

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Боян Паскалев Бончев
на дисертационен труд на тема

"Моделиране и анализ на големи данни за епидемията от Covid-19"

с автор Георги Симеонов Симеонов – докторант задочно обучение
към секция СОФТИС при Института по математика и информатика към БАН,
за придобиване на образователна и научна степен *"Доктор"*
в професионално направление 4.6 *"Информатика и компютърни науки"*
(докторска програма *"Информатика"*)

Съгласно Заповед №85/03.05.2022г. на Института по математика и информатика към БАН съм определен за член на научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на Георги Симеонов Симеонов на тема *"Моделиране и анализ на големи данни за епидемията от Covid-19"* за придобиване на образователната и научна степен *"Доктор"*, област на висше образование: *"4. Природни науки, математика и информатика"*, професионално направление: *"4.6. Информатика и компютърни науки"*, специалност *"01.01.12. Информатика"*, докторска програма *"Информатика"*. С решение на научното жури (Протокол № 1 от 4 май 2022г.) съм определен за изготвяне на становище относно дисертационния труд.

Като член на научното жури съм получил необходимите документи, които отговарят на нормативните изисквания както на Закона за развитието на академичния състав (ЗРАСПБ), така и на Правилника за прилагане на ЗРАСПБ на Министерския съвет на Република България, което ми дава основание да изготвя настоящето становище на този дисертационен труд.

Дисертацията представя резултатите от изследвания, имащи принос към компютърната епидемиология чрез моделиране на разпространението на заразни заболявания, в частност на COVID-19. Тя има за цел проучването на нови *Susceptible-Exposed-Infectious-Recovered (SEIR)* модели за анализиране на епидемични огнища и изграждане на техни софтуерни реализации, както и прилагането им като уеб-базирани интерактивни инструменти и инструменти за анализ, прогнози и подпомагане на вземането на решения.

Докторант Георги Симеонов е изпълнил всички дейности по обучението си, успешно е положил изпитите, определени в индивидуалния учебен план, и е представил напълно завършен дисертационен труд във вид и обем, съответстващи на специфичните изисквания на първичното звено и на националните изисквания, както и копия на научни трудове и автореферат на български език. Дисертационният труд е

написан на английски език и съдържа 131 страници (включващи 49 номерирани фигури и таблици), структурирани в заглавна страница, съдържание, общи бележки по дисертацията, увод, четири глави, заключение и апендикс. Глава 2 на работата представя краткосрочен модел (TVBG-SEIR), базиран на сплайн функции, както и инструмент за сценарии за прогнозиране на COVID-19. Глава 3 описва ATVBG-SEIR модели за дългосрочни прогнози, базирани на сплайнове, заедно с методология за оценка на продължителността на епидемията от COVID-19 в една държава, като се отчитат различни сценарии. Предложената методология се основава на специфичен модел, наречен ATVBG-SEIR, който включва ваксинации, извършващи се по план на месечна база. Алгоритъмът отчита основното ограничение на здравната система, което е броят на отделенията за интензивно лечение, предназначени за пациенти с COVID-19. Накрая е представен уеб-базиран инструмент за сценарии на блокиране, достъпен онлайн и базиран на алгоритъма за прилагане на методологията. Резултатите убедително демонстрират ефикасността на инструмента, като го прилагат към COVID-19 данни от Австрия, България, Германия, Италия, Великобритания и САЩ. Глава 4 представя накратко софтуерни платформи, използвани за разработка на уеб-базираните инструменти, с кратък преглед на проекта Jupyter. Следващата пета глава описва софтуерното внедряване на инструментите, като се спира на подробности за разработката на софтуер на внедрени уеб базирани инструменти с използване на платформите Jupyter и Vokeh.

