

СТАНОВИЩЕ

от д-р Никола Петков Зяпков,

професор във ФМИ при ШУ „Еп. Константин Преславски”

на дисертационен труд 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: Анка Георгиева Бенова

Тема: „Изследване и усъвършенстване на математически модели , приложими в имунологията”.

Научни ръководители: доц.д-р Михаил Колев и доц.д-р Марек Тасев.

1 . Общо описание на представените материали

Със заповед № 2233 от 15.09.2014 г. на Ректора на ЮЗУ „ Неофит Рилски „ съм определен за член на научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема „Изследване и усъвършенстване на математически модели , приложими в имунологията” за придобиване 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 е гл. ас. Анка Георгиева Бенова – докторант на самостоятелна подготовка към катедра “Математика” при Природо-математически факултет на ЮЗУ с научни ръководители доц.д-р Михаил Колев и доц.д-р Марек Тасев от ПМФ при ЮЗУ.

Представеният от Анка Георгиева Бенова комплект материали е в съответствие с Правилника на ЮЗУ за прилагане на ЗРАСРБ .

1. Кратки биографични данни за докторантката

Анка Георгиева Бенова е родена на 06.11.1959 година. Висшето си образование завършва през 1981 г. , по специалността Математика в ПУ “ Паисий Хилендарски “.

От 1983-1987 г. е учител по математика в Благоевград, от 1987 г. до 1998 г Ана Бенова е преподавател по математика в Полувисшия институт по машиностроене и електротехника(в момента Технически колеж на ЮЗУ) , а от 1998г до момента е главен асистент в катедрата по ЕКТТ при Техническият Колеж на ЮЗУ." На 16.12.2011г. Анка Бенова е зачислена (Заповед № 3122 от 16.12.2011г.) за докторант на самостоятелна подготовка при ПМФ на ЮЗУ с научен ръководител доц.д-р Михаил Колев.

2. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Математическият модел е приближено описание на даден клас реални явления с помощта на математическа символика. Той е мощен метод за опознаване на реалния свят ,а също така за прогнозиране и управление. Познаването на закономерностите за функционирането на имунната система и механизмите на оздравяване при вирусни инфекции се явява един от фундаменталните проблеми на съвременната медицина и имунология. През последните години има значително нарастване на количеството трудове, посветени на моделирането на имунните процеси. Адекватните математически модели, количественият и качественият анализ при подходящ избор на началните условия и стойностите на параметрите дават възможност за

получаване на нова информация за системата и при условия, които не са експериментално реализирани. Дава се възможност и за прогнозиране на различни ситуации. Всичко това прави актуална избраната от докторантката тематика .

Целта на дисертацията е изследване и усъвършенстване на математически модели, приложими в имунологията за анализиране на имунния отговор при вирусни инфекции.

За постигането на тази цел докторантката си е поставила важни задачи , като по-съществените са: Анализиране функциите на клетките на имунната система, участващи при имунен отговор срещу вирусни инфекции; Изучаване и изследване на числените методи, използвани за приближено решаване на математическите модели, отразяващи имунния отговор при вирусни инфекции; Усъвършенстване на математически модели на хуморален и клетъчен имунен отговор при вирусни инфекции; Изследване адекватността на построените математически модели към реалните процеси; Разработване на алгоритми за приближено решаване на математическите модели с помощта на подходящо избран софтуер и визуализация на резултатите; Сравняване на резултатите от моделирането с резултати, получени с помощта на други модели в тази област и свързване на изводите от математическия и числен анализ с конкретни терапевтични методи за противодействие на болестите; Изследване влиянието на параметрите на математическите модели, описващи хуморалната и клетъчна имунна реакция спрямо вирусна инфекция, описани с интегро-диференциални уравнения, чрез числено анализиране.

3. Научни приноси на дисертацията

След запознаване с дисертационния труд, констатирам, че основните цели и задачи на дисертацията са изпълнени. Приемам приносите, описани в заключението на дисертационния труд, а именно:

- Анализирано е съвременното състояние на математическото моделиране на имунен отговор .
- Изследвани са функциите на видовете имунитет и на основните клетки, осъществяващи имунния отговор на организма при вирусни инфекции. Проведен е сравнителен анализ между действието на вроден и придобит имунитет.
- Изследван е m -стъпковият метод на Гир за решаване на системите от диференциални уравнения на моделите. Изведени са условия при които методът на Гир има грешка от апроксимация равна на p .
- Съставен е алгоритъм за начертаване графиката на границата между областите на устойчивост и неустойчивост на m -стъпковия метод на Гир.
- Предложени и изследвани са усъвършенствани варианти на модели на хуморален и клетъчен имунен отговор при вирусна инфекция, които се основават на аналогични модели на Марчук и Wodarz.
- Направено е изследване на адекватността на моделите към реалните процеси, като са доказани теореми за съществуване, единственост и неотрицателност на решенията.
- Построени са модели на хуморален имунен отговор при вирусни инфекции и на взаимодействието между хуморален и клетъчен имунитет при вирусни инфекции, описани със системи от интегро-диференциални уравнения от Болцманов тип, които отчитат влиянието на състоянието на активност на влизащите във взаимодействие

популации върху изхода от заболяването. Доказана е теорема за съществуване и единственост на решенията.

- Съставен е алгоритъм за приближено решаване на системите от интегро-диференциални уравнения и програма в програмна среда Matlab за визуализация на получените резултати.

- Доказано е, че възникването на инфекциозното заболяване и формата в която то се проявява зависи не от количеството на вирусите в организма, а от силата на имунната реакция на организма спрямо съответния вирус.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По темата на дисертационния труд има 7 излезли от печат публикации . Шест от тях са на английски език. Две от тях са публикувани в авторитетните списания Numerical Analysis and its Applications и Mathematics in Engineering , Science and Aerospace (MESA). Останалите 5 публикации са в сборници на международни научни конференции проведени в България .

Две от публикациите са съвместни с научния ръководител доц. М.Колев, три са самостоятелни, а в останалите две- съавтори са М.Колев и А.Корпусик.

Считам, че приносът на докторантката в съвместните публикации е неоспорим.

6.Автореферат

Авторефератът е на 50 страници и съдържа основните резултати, получени в дисертационния труд. Той отразява достатъчно пълно съдържанието на дисертационния труд и основните приноси на дисертанта. Авторефератът дава представа за изследваните проблеми и получените резултати. Много добро впечатление ми направи фактът, че в автореферата са дадени целите и задачите на дисертационния труд .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на* изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ЮЗУ.

Дисертационният труд показва, че докторантката Анка Георгиева Бенова **притежава** задълбочени теоретични знания по научната специалност Математическо моделиране и приложение на математиката и младата все още наука Вирусология , като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор”** на Анка Георгиева Бенова в област на висше образование: 4. *Природни науки, математика и информатика*, професионално направление 4.5. *Математика* , научна специалност *Математическо моделиране и приложение на математиката*.

10.11. 2014

Член на журито :

(проф. д-р Никола Зяпков)

