

**СТАНОВИЩЕ**  
**от д-р Андрей Иванов Захариев,**  
**доцент във ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски”**

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен '**доктор**'  
в област на висше образование . 4. *Природни науки, математика и информатика.*  
профессионално направление 4.5. *Математика.*  
докторска програма *Диференциални уравнения*

**Автор:** гл. ас. Стоян Георгиев Златев

**Тема:** „Локален анализ и асимптотични свойства на решенията на класове диференциални уравнения с приложение в популационната динамика”

**Научен ръководител:** доц. д-р Андрей Иванов Захариев, ФМИ, Пловдивски университет „П. Хилендарски”.

Със заповед № РЗЗ -3109 от 18.07.2013 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определен за член на научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема „Локален анализ и асимптотични свойства на решенията на класове диференциални уравнения с приложение в популационната динамика“ 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 *Диференциални уравнения*. Автор на дисертационния труд е гл. ас. Стоян Георгиев Златев – докторант на самостоятелна подготовка към катедра „Математически анализ“ с научен ръководител доц. д-р Андрей Иванов Захариев от ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски“

Представеният от Стоян Георгиев Златев комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва следните документи:

1. Молба с входящ № К1 – 40 от 10.07.2013 г. от Стоян Георгиев Златев до Ректора на ПУ за разкриване на процедура за защита на дисертационен труд
2. Автобиография по европейски формат;
3. Диплома - серия МФ № 000788/2490 за образователно-квалификационна степен 'магистър' с приложение –оригинал, удостоверение № А-1493/12.06.2012 г. и удостоверение за идентичност на лице с различни имена;
4. Протокол №4/15.05.2013 г. от КС за готовността на кандидата за предварително обсъждане;
5. Протокол №6/05.07.2013 г. от предварителното обсъждане в катедрата;
6. Автореферат;
7. Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
8. Справка за спазване на специфичните изисквания на Факултет по математика и информатика;
9. Списък на всички публикации;
10. Списък на публикациите по дисертационния труд;
11. Дисертационен труд;
12. Копия на публикациите по темата на дисертационния труд;

13. Заповед № Р33-2709/23.07.2012г. за зачисляване в докторантura на самостоятелна подготовка;
14. Заповед № Р33-2218/17.06.2013г. за отчисляване от докторантura с право на защита;
15. Заповед №64/18.10.2012 г. за комисия за провеждане на докторантски минимум;
16. Протокол от 26.10.2012г. за издържан успешно докторантски минимум;

## **2. Кратки биографични данни за докторанта**

Роден е на 13.04.1949г. в с. Войводиново, област Пловдивска, където през 1963г. завършва основно образование. През 1967г. завършва средно образование в гимназия „Д. Благоев” – Пловдив. Завършва висшето си образование през 1972г. във ВПИ „П. Хилендарски” (сега Пловдивски Университет) със среден успех „много добър”. През 1975 г. печели конкурс за асистент по „Математически анализ”. През 1981 е повишен в старши асистент, а от 1987 е главен асистент. До 1999 г. преподава във ФМИ. През това време е водил семинарни занятия по математически анализ, аналитична механика и висша математика и е чел лекции по математическо моделиране в биологията. Участвал е в провеждането на научни семинари и в съставянето на няколко методически ръководства и един учебник. Съавтор е на 17 научни статии. От 1999г. е във Факултета по икономически и социални науки, където води семинарни занятия по математика и „Анализ на риска”. Владее много добре английски и руски език.

## **3. Актуалност на темата**

Математическото моделиране в екологията и популационната динамика е една актуална област за научни изследвания и до днес, за което са свидетелство многобройните публикации в престижни списания на тази тематика през последните години. Дисертационният труд е посветен на изследването на модели от популационната динамика описани чрез функционално-диференциални уравнения и системи, които обобщават някои от утвърдените динамични модели на физиологични и микробиологични процеси. Резултатите на автора изложени в дисертационния му труд обобщават резултати на други автори (цитирани в библиографията под номера [4], [16], [18] и [97]), които са публикувани през 2012 и 2013 година в престижни списания. Това показва, че получените от него резултати безусловно са оригинални и актуални.

