

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд: Меглена Делчева Лазарова

Тема на дисертационния труд: Броящи вероятностни разпределения и приложения в модели на риск

Член на научното жури: доц. д-р Катя Георгиева Дишлиева

1. Оценяването на риска в банки, застрахователни дружества и финансови институции е важен и актуален проблем. Изследванията са свързани с моделиране на риска като задача на финансовото моделиране, където вероятността за фалит е приета мярка за риск в застраховането и финансите. Определянето на фалит и не-фалит, вероятността на фалит при нулев начален капитал са важни въпроси в моделите на риск, на които се отделя сериозно внимание в съвременните научни изследвания.

2. Първите резултати в дисертацията на М. Лазарова, свързани с моделиране на риска са докладвани през 2014 г. Тя демонстрира отлични базови знания и изчислителна техника, проследяване на новите научни публикации и творческа интерпретация при получаване на нови резултати в своите доклади и публикации,. Представени са много резултати, получаването на които изискват много добро владение на различни математически методи, с което дисертантката се е справила отлично.

Посочени са 84 книги и статии на английски език, свързани с изследваната тематика.

3. Класическият Поасонов процес има сериозен недостатък (средното и дисперсията са равни), което не съответства на статистическите финансови данни и води до нереална интерпретация. Това налага въвеждане и изследване на нови модели, които в по-голяма степен да съответстват на входящите статистически данни.

Основните цели, заложи в дисертационен труд са:

- получаване на нови модификации и обобщения на класически броящи разпределения и изследване на техните характеристики, както и приложение на съответните им броящи процеси при модели на застрахователен риск;
- дефиниране на нови модели на риск, при които предложените броящи процеси следват конструираните броящи разпределения;
- определяне вероятностите за фалит, не-фалит и фалит при начален нулев капитал за нововъведените модели на риск;
- дефиниране на нова фамилия от обобщени двумерни разпределения, чиито разпределения да бъдат приложими в двумерен модел на риск.

4. Научни и научноприложни приноси на дисертационния труд:

Въведени са нови броящи разпределения: I-Delaporte разпределение, което е обобщение на разпределението на Delaporte; броящо Нецентрирано разпределение на Пойа-Аепли, което е сума

от Поасонов разпределение и разпределение на Пойа-Аепли; Пойа-Аепли-Линдли разпределение, което е смесено разпределение на Пойа-Аепли със смесващо разпределение на Линдли; Пойа-Аепли от ред k-втори тип, което е сложно Поасоново разпределение с отрязано геометрично усложняващо разпределение; С помощта на софтуер Matlab е направена графична илюстрация на изменението на вероятностните функции на новите разпределения при различни стойности на участващите параметри.

Дефинирани са Нецентриран процес на Пойа- Аепли и процес на Пойа-Аепли от ред k-втори тип, за които е доказано, че са сложни процеси на раждане. Чрез дисперсионния индекс на Фишер е направено сравнение с Поасоновия процес и процеса на Пойа Аепли.

Разгледан е Нецентриран Пойа Аепли и Пойа-Аепли от ред k-втори тип модели на риск с дефинираните съответно за тях броящи процеси. Определен е вида на коефициента на натрупване и вида на неравенството, което трябва да се удовлетворява от интензивността на премията за единица време. Времето до фалит и дефицита в момента на фалит е полезна информация за оценка на риска в застраховането. За двата модела е разгледан случая на експоненциално разпределени искове към застрахователната компания.

Дефинирана е фамилия от обобщени двумерни разпределения, развиващи се в степенен ред с инфлационен параметър на базата на двумерен степенен ред с двумерно геометрично усложняващо разпределение. За новите разпределения са получени вероятностната и пораждаща функция, някои моменти и основни и алтернативни рекурентни формули. С помощта на двумерния индекс на Фишер е направено сравнение с двумерното разпределение на Пойа- Аепли.

5. В дисертацията са включени 6 публикации (в съавторство), две от които са в издания, следени от Scopus. Резултатите в дисертационния труд са докладвани на 2 научни сесии и 12 международни конференции в периода 2015 г. - 2020 г.

6. Документите са изготвени прецизно, авторефератът отразява коректно съдържанието на дисертацията. Предвид приложенията на разглежданите математически модели във финансовите и застрахователни институции, те ще продължават да бъдат изследвани и обогатявани. Някои от темите могат да бъдат включени в бакалавърските и магистърски програми към нашия факултет като избираеми дисциплини Би могло да се помисли за подходящи понятия на български език вместо “equi-dispersed, over-dispersed, and under-dispersed.

7. Оценявам положително приносите в дисертационния труд на Меглена Лазарова и тяхното научно-приложно значение. Те удовлетворяват по обем и качество изискванията на ЗРПАСРБ и неговия правилник, както и правилника на ТУ-София за условията и реда за получаване на научни степени и звания. Това е основание убедено да препоръчам на уважаемото научно жури да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“ на магистър математик Меглена Лазарова.

Дата: 16.09.2021

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:.....

доц. д-р Катя Дишлиева

S T A T E M E N T

on a PhD Thesis for acquiring an educational and scientific degree "Doctor"

Author of the dissertation: MSc Meglena Delcheva Lazarova

Theme of the dissertation: Counting probability distributions and applications in risk models

Member of the scientific jury: Assoc. Prof. Katya Georgieva Dishlieva, PhD

5. Risk assessment in the banks, insurance companies and financial institutions is an important and actual question. Research activity is related to the risk modeling as a task of financial modeling, where the probability of bankruptcy is an accepted measure of risk in the insurance and finance. Determining bankruptcy and non-bankruptcy, the probability of bankruptcy with zero starting capital are important problems in the risk models, which are given serious attention in the modern research.

6. First results in M. Lazarova's dissertation related to the risk modeling were reported in 2014. She demonstrates excellent basic knowledge and calculation technique, tracking the new scientific publications and creative interpretation in obtaining new results in her reports and articles. Many results are presented, obtaining of which requires a very good mastering of various mathematical methods, which the PhD student has done excellently.

There are 84 books and articles in the Bibliography (all of them in English) related to the research topic.

7. The classical Poisson process has a serious drawback (the mean and variance are equal), which does not correspond to the statistical financial data and leads to unrealistic interpretation. This requires the introduction and research of new models that correspond to the input statistics data to a greater extent. The main goals set in the dissertation are:

- Obtaining new modifications and summaries of classical counting distributions and studying their characteristics, as well as application of their respective counting processes in insurance risk models;
- Defining new risk models in which the proposed counting processes follow the constructed counting distributions;
- Determining the probabilities of bankruptcy, non-bankruptcy and bankruptcy with initial zero capital for the newly introduced risk models;
- Defining a new family of generalized two-dimensional distributions, the distributions of which should be applicable in a two-dimensional risk model.

4. Scientific and applied contributions of the dissertation:

New counting distributions have been introduced: An I-Delaporte distribution which is a generalization of the Delaporte distribution; A counting Non-central Polya-Aeppli distribution which is a sum of a Poisson distribution and a Polya-Aeppli distribution; A Polya-Aeppli-Lindley distribution which is a mixture of Polya-Aeppli distribution with Lindley mixing distribution; A Polya-Aeppli distribution of

order k of second kind which is a compound Poisson distribution with truncated geometric compounding distribution;

A Non-central Polya-Aeppli process and a Polya-Aeppli process of order k of second kind are defined; It is proved that these processes are pure birth processes. Using the Fisher index of dispersion a comparison of the defined processes related to the Poisson process and the Polya-Aeppli process is made. Using the software Matlab, a graphical illustrations of the probability mass functions' fluctuations for different parameter values are presented.

A Non-central Polya-Aeppli risk model and the Polya-Aeppli of order k of second kind risk model with their corresponding counting processes are considered. For these two risk models the relative safety loading θ and the inequality which the premium income per unit time should satisfy are obtained. The time to ruin and the deficit at the time of ruin is an useful information for the risk assessment in insurance. The case of exponentially distributed claims to the company for the both risk models is considered.

A family of Bivariate Inflated-parameter generalized power series distributions is obtained. This family implies compound generalized power series distributions formed on the base of a bivariate generalized power series distributions where the compounding variables are geometrically distributed.

For these new bivariate distributions, the probability mass functions and the probability generating functions are obtained. Some moments and basic and alternative recursion formulas are given. Using the bivariate Fisher index of dispersion a comparison between these distributions and the bivariate Polya-Aeppli distribution is made.

5. The dissertation includes 6 publications (co-authored), two of which are in editions monitored by Scopus. The results in the dissertation are reported at 2 scientific sessions and, 9 international and 3 national conferences in the period 2015 - 2020.

6. The documents are prepared precisely, and the abstract reflects the dissertation content correctly. Given the applications of considered mathematical models in financial and insurance institutions, they have a scientific future and will continue to be studied and enriched. Some topics can be included as the elective courses in the bachelor's and master's programs at our faculty. It is good to introduce Bulgarian concepts instead of equi-dispersed, over- dispersed, and under-dispersed, given the significant contribution of our colleagues in these topics

7. I assess positively the contributions in the dissertation of Meglena Lazarova and their scientific and applied significance. In terms of volume and quality, they satisfy the requirements of ZRPASRB and its regulations, as well as the regulations of TU-Sofia on the terms and conditions for obtaining scientific degrees and titles. This is a reason to recommend convincingly to the esteemed scientific jury to award the educational and scientific degree "Doctor" to Master of Mathematics Meglena Lazarova.

Date: 16/09/2021

Member of Scientific Jury:.....

/Assoc. Prof. Katya Dishlieva/