Докторантът е изпълнил успешно набеязаните в началото на дисертационния труд задачи. Създадената е нов модел (базиран на сплайн функции) и именуван като TVBG-SEIR за анализ на коронавирусната инфекция (COVID-19), насочен към анализ на краткосрочната глобална еволюция на епидемията. Моделът включва различни сценарии за прогнозиране на блокиране и деблокиране на обществения живот с вариращи във времето мерки и позволява да се анализира не само първичната епидемична вълна, но и възникващите следващи вторични вълни. Представен е и модел ATVBG-SEIR за генериране на дългосрочни прогнозни сценарии (проекции), който спомага за определяне на времето за мерки, блокиращи епидемията от COVID-19 в една страна – със или без ваксинации. Моделите са приложени към епидемиологични данни от Австрия, България, Германия, Италия, Великобритания и САЩ, като са внедрени в уеб-базиран инструмент за създаване на сценарии за ограничаване/блокиране на обществения живот (lockdown). Двата модела представляват полезни средства съответно за краткосрочно и дългосрочно прогнозиране и могат да се използват от здравните органи за планиране на мерки и политики за ограничаване в динамична пандемична ситуация, както и за оценка на политиките за ваксинация.

Рецензентът подкрепя основните приноси на дисертацията от научен и приложен характер, формулирани на страници 119 и 120. Резултатите потвърждават убедително ефикасността на разработените софтуерни инструменти и валидността на предложените модели, като определено притежават обществено значим принос и използваемост.

Дисертантът е представил копия на пет научни публикации, свързани с темата на труда – всички на английски език. Една от публикациите е в списанието *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, (2020 Journal Impact Factor: 0.378); една е в списанието *Biomath*, притежаващо за 2021г. SJR (SCImago Journal Rank) равен на 0.252 и попадащо в квантил Q3/2021; една е в SSRN (Social Science Research Network); една е в arXiv (<https://arxiv.org/>) – архив с отворен достъп за материали без рецензиране, и една е в сборника на

международната конференция DiPP2020 (в поредицата Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage), индексирани в SCOPUS (Conference Proceedings) и Web of Science. Всички публикации са направени след изтичане на докторантурата на кандидата, в периода от 2020 до 2021г. Цитираните пет публикации са направени в съавторство, при което докторантът е втори съавтор в четири от публикациите и четвърти съавтор в една от тях. Отчитайки обаче отзивите за самостоятелна работа по създадените софтуерни инструменти, както и четирите самостоятелно представени доклада, нямам съмнения в значимия творчески принос на кандидата. Допълнително, имам отлични впечатления от представянето на работата от страна на дисертанта по време на предварителното разглеждане на труда.

Дисертантът е представил списък на 16 цитирания на публикациите по дисертацията, като осем от цитиранията са в публикации, направени в престижни международни списания. Прави впечатление, че осем от цитиранията са от чуждестранни автори. Всичко това потвърждава значимостта на постигнатите резултати.

Авторефератът е в нетрадиционно голям обем от 73 страници, но правилно отразява приносите на дисертацията. Той е представен както на български език.

Като критични бележки към описанието на изследването бих отправил следното:

1. Липсва речник на използваните термини и съкращения, който би улеснил разбирането на специализираните текстове и определени фрази;
2. Глава 4 на дисертационния труд (Software Platforms Used for the Web-based Tools) е изключително и несъразмерно кратка – тя се състои от едва шест страници и би следвало да бъде обединена със следващата глава, посветена на софтуерната имплементация на инструментите;
3. Фигурите в Глава 5 не са номерирани и именувани.

Независимо от направените критични забележки, цялостната ми оценка за дисертацията, реферата и научните публикации на Георги Симеонов е **ПОЛОЖИТЕЛНА**. Отчитайки оригиналните научни, научно-приложни и приложни приноси на дисертацията и направените в тази връзка научни публикации, както и постигнатите практически резултати, намирам, че докторантът притежава задълбочени теоретични познания в областта и способности за независими изследвания. В този смисъл дисертацията отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и цитираните в началото правила за прилагане на ЗРАСРБ, което ми дава основание да предложа на уважаемото жури присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ на Георги Симеонов Симеонов в област на висше образование: 4. Природни науки, Математика и информатика, професионално направление: 4.6 Информатика и компютърни науки, Докторска програма: Информатика.

09.06.2022г.

София

Подпис:

/проф. Б. Бончев/