксинираните индивиди в популацията) чрез разклоняващ се процес на Севастьянов, получаване на оценки за времето за израждане на процеса в зависимост от нивото на ваксинация и изследване на съответна ваксинационна стратегия (Глава 6); в) статистическо оценяване на средното репродуктивно число (среден брой на потомците) в модел на разпространение на епидемия, породена от разклоняващ се процес на Биенейме-Галтън-Уотсън с помощта на Бейсов подход, като пресмятанията

се основават на алгоритъма на Метрополис-Хастингс (Глава 7); г) моделиране на епидемия с помощта на разклоняващ се процес на Крѝмп-Моде-Ягерс, при който пропорцията на ваксинациите се изменя във времето и изследването на монотонността и непрекъснатостта на характеристики на съответната ваксинирана версия на разклоняващия се процес (Глави 8 и 9).

Част III има приложения в медицината (раковите изследвания). Ще изброя най-съществените приноси в нея: а) моделиране на повторна поява на ракови клетки в човешки организъм, като се отчита непрекъснатото изменение на параметъра време, с използването на двутипов разложим разклоняващ се процес на Белман-Харис, получаване на интегрални уравнения за пораждащите функции, изследване на свойствата на функцията на разпределение на времето на чакане до появата на мутант след период на лечение (химиотерапия), с който започва нов етап на болестта, както и на вероятността за поява на такъв мутант (Глава 10); б) изследване на асимптотичното поведение на мутантния разклоняващ се процес при неограничено нарастване на времето, което дава отговор на въпроса за времето на чакане до достигането на високи нива на броя на мутантните клетки, както и разработването на числен метод (алгоритъм) за получаване на приближени решения на получените интегрални уравнения (Глава 11).

Накрая ще отбележа, че дисертационният труд е написан ясно, коректно и изчерпателно.

3. Общо описание на публикациите по дисертацията (импакт-фактор на изданията). Дисертационният труд на д-р Божкова е основан на 13 публикации от периода 1996-2017 г., като 4 от тях са публикувани през последните пет години. Тези 13 публикации на д-р Божкова се класифицират, както следва: 6 са в списания с импакт-фактор, 4 - в поредицата Lecture Notes in Statistics на Springer-Verlag, 2 - в разширени издания на конференции на Съюза на Математиците в България и 1- в нематематическото списание Frontiers in Psychiatry. 4 от тези 13 публикации са самостоятелни и 9 са в съавторство с наши и чуждестранни учени. По такъв начин смятам, че са спазени условията на чл. 4(2) а) на ПУРПНСЗД на ФМИ при СУ. Резултати от дисертационния труд са докладвани многократно на авторитетни научни форуми у нас и в чужбина (Испания, Италия, Гърция, Хонг Конг, Русия, Ирландия). Накрая искам да отбележа, че представената дисертация на д-р Божкова и публикациите, свързани с нея, показват, че тя е сериозен специалист в областта на разклоняващите се случайни процеси и техните приложения. Тя очевидно притежава отличната способност да работи успешно и плодотворно в тим с наши и чужди специалисти.

4. Отражение на резултатите от дисертацията в трудовете на други автори (цитирания). Д-р Божкова е представила данни за 27 цитирания на резултати от дисертационния труд. 9 от тях са в издания с импакт-фактор. Това показва, че дисертационният труд удовлетворява условията на чл. 4(2) а,б) на ПУРПНСЗД на ФМИ при СУ.

5. Принос на кандидата в съвместните публикации. В математическите науки не е прието да се прилага документ за отделния принос на авторите в

съвместните публикации. Считам, че в съвместните публикации на д-р Божкова всички автори имат еднакъв принос.

- 6. Критични бележки.** Нямам критични забележки по дисертационния труд.
- 7. Автореферат.** Авторефератът (написан на български език) отразява правилно и изчерпателно приносите на дисертационния труд.

8. Заключение. Смятам, че представеният дисертационен труд удовлетворява изискванията на ЗРАСРБ и на ПУРПНСЗАД на ФМИ при СУ за присъждане на научната степен „доктор на математическите науки”. Оценявам високо получените от кандидата резултати. Предлагам на уважаемото жури да присъди на проф. Марусия Никифорова Божкова образователната и научна степен „доктор на математическите науки” в областта 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление 4.5 Математика, Научна специалност 01.01.10 Теория на вероятностите и математическа статистика.

07.02.2018 г.

Подпис:

Проф. д.м.н. Любен Мутафчиев