

СТАНОВИЩЕ

за представения от Валерий Ковачев
дисертационен труд за придобиване на научната степен „Доктор на
математическите науки“
на тема „Системи диференциални уравнения и невронни мрежи
със закъснения и импулси“

Д-р Валерий Ковачев е представил дисертация от 283 страници, базирана на негови (самостоятелни или със съавтори) 22 статии. Резултатите са в две области на диференциалните уравнения.

В Глава 2 от дисертацията се изследва съществуването и единствеността на периодични и квазипериодични решения на системи от обикновени диференциални уравнения със закъснения и импулси едновременно. Формулирани са 11 теореми, с пълни и акуратни доказателства. Във всички разгледани случаи, импулсите могат да бъдат считани за делта-функции на Дирак, така че по-интересен е въпросът за закъсненията.

Слабост в тази глава е липсата на примери. Читателят би искал да види пример към Теорема 2.1.1.1 на страница 15. Иначе остават съмнения относно смислеността на цитираната теорема. Имам в предвид несъвместимостта на условия A2.1.1.4 и A2.1.1.5 в автономния случай (а тук случаят е неавтономен по принцип).

Глава 3 от дисертацията е посветена на невронните мрежи от типа на Хопфилд. При предположения за достатъчно големи a_i -коэффициенти на затихване на сигнала за i -я неврон (названието е мое), системата от ОДУ

$$\frac{dx_i}{dt} = -a_i x_i + F_i(t, x), \quad F(t + \omega, x) = F(t, x), \quad i = 1 \div N$$

има ω -периодично решение и това решение е единствено. И тук функцията F има закъснения и импулси. Разбира се, вариантите при подобна задача са няколко.

Съответните доказателства са стандартни и основани на наличието на свиващо изображение, за разлика от Глава 2, където доказателствата са по-сложни и основани на теоремата за неявната функция. По-конкретно, при достатъчно големи коэффициенти a_i , съществува както мажориращо решение, което намалява за време $T = \omega$, така и минориращо решение, което расте. Имаме свиващ коэффициент $\lambda < 1$, откъдето и единствено решение. Един от примерите е с коэффициент на свиване $\lambda = 0.95$.

Най-високо оценена от специалисти в областта на невронните мрежи е съвместната с Akca, Alkassar, Z. Covacheva, Al-Zahrani статия в Journal of Mathematical Analysis and Applications. Тя има 181 цитирания от повече от 100 автора. Статия с почти същия колектив от автори в Dynamic Systems and Applications е цитирана 14 пъти. Съвместна с Друми Байнов статия в Journal of Physics A от 1994 година е цитирана 6 пъти. Статия с Akca и Yenicerogly в Applied Mathematics and Computations от 2001 година е цитирана 9 пъти.

Това са добри количествени показатели. Ще добавим и публикацията в Nonlinear Oscillations.

Предлагам **положителна оценка** на дисертационния труд на г-н Валерий Ковачев.

София, 20 май 2014 г.

доц. Ангел Живков