

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Ангел Борисов Дишлиев, ХТМУ-София

върху дисертационен труд на тема:

“Фундаментални, качествени и оптимизационни задачи за диференциални уравнения с променлива структура и импулси”

с автор гл. ас. Сашка Ангелова Петкова,

за придобиване на образователната и научната степен „доктор”

по научната специалност:

„Математическо моделиране и приложения на математиката”

1. Структура на дисертационния труд

Дисертационният труд е поместен на 118 страници. Структуриран е в увод, три глави (всяка от тях съдържа по два параграфа) и заключение. Библиографията се състои от 243 заглавия. Цитираната литература е посветена на някои съвременни изследвания върху фундаменталната и качествена теория на диференциалните уравнения с импулси и променлива структура, както и на приложенията на този тип уравнения в практиката. От включените базови резултати и тяхното уместно използване в изложението на твърденията от дисертацията става ясно, че авторката добре познава съвременното състояние на разглежданите проблеми.

2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Основните приноси в дисертационния труд са от научен и научно-приложен характер.

Глава 1. Основна цел в тази глава е изследване на системи диференциални уравнения с променлива структура и импулси, решенията на които не са продължими до безкрайност. Изучен е случаят, когато причина за непродължимостта на решенията (или както е прието да се казва “загиване на решенията”) са импулсните въздействия.

В първия параграф на главата са намерени достатъчни условия за загиване на решенията на съответните начални задачи за описаните по-горе системи диференциални уравнения с променлива структура и импулси в случай, че превключващите функции не са линейни. С други думи, за посочения клас уравнения са получени достатъчни условия, при които решенията не са продължими от известно място нататък.

Същият въпрос се изучава и във втория параграф на гл. 1. Изследванията се отнасят за сравнително по-лекия, но важен за практиката случай на нелинейни неавтономни системи уравнения с импулси и линейни превключващи функции.

Глава 2. Основен обект на изследване в тази глава са системите диференциални уравнения с променлива структура и импулси, изучавани в предходната глава. За загиващите решения на тези системи са въведени различни видове непрекъсната зависимост: от началните условия, от десните страни, от превключващите функции и от импулсните въздействия.

Основна цел на изследванията в тази глава е да се установи, че за всеки затворен интервал, който се съдържа в максималния интервал на съществуване на загиващото решение на основната задача, това решение зависи непрекъснато от смущенията. Казано по друг начин, до всеки фиксиран момент преди момента на смъртта решението реагира "слабо" на "достатъчно слаби външни смущения".

В първия параграф на главата са намерени достатъчни условия за непрекъснатата зависимост на загиващите решения относно началните условия и превключващите функции. Допуска се превключващите функции да не са линейни.

Във втория параграф се разглежда същата начална задача с линейни превключващи функции. Намерени са достатъчни условия за непрекъснатата зависимост на решенията относно началните условия и импулсните въздействия.

Глава 3. В първия параграф на тази глава са намерени импулсни въздействия за автономни диференциални уравнения, които са оптимални в определен смисъл. По-точно, чрез единствени (оптимални) импулсни въздействия, които се реализират последователно в строго определени моменти, траекторията се задържа в предварително фиксирано множество от фазовото пространство максимално продължително във времето. Ограниченията при тази оптимизационна задача са:

- големината на всяко импулсно въздействие е ограничена отдолу;
- сумата от големините на всичките импулсни въздействия е предварително зададена.

В последния параграф на дисертацията, горните оптимизационни резултати са приложени върху импулсен модел от фармакокинетиката. Най-важният извод от направените изследвания е, че ако моментите на прием на лекарство и обемите на това лекарство се дефинират по строго определен алгоритъм, то лекуващата концентрация на лекарствените средства в кръвта на пациента ще остане в препоръчителни граници за максимален период от време.

Трябва да се подчертае, че всички изследвания в дисертационния труд са оригинални и представляват сериозен принос в обогатяването на науката.

3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът напълно отразява постигнатите резултати в дисертационния труд. Педантично са посочени най-важните резултати и условията, при които са получени. Запазени са означенията и номерацията от дисертацията, което облекчава паралелното им изучаване.

4. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Несъмнено, постигнатото в дисертационния труд и перспективите за по-нататъшни изследвания представляват сериозен интерес за учените в областта на импулсните диференциални уравнения с променлива

структура. Приносите са отразени правилно в заключението на дисертационния труд. Аз бих посочил най-сериозните според мен:

- 4.1. Дефинирано е понятието “загиване на решение поради наличие на импулсни въздействия”. Намерени са условия за загиване на решенията на изследвания тип диференциални уравнения;
- 4.2. Дефинирано е понятието “непрекъсната зависимост на решенията относно превключващите функции”. Този тип непрекъсната зависимост е характерна само за диференциалните уравнения с импулси и променлива структура. Намерени са условия за съществуване на този тип непрекъсната зависимост;
- 4.3. Дефинирано е понятието “оптимални импулсни въздействия” в смисъл на най-продължително присъствие на решението в определено предварително фиксирано множество от фазовото пространство. Получен е алгоритъм за определяне на големините на оптималните импулсни въздействия и моментите на тяхното осъществяване;
- 4.4. Посочен е подходящ пример от фармакокинетиката, върху който е приложена теорията за оптималните импулсни въздействия, развита в предходния параграф.

Резултатите на гл. ас. С. Петкова обогатяват науката и нейното приложение. Те имат съществена практическа стойност не само във фармакокинетиката (както е показано), но и при изследване на динамични процеси, които са подложени на кратковременни външни въздействия, придружени със смяна на закона на развитие.

5. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд

По темата на дисертационния труд са публикувани три статии, едната от които е самостоятелна. Две от статиите са публикувани в международни периодични научни списания, а третата е в доклади на конференция (с редактор). В тези трудове са публикувани част от резултатите в глави 1 и 2 на дисертацията. Публикациите на С. Петкова превишават минималните изисквания в съответния правилник на ХТМУ.

6. Лични впечатления за дисертанта

Познавам Сашка Петкова преди повече от 40 (четиридесет) години – още като ученичка в престижната Национална математическа гимназия, която тя завърши с отличие, като един от лидерите на випуска. По-късно завършихме заедно математика в СУ “Св. Климент Охридски”. Повече от 25 години работим в една и съща катедра на ХТМУ. Считаю, че интелектът и способностите на гл. ас. С. Петкова далеч надхвърлят изискванията за придобиване на степента “доктор”. Тя е автор на повече от 20 научни труда, които са извън дисертационния ѝ труд. Убеден съм, че след успешната защита (в което аз не се съмнявам) тя ще бъде готова за участие в конкурс за “доцент”. Като присъщи нейни човешки добродетели бих посочил почтенността ѝ и готовността ѝ да помогне. По този повод се сещам за

често използваното в Русия качествено характеристично определение: "Такой не подведёт".

7. Заключение

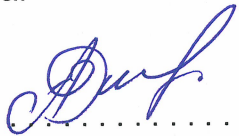
Дисертационният труд съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния правилник на ХТМУ.

Дисертационният труд показва, че гл. ас. Сашка Ангелова Петкова притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научната специалност "Математическо моделиране и приложения на математиката", като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научни изследвания.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна** оценка за проведеното изследване, представено в рецензираните по-горе дисертационен труд и автореферат.

Предлагам на научното жури да присъди образователната и научна степен "доктор" на Сашка Ангелова Петкова в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.5. Математика; научна специалност Математическо моделиране и приложения на математиката.

26. 12. 2012 г.

Член на научното жури: 
проф. д-р А. Дишлиев