



СТ А Н О В И Щ Е

От: **проф. д-р Венелин Николаев Бошнаков**
Университет за национално и световно стопанство
Професионално направление 3.8 „Икономика“,
Научна специалност „Статистика и демография”

Относно: дисертационен труд за присъждане на образователна и научна
степен „**доктор**“ по професионално направление 3.8
„Икономика“, научна специалност „Финанси, парично
обръщение, кредит и застраховка” в УНСС

Автор на дисертационния труд: **Петър Стефанов Рангелов**

Тема на дисертационния труд: **Възможности за използване на фракталните
стохастични процеси за оптимизиране на
оценката на финансови активи**

Основание за представяне на становището: участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед № 293 / 05.02.2025 г. на Зам.-ректора на УНСС по НИД.

1. Информация за дисертанта

Дисертантът е придобил ОКС „бакалавър“ по специалност „Финанси“ през 2017 г. и ОКС „магистър“ по специалност „Финансов мениджмънт“ през 2018 г. в УНСС. От съществено значение за успешното му научно развитие е и математическата му подготовка, получена в МГ „Акад. К. Попов“, гр. Пловдив, където завършва средно образование през 2013 г. Зачислен е в докторска програма „Финанси, парично обръщение, кредит и застраховка” към катедра „Финанси“ в УНСС през 2019 г. в задочна форма на обучение, отчислен с право на защита в началото на 2025 г.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Представеният дисертационен труд е разработен на 197 страници основен текст, като е структуриран във въведение, три глави, заключение и списък на използваните литературни източници. Библиографската справка включва 202 източника, от които 191 на английски език. Изложението съдържа 15 диаграми и 60 таблици.

В уводната част е представена актуалността на избраната тема, като е формулирана целта на разработката, а именно да се изследват възможностите за използване на инструментариума на фракталната

геометрия при анализирането на ценовата динамика на финансови активи с оглед на извличането на по-правдоподобни и интуитивни рискови метрики за финансов анализ, както и приложението ѝ за оценяване на финансови активи. За постигането на тази цел са формулирани осем изследователски задачи. Основната теза на разработката акцентира върху потенциала на инструментариума на фракталния анализ за изследване в по-голям обхват и ефективност на финансово-икономически процеси, и в частност на оценяването на различни типове финансови активи и ценовото им поведение. Като обект на изследване са посочени фракталният анализ и приложенията му за моделиране на ценовата динамика на активите, с оглед възможното му използване при ценообразуването на финансови опции, оценяването на инвестиционни проекти и цели предприятия. На тази база, предметът на разработката са фракталните модели с потенциално приложение в сферата на финансите.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Дисертантът възприема подход за избор на метод за анализ на данните след проучване на подходяща специализирана литература, като показва високо ниво на осведоменост по отношение на аналогични изследвания. След осъществен преглед на известни фрактални модели, използвани в борсовите анализи, е дефиниран основния в изследването фрактален процес от гледна точка на неговата икономическа логика, достъпност до данни, методи за оценяване на параметрите на модела и свързана с него диагностика, в т.ч. проверка за адекватност, калибриране, прогностична ефективност. Има основание да се твърди, че конструирането на основния стохастичен модел, използван за целите на разработката – а именно „непрекъснатата биномна версия на превключващ мултифрактален модел на Марков“ – изисква сериозна математическа подготовка и има научно равнище, надхвърлящо изискуемото за ОНС „доктор“.

За достойнство на разработката може да се приемат ясно дефинираните ограничения на апробационното изследване. Избрани са шест актива от различен характер, за които има интензивна борсова търговия и ценообразуване, в т.ч. петрол сорт „Брент“, акции на Exxon Mobile, борсов индекс SOFIX, криптовалута BITCOIN, валута с представител двойката EUR-USD, и втори борсов индекс: S&P 500. Статистическите времеви редове са ограничени до средата на 2023 г., но имат различна дължина, като най-дългият ред започва от 1962 г. На тази база докторантът е осъществил прецизна подготвителна работа, като е обосновал и съставил подходящи променливи, за които са извлечени необходимите числови стойности.

Висока оценка може да бъде поставена на проведения сравнителен анализ на резултатите от количествените критерии, съпоставящи прогностичния потенциал на избрания фрактален модел с тези на

контролната група: седем спецификации на модели от клас ARCH (авторегресионни модели с условна хетероскедастичност на вариацията). Това е осъществено чрез коректен подход, предвиждащ обособяване на два подпериода за всеки времеви ред от измервания за даден актив: (а) тренировъчен – извадка, по данни от която се оценяват параметрите на даден модел и неговата обяснителна способност; (б) прогнозен – за него се изчисляват прогнози по този модел, които се съпоставят с наличните фактически данни за времевия ред. Този подход е осигурил на дисертанта възможност количествено да оцени прогностичния потенциал на конкуриращите се модели, като приложи подходящи статистически критерии и тестове за целите на сравнителния анализ и осъществи избор на най-добрия модел от гледна точка на неговата обяснителна способност и прогностична точност.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

