

Становище

от доц. д-р Михаил Колев Колев, член на научно жури, назначено от Ректора на ЮЗУ "Неофит Рилски" със заповед No 1962 от 10 юли 2015 г., във връзка с провеждането на защита на дисертационен труд на тема "Числено изследване на математически модели, описващи развитие на ракови заболявания" за присъждане на образователната и научна степен "доктор" в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление: 4.5. Математика, докторска програма: Математическо моделиране и приложение на математиката.

Автор на дисертационния труд: Бояна Иванова Гъркова

Научен ръководител: доц. д-р Михаил Колев

Дисертант Бояна Иванова Гъркова е придобила бакалавърска и магистърска степен по информатика в ЮЗУ "Н. Рилски" в периода 2006 - 2011 год. От 1.3. 2012 до 28.2.2015 г. е редовен докторант в катедра "Математика" на ЮЗУ. От 2012 до 2015 г. Бояна Гъркова е хоноруван асистент, а от септември 2015 г. е асистент в катедра "Математика" на ЮЗУ.

По време на обучението си докторантката проявява старателност, усърдие и трудолюбие при овладяването на учебния материал и постига много добри резултати при изпълнението на индивидуалния учебен план. Участвала е в различни образователни курсове, както и едномесечен научен стаж в Университета в Реймс, Франция.

При преподаването на студентите Бояна Гъркова се откроява със своята прецизност и ентузиазъм, успявайки да предизвика интереса на студентите към различни дялове на математиката и информатиката.

Докторантката участва много активно в организационната и административна дейност на катедрата.

Представените от Бояна Гъркова материали отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ЮЗУ "Н. Рилски" за неговото прилагане.

Свързаните с дисертационния труд публикации с участие на дисертантката са 7, от които една е в Lecture Notes in Computer Science. Две от публикациите са самостоятелни, а останалите са в съавторство с автора на настоящето становище и една допълнително с д-р А. Марковска. Резултатите от изследванията по дисертацията са докладвани на 7 конференции, от които 3 са международни

конференции, проведени в България, 3 - в Полша и 1 - национална конференция в България.

Актуалността на темата на дисертацията произтича от факта, че през последните десетилетия много усилия на математици и компютърни специалисти са били насочени към приложението на математическите методи в областта на имунологията, в частност към моделирането на ракови заболявания, вирусни инфекции и др. Математическите и числените методи са допринесли за изясняването на факторите, които са достатъчни да обяснят експерименталните и клиничните данни, за дефинирането на тези фактори с прецизни термини и за предлагането на експерименти за пресмятането на количествените характеристики на тези фактори. Анализът и симулациите на математически модели са били използвани за намаляването на количеството на експериментите, необходими за разработването на подходящи методи за лечение, които експерименти са скъпи и проблематични от етична гледна точка. Смята се, че математическите и числените методи ще играят съществена роля в имунологията в бъдеще. Макар че математическото моделиране не може да реши директно възникващите в тази област проблеми, то може да допринесе за по-доброто разбиране на взаимодействието между имунната система, чуждите патогени и раковите клетки чрез построяването на модели, предсказващи развитието на заболяванията и възможните методи за терапия.

Първите три глави от дисертацията са обзорни. В тях дисертантката, базирайки се на 134 източника, представя основни математически модели на раковите заболявания, често използвани методи за построяване на такива модели и тяхното изследване, по-конкретно числено решаване на системи от частни диференциални уравнения със съответни начални и гранични условия. Представени са също и основни сведения за механизмите за възникване и развитие на раковите заболявания. Информацията от първите три глави е важна за разбирането на моделираните процеси и показва, че дисертантката е проучила основно имунологичната и математическата литература, свързана с моделирането на раковите заболявания.

Основната Глава 4 е посветена на численото изследване на два модела, описващи развитието на раковите заболявания, в частност инвазията на раковите клетки в организма. Тъй като концентрациите (плътностите) на разглежданите популации са неотрицателни величини, от много важно значение е числените решения на моделните задачи да запазват нетрицателността на тези величини. Това обаче не винаги е в сила при стандартните числени схеми, използващи диференчни схеми. За да се реши този проблем, в Глава 4 са предложени нови нестандартни диференчни схеми, гарантиращи неотрицателността на решенията и е направено сравнение със стандартни схеми, при които неотрицателността не се запазва при някои стойности на параметрите.

Използвайки създадените нови диференчни схеми, са създадени алгоритми за решаването им и програми на Matlab за визуализация на решенията. С помощта на компютърните програми са проведени числени експерименти за изследване на ролята на важни параметри на моделите. Получаваните качествени и количествени съвпадения на резултатите с описани резултати от други автори и медицински наблюдения потвърждават приложимостта на новите изчислителни схеми за разглежданите математически модели.

Основните резултати на дисертацията са включени в публикациите и автореферата, който описва коректно поставените цели, задачи и основните приноси на проведеното от дисертантката научно изследване.

Заклучение

Представеният дисертационен труд на Бояна Иванова Гъркова съответства на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Вътрешните правила за развитие на академичния състав в ЮЗУ "Неофит Рилски". В процеса на научното изследване докторант Бояна Гъркова прояви такива важни качества като систематичност, строг научен подход, способност да анализира резултати на автори в областта на математиката, математическото моделиране и имунологията, да съставя и изследва числени схеми, да съставя компютърни програми за тяхната реализация, да провежда числени експерименти и да тълкува техните резултати от гледна точка на медицината.

Стойността на оригиналните научно-приложни резултати, представени в публикациите по темата, автореферата и дисертационния труд, ми позволяват да дам положителна оценка за осъщественото изследване. Предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен "доктор" на Бояна Иванова Гъркова.

Благоевград, 20 септември 2015 г.

Член на журито:

/ доц. д-р М. Колев/