

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд

Общи разклоняващи се процеси на Кръмп-Мод-Ягерс – модели и приложения в демографията

за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“,
Област 4. Природни науки, математика и информатика,
Професионално направление 4.5. Математика, Научна специалност
„Теория на вероятностите и Математическа статистика“ (01-01-13)

Автор: **Пламен Ивайлов Траянов**,
Докторант към катедра „Вероятности, операционни изследвания и
статистика“, Факултет по математика и информатика,
СУ „Св. Климент Охридски“

Научен ръководител: Професор д-р Марусия Славчова-Божкова, ФМИ- СУ

Рецензент: Професор д-р Николай М. Янев, ИМИ-БАН

1. Основни сведения.

Представеният дисертационен труд е на български език и съдържа 118 страници текст, от които 9 стр. са библиография (113 заглавия) и в 38 стр. са представени две Приложения. Приложение А (Анализ на функционални данни. Основни твърдения и методи, използвани в дисертацията) е от 21 стр. и Приложение Б (Код на R и Matlab, реализиращ моделирането и прогнозирането на населението с ОРП) е от 17 стр.

Освен това е представен Автореферат (на български език) с 28 стр. текст, от които 5 стр. са библиография със 72 заглавия. Към документацията е приложена дискета, която съдържа публикациите, автобиография и други сведения.

Авторът **Пламен Ивайлов Траянов** е редовен докторант към катедра „Вероятности, операционни изследвания и статистика“, Факултет по математика и информатика, СУ „Св. Климент Охридски“. Роден 1988 г., завършва НПМГ, бакалавърска и магистърска програма на ФМИ – СУ,

работил е като стажант и експерт в БНБ и като хоноруван преподавател в СУ.

Журието е назначено с заповед РД 38-374/08.06.2016 на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“. Предзащитата на дисертационния труд е проведена във ФМИ на СУ на 16.05.2016. Документацията и всички процедури по защитата са в съответствие с изисванията на закона и съответните правилници.

2. Структура, анализ, научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд.

Най-общо казано, дисертацията разглежда въпроси, свързани с разклоняващи се стохастични процеси и техни приложения в демографията. Основно се използват т.н. „Общи разклоняващи се процеси“ (ОРП), известни още като процеси на Кръмп-Мод-Ягерс, тъй като те са въведени и за първи път изследвани от Кръмп и Мод (Crump & Mode - 1968, 1969) и Ягерс (Jagers – 1969). Дисертационният труд има Въведение (10 стр.) и три основни глави, както и две приложения, за които вече стана въпрос.

Всъщност дисертацията започва с подробен литературен обзор, където е добре представена една съществена част от развитието на разклоняващите се процеси и някои техни основни приложения, като специално внимание е обърнато на техните демографски приложения. Във връзка с това литературният обзор естествено преминава в областта на демографската теория, където дисертантът показва че е навлязъл сериозно и в тази проблематика. Към тази част от дисертацията бихме могли да отнесем и т.н. „Приложение А“, където са събрани основни резултати по „Анализ на функционални данни“. Особено внимание е обърнато и на апроксимиращи методи със сплайн-функции.

Глава 1 (28 стр.) е посветена на някои основни демографски модели, свързани с понятията смъртност и раждаемост. Дадени са основни дефиниции, емпирични оценки и различни методи за моделиране. Добре е представен известният модел на Мод (§1.5), изглаждащи сплайни (§1.6), модел на Канисто (§1.7) относно липсващи данни за смъртност, ‘survivor ratio’ метод (§1.8) и раждаемост по възрасти (§1.9). Тези модели и резултати се използват по нататък в Глави 2 и 3.

Глава 2 (24 стр.) заема централно място в дисертацията. Тук са описани основните модели и са представени получените резултати относно процеси на възстановяване, породени от общите процеси на Кръмп-Мод-Ягерс. В Теорема 2.5.1 е получено основното уравнение (2.5.1) относно средната популация в момент t на индивидите не по-възрастни от a , породени от индивид на възраст b . Теорема 2.5.2 има ключова роля, тъй като предлага едно приближение на средното възрастово очакване за малко нарастване на времето (клонящо към нула). Така естествено се стига до матрицата A на Лесли, добре известна в демографията. Това дава възможност в Теорема 2.5.3 да се намери една добра апроксимация, зависеща само от началната възрастова структура и матрицата A . Тези интересни резултати се прилагат успешно в следващата глава.

Глава 3 (19 стр.) е посветена на няколко конкретни приложения на получените теоретични резултати, използвайки конкретни данни от Евростат за България и някои други европейски страни, като са направени и някои сравнения. Както е отбелязано в §3.1 първо трябва да се оценят подходящо разпределението на функцията на надживяване $S(t)$ и репродуктивното очакване от един индивид за време t . Тук се използват удачно развитите идеи от Глава 1. Получените резултати за България са представени в шест фигури (Фиг. 3.1 – 3.6) и се използват в §3.2 при симулиране на ОРП, а в §3.3 – за оценяване на Малтусовия параметър (Фигура 3.7 - за България) и за очакваната популация (Фигура 3.8 – за България). Най-интересните изследвания са представени в §3.4 относно демографски процеси в България, Гърция, Испания, Италия и Португалия. Малтусовият параметър за тях е представен на Фигура 3.9 и 3.10. Фигура 3.11 представя прогнозни резултати за Малтусовия параметър в България, а Фигура 3.12 – за очаквания брой на населението. Фигура 3.13 дава така нареченото „демографско натоварване“ (работоспособни към неработоспособни). Фигура 3.14 представя процента на жените на фертилна възраст (12 – 50). Всички тези резултати са надлежно коментирани. Тук трябва да се отбележи, че реализацията на резултатите се дължи и на добрите информационни умения на дисертанта, които са предствени в Приложение Б.

В „Заключението“ са отбелязани основните научни и научно-практични приноси, които могат да бъдат напълно приети, тъй като съответсват и на отбелязаното по-горе в съответните глави.

Авторефератът правилно отразява структурата, основните идеи и резултати на дисертацията и отговаря на основните академични изисквания.

Резултатите от дисертацията са публикувани в 5 статии, от които 2 в престижни сборници в чужбина, а три – в България, като две от тях са в Плиска. Всички резултати са докладвани на международни конференции у нас и в чужбина. Имам освен това и непосредствени отлични впечатления от докладите на дисертанта пред Националния семинар по Стохастика.

3. Бележки и препоръки.

Дисертацията е написана ясно и разбрано, но някои неща биха могли да бъдат представени и по-добре. Например, на стр.15-16 $q(x,h)$ в (1.3.2) не е дефинирано и поради това формулата на Чианг не е добре обоснована. На стр.31: граничното поведение на решението на уравнението на възстановяване не се дава само от възловата теорема на възстановяване! На стр. 35 и на стр.38, Теорема 2.5.1, не нужно да се предполага, че $f(s)$ е ограничена функция, тъй като тя е в пф и следователно е винаги не по-голяма от 1 по модул. На стр. 44, Следствие 2.5.1: Не е ясно какво се има предвид. Да се покаже на защитата! На стр. 54, Фигура 3.1 (а също 3.2, 3.4 и 3.5): терминът логаритмични вероятности не звучи добре, когато всъщност става въпрос за логаритъм от вероятности. Фигура 3.7 на стр.62 не е добре обяснена. Освен посочените по-горе забележки, биха могли да се посочат още някои очевидно поправими грешки и недостатъци, които обаче не затрудняват сериозно читателя. Би било добре дисертантът да се опита да формулира някои проблеми за бъдещи изследвания.

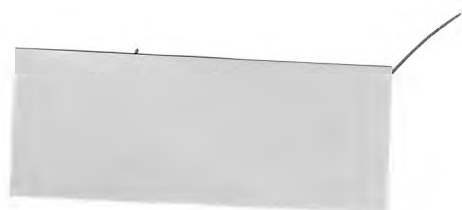
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд има всички качества на сериозно научно изследване в областта на Стохастиката. Получените интересни резултати определят ново направление при изследване на демографските феномени с помощта на разклоняващи се стохастични процеси. Една част от приносите имат определено теоретичен характер, а друга част дават нови методи и алгоритми за приближено пресмятане. Добро впечатление остава работата с реални данни и получаването на крайни резултати. Всичко това показва, че дисертантът е навлезъл сериозно и в областта на

демографията. Получените резултати са докладвани на международни конференции и семинари и са публикувани в престижни издания. Всичко това дава пълно основание да заключим, че са налице всички условия от ЗРАСРБ и неговия правилник, както и този на ФМИ - СУ, които се прилагат за получаване на научната степен „Доктор“ по съответната специалност. Ето защо определено предлагам на почитаемото жури да оцени подобаващо високо представения дисертационен труд, а на неговия автор **Пламен Ивайлов Траянов** да бъде присъдена образователната и научна степен „ДОКТОР“ в Област 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление 4.5. Математика, Научна специалност „Теория на вероятностите и Математическа статистика“ (01-01-13).

24.08.2016

Резензент:

A rectangular area of the document is redacted with a grey box. A thin line extends from the top right corner of the box towards the upper right.

/професор дмн Николай М. Янев/