## **4. Обзор на съдържанието и резултатите в дисертационния труд**

Дисертационният труд се състои от увод, три глави, списък на публикациите по дисертационния труд, заключение, и цитирана литература с общ обем 102 страници. Библиографията от цитирана литература включва 103 заглавия и монографии.

В увода е направен е кратък исторически обзор на въвеждането, развитието и изследването на модели от популационната динамика описвани с обикновени диференциални и функционално-диференциални уравнения. Формулирани са целите и задачите на дисертационния труд. Направен е и кратък преглед на целия текст на дисертацията като са посочени основните получени резултати. От изложението личи, че автора е добре запознат с развитието на изследванията в научната област на дисертационния труд.

Глава 1 има обзорен характер и се състои от два параграфа. В параграф 1 са унифицирани използваните в дисертационния труд означения и дадени основните математически определения и твърдения, които са необходими при изложението на получените резултати.

В параграф 2 е направена кратка ретроспекция на развитието на изследваните модели, а също така са посочени и основните резултати от анализа на тези модели в исторически аспект. Вижда се, че докторантът е добре информиран относно водещите изследвания от научната област на дисертацията.

В Глава 2 са изследвани обобщения на три основни динамични модела съответно на физиологичния процес свързан с респираторната динамика, хематопоезиса (производството и развитието на кръвните клетки) и на периодичното култивиране на микроорганизми, които са предмет на всестранно изследване до днес, което обуславя тяхната актуалност.

В параграф 1 на Глава 2 е изследвано едно обобщение на респираторния модел на Mackey – Glass разгледан в [18]. Формулирана е начална задача с прекъснати начални неотрицателни функции и е доказано че тя притежава единствено, глобално, положително абсолютно непрекъснато решение задача. Получени са достатъчни условия за персистентност (ограниченост отдолу) и перманентност (двустранна ограниченост) на положителните решения, както и за равномерна перманентност (равномерната двустранна ограниченост) на съвкупността от всичките положителни решения на началната задача. Приведен е пример, който показва, че въведените условия са съществени и не могат да бъдат отслабени, дори и в случая когато модела представлява обикновено диференциално уравнение.

В параграф 2 на Глава 2 е изследвано обобщение на модел на Mackey – Glass изследван в [16], който описва динамиката на хематопоезиса (производството и развитието на кръвни клетки) в случая на монотонна обратна връзка. Получените резултати са аналогични на тези от предходния параграф и решават един проблем поставен в [16].

В параграф 3 на Глава 2 е разгледан биореакторен модел въведен от автора, който обобщава класическия модел на Monod с отчитане на смъртността в микробиологичната популация. Основния смисъл на направеното обобщение е отчитането на времето на средна продължителност на живота на различните видове популации от микроорганизми в дадена среда, който фактор не е отчетен в класическия модел на Monod. Важността на този фактор са обуславя от две неща - от възможността той да бъде обективно определен на базата на експерименти, както и от възможността да се отчете различната средна продължителност на жизнения цикъл на различните популации от микроорганизми. Анализът е проведен за един поширок клас трофични функции, което помага за по точното приближение на експерименталните данни.

В Глава 3 изследванията са посветени на съществуването на ограничени и неограничени и неосцилиращи решения на неутрална линейна автономна система с разпределено за-къснение от нечетен ред. Получените от автора резултати обобщават резултатите получени в работата [97]. Използването на логаритмичната норма (мярка на Лозинский) е позволило на автора да получи резултатите си при значително по слаби ограничения от досега известните от този тип резултати.

В параграф 1 от глава 3 са дадени някои от специфичните определения и е доказана основната техническа лема обобщаваща резултати получени в [44], която се използва при доказването от почти всички резултати в следващите два параграфа от глава трета.

В параграф 2 на глава 3 са получени експлицитни достатъчни условия, гарантиращи съществуването на неограничени неосцилиращи решения на разглежданата система.

Параграф 3 на глава 3 е посветен на установяването на лесно проверими достатъчни условия, които гарантират съществуването на ограничени неосцилиращи решения.

Приведените в главата примери освен, че илюстрират получените в нея резултати, показват и че въведените от автора допълнителни условия за съществени. Освен това е показано и че тези условия не налагат допълнителни рестрикции в частния случай разгледан в работата [97]. който е предмет на обобщение в посочения параграф.

## 5. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

След запознаване с дисертационния труд, констатирам, че формулираните от докторанта две основни цели, а именно:

а) Разширяване възможностите на съществуващите модели чрез обобщаване изграждане на по-общи такива и получаване на нови резултати относно съществуването и единствеността на техните решения с определена асимптотична природа (положителни, ограничени, монотонни, неосцилиращи);

б). Провеждане на изследване относно асимптотичното поведение на съвкупността от положителни решения (перsistентност, перманентност и равномерна перманентност) на разглежданите модели;

са постигнати. Резултатите на автора са съдържателни обобщения на част от резултатите публикувани в [18], [16], [4] и [97] и решават част от поставените за изследване проблеми в [18], [16].

Изцяло приемам приносите, описани в заключението на дисертационния труд както следва:

- Доказано е съществуването и единствеността на глобално положително решение, на началната задача с ограничени и измерими по Борел неотрицателни начални функции за обобщените модели на Mackey – Glass описващи респираторната динамика, динамиката на хематопезиса;
- Въведен е съдържателен биореакторен модел, който обобщава класическия модел на Monod с отчитане на смъртността в микробиологичната популация и е доказано е съществуването и единствеността на глобално положително решение, на началната задача за този модел с ограничени и неотрицателни начални функции.
- Получени са достатъчни условия за перsistентност и перманентност на всяко положително решение на началната задача за обобщените модели на Mackey – Glass, както и за равномерната перманентност на съвкупността от всичките положителни решения на началните задачи.
- Проведено е детайлно изследване за получаване на експлицитни и практически лесно проверими достатъчни условия за съществуване на ограничени и неограничени неосцилиращи решения на автономна система линейни диференциални уравнения от неутрален тип с разпределено закъснение. Резултатите са получени в общия случай, когато се допуска функциите с ограничена вариация да имат и сингулярна част и не се предполага те да са монотонни относно логаритмичната норма.

## **6. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

По темата на дисертационния труд има 3 излезли от печат публикации. Всичките са на английски език и са в реферирани списания, а едната от тях е публикувана в списание с импакт фактор, а друга в друга от статиите е публикувана в международното списание "International J. of Pure and Applied Mathematics", което притежава SCOPUS Source Normalized Impact per Paper (SNIP): 0,254. Макар всички публикации да са в съавторство, то приносът на докторанта в тях е неоспорим.

## **7. Автореферат**

Авторефератът е на 32 страници и съдържа основните резултати, получени в дисертационния труд. Той отразява достатъчно пълно съдържанието на дисертационния труд и основните приноси на дисертанта. Основните резултати, под формата на теореми, са без доказателства. Авторефератът дава добра представа за изследваните проблеми и получените резултати и поради включената в него кратка обзорна част.

## **8. Заключение.**

Дисертационният труд *съдържа научни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилendarsки“.* Представените материали и дисертационни резултати **напълно** съответстват на специфичните изисквания на Факултета по Математика и информатика, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантът Стоян Георгиев Златев **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност Диференциални уравнения като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за представените дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен 'доктор'** на Стоян Георгиев Златев в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика*, професионално направление 4.5. *Математика*, докторска програма *Диференциални уравнения*.

01.08.2013 г.

Рецензент: .....

/ доц. д-р Андрей Захариев /