

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Пламена Венцеславова Златева
Институт по роботика - БАН

член на Научното жури за защита на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор”, утвърдено със заповед № 162/06.06.2018г. на Директора на Института по математика и информатика при БАН, издадена на основание на решение на НС на ИМИ (Протокол 5 от 01.06.2018г.

на дисертационен труд на **Тихомир Богословов Иванов** на тема:
„Математически модели в популационната динамика с обобщени функции”,
представена 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”.

Становището е изготвено според изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за развитие на академичния състав на БАН и съответния правилник на ИМИ при БАН.

1. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Представеният от Тихомир Иванов дисертационен труд е разработен в рамките на 106 страници и се състои от четири глави, приложения и списък на използвана литература. В списъка са посочени 84 източника на английски език, включително 4 публикации на докторанта, от които 3 са по дисертацията.

Темата на дисертацията е интердисциплинарна и актуална за изследователите. Предлага се алтернативен подход към известни математически модели от популационната динамика, с което се обогатява научното познание.

Основните цели на дисертационния труд са свързани с доказване на глобална устойчивост на обобщения модел „хищник – жертва“, изследване на динамиката на системата при по-общата специфична скорост на растеж на Bedding-DeAngelis, проучване влиянието на нелинейните функции на растеж и смъртност върху динамиката в даден модел „хищник – жертва“, валидиране приложимостта на обобщените функции на базата на експериментални лабораторни данни.

Посочените цели са изпълнени от докторанта добросъвестно и с разбиране на базата на съвременни изследователски методи, теоретични познания по разглежданите проблеми и практически опит за числени симулации в системата Mathematica. Получените резултати са публикувани в специализирани издания.

2. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Първа глава е уводна част, в която е представено състоянието на изследователския проблем. Обоснована актуалността на темата на дисертацията и са поставени основните цели, които се решават в следващите три глави. Представен е основния модел „хищник – жертва“ и негова логична модификация. Анализирани са особеностите в траекториите на различни специфични функции на растеж. Разгледани са различни математически модели на прост хемостат.

Във Втора глава е направено разширение на модела „хищник – жертва“, описан от А. J. Terry през 2014 с обобщени функции на растеж и смъртност на популацията, предложени от Bedding-DeAngelis. Коректно са анализирани основните свойства на модела относно съществуване, единственост, ограниченост и положителност на решенията. С разбиране са изследвани локалната устойчивост и глобалното поведение на решенията. Получените теоретични резултати са потвърдени чрез целенасочени числени симулации в системата Mathematica.

В Трета глава задълбочено е анализирано влиянието на известни от литературата обобщени нелинейни функции на растеж и смъртност на хищника върху решенията на динамичната система. Разгледано е съществуването и свойствата на равновесните точки. Изследвани са условията за локална устойчивост и бифуркации на равновесните точки в зависимост от параметрите на модела. Анализирано е глобалното поведение на решенията на модела в зависимост от броя на вътрешните равновесни точки и са доказани, съответните теореми. Извършено е сравнение между моделите с линейни и нелинейни функции на растеж и смъртност на популацията. Направена е коректна интерпретация на резултатите от въвеждането на обобщените функции от биологична гледна точка. Получените теоретични резултати, както във Втора глава са потвърдени чрез числени симулации в системата Mathematica.

В Четвърта глава е извършена валидация на приложимостта на обобщените функции на растеж на базата на експериментални лабораторни данни. Използвани са данни за два щама винени дрожди, непрекъснато култивирани в биореактор (хемостат) с идеално разбъркване, които се описват със система от две нелинейни обикновени диференциални уравнения. Изследвани са съществуването и локалната устойчивост на равновесните точки, които са решения на предложения обобщен модел. Предложени и доказани са две теореми за глобална устойчивост: на равновесната точка, съответстваща на отмиването на биомаса и на точката на вътрешното равновесие, когато съществува. Сравнителният анализ на резултатите от стимулационните изследвания потвърждава предимствата на обобщените

функции на растеж пред класическия модел на Моно (Monod) при описание на динамиката на нелинейния растеж на популациите и за двата щама дрожди.

3. Оценка на предложените приноси

В дисертационния труд са формулирани четири приноса.

Приемам на базата на представената разработка, че приносите в голямата си част са лично дело на докторанта.

Определям приносите като научни.

4. Оценка на публикациите по дисертацията

По дисертацията Тихомир Иванов представя три публикации. Всички публикации са в съавторство като докторантът винаги е първи автор. Две от публикациите са в съавторство с научния ръководител.

Получените резултати са докладвани на четири престижни научни форуми. Има забелязани два цитата на една от предложените публикации на докторанта.

Трите публикации, четирите докладвания на научни форуми и двата цитата показват добро разпространение на получените резултати сред научната общност.

5. Оценка на автореферата

Авторефератът отговаря на поставените изисквания като отразява в пълнота съдържанието на дисертацията, получените резултати и основните приноси.

6. Критични бележки, препоръки и въпроси

По същество нямам критични бележки към дисертационния труд.

7. Заключение

В заключение искам да заявя, че представената дисертация представлява задълбочено научно изследване и удовлетворява всички изисквания на ЗРАСРБ, на Правилника за неговото прилагане, на Правилника за развитие на академичния състав на БАН и на съответния правилник на ИМИ–БАН за придобиване на образователната и научна степен "Доктор". Давам категорично **положително заключение** и убедено препоръчвам на Уважаемото жури да гласува за присъждането на образователната и научна степен „Доктор” на **Тихомир Богословов Иванов** в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, докторска програма „Математическо моделиране и приложение на математиката”.

05.08.2018

София

Подпис:

/доц. д-р П. Златева/