В автореферата към дисертационния труд са формулирани пет научни и научно-приложни приноса. Потвърждавам посочените приноси имайки предвид съдържанието на разработката и представените в нея авторови обобщения заедно с редица нови емпирични резултати, получени чрез апробационното изследване. Интерес представлява направеният от автора извод, че обхватът на традиционния фундаменталния анализ е изначално лимитиран и може да бъде изведена тезата, че реконструирането на статистическите характеристики на ценовата динамика на даден актив чрез приложение на вероятностни (стохастични) методи, какъвто е в частност фракталния модел, представлява аналитичен подход с по-високо ниво на адекватност и правдоподобност.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

Към дисертационния труд са приложени пет научни публикации, четири от които самостоятелни, в това число три статии в индексирано списание и доклад на престижен научен форум. Посочените публикации отговарят на минималните национални изисквания за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ по горепосоченото професионално направление, като отразяват в значителна степен постиженията на дисертационния труд.

6. Оценка на автореферата

Авторефератът към дисертационния труд има оптимален обем и структура, като представя в стегнат вид основните постижения и получени резултати в разработката.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

Критичните ми бележки и препоръки бяха отразени след обсъждането

на разработката в катедрата при оформянето на окончателното ѝ съдържание. Бих препоръчал на автора да продължи своята изследователска работа върху тези иновативни методически решения за моделиране динамиката на стохастични финансови процеси, като се имат предвид разкрития потенциал на тези методи чрез осъществената апробация в дисертационния труд.

8. Заключение

Представеният дисертационен труд свидетелства за високата осведоменост на дисертанта по специфичните въпроси на теорията и методиката на приложение на фракталния анализ, както и за придобитите умения за провеждане на самостоятелно научно-приложно изследване чрез избраната методика. Висока оценка заслужава стремежът му да проучва детайлно информационните източници и измерители, характерни за финансовите стохастични процеси, и да търси ефективни решения за постигане на изследователските цели.

На базата на гореизложената преценка считам, че са изпълнени изискванията на ЗРАСРБ (чл.6), Правилника за приложението му (чл.27) и Правилника за организацията и провеждането на конкурси за заемане на академични длъжности и придобиване на научни степени в УНСС относно получаването на ОНС “Доктор”. Давам **положителна оценка** на дисертационния труд, като предлагам на научното жури да присъди на **Петър Стефанов Рангелов** образователна и научна степен “Доктор” по професионално направление 3.8 „Икономика“, научна специалност „Финанси, парично обръщение, кредит и застраховка“.

17.04.2025 г.
гр. София

.....
/ проф. д-р В. Бошнаков /



UNIVERSITY OF NATIONAL AND WORLD ECONOMY

EVALUATION STATEMENT

By: **Prof. Dr. Venelin Nikolaev Boshnakov**
University of National and World Economy
Professional Field 3.8 "Economics",
Scientific Profile "Statistics and Demography"

About: Dissertation thesis for granting the Educational and Scientific Degree of "**Doctor**" by Professional Field 3.8 "Economics", Scientific Profile "Finance, Money Circulation, Credit and Insurance" at UNWE-Sofia.

Author of thesis: **Petar Stefanov Rangelov**
Title of thesis: **Possibilities of using fractal stochastic processes to optimize the valuation of financial assets**

This Review is submitted according to my participation as a member of the Scientific Jury for the defense of this dissertation thesis as per Order № 293 / 05.02.2025 of the Vice Rector of UNWE on Research.

1. Information about the dissertant

The dissertant obtained a Bachelor's degree in Finance in 2017 and a Master's degree in Financial Management in 2018 at the UNWE. Significant role for his scientific development plays his mathematical training obtained in "Acad. K. Popov" Mathematical High School, Plovdiv, where the dissertant graduated in 2013. He was enrolled in the doctoral program "Finance, Money Circulation, Credit and Insurance" at the Department of Finance at UNWE-Sofia in the period 2019-2025 in a part-time form of study.

2. General characteristics of the submitted dissertation

The dissertation presented here is developed in 197 pages of main text, structured in an introduction, three chapters, conclusion, and a list of references. The bibliographical reference list includes 202 sources, 191 of which are in English. The exposition contains 15 diagrams and 60 tables.

In the introductory part, the relevance of the chosen topic is presented, and the aim of the paper is formulated, namely to explore the possibilities of using the fractal geometry toolbox in analyzing the price dynamics of financial assets with a view to deriving more plausible and intuitive risk metrics for financial analysis, as well as its application to the valuation of financial assets. To achieve this goal, eight research tasks are formulated. The main thesis of the paper focuses on the potential of the fractal analysis toolkit for exploring the wider scope and

efficiency of financial and economic processes, in particular the valuation of different types of financial assets and their pricing behaviour. Fractal analysis and its applications for modelling asset price dynamics are identified as the object of study, with a view to its possible use in financial option pricing, valuation of investment projects and whole enterprises. On this basis, the subject of the dissertation are the fractal models with their potential applications in finance.

3. Evaluation of the scientific and applied results obtained

The dissertant adopts a selection approach to data analysis methods after researching relevant specialised literature, showing a high level of awareness of analogous studies. Following a review of known fractal models used in stock market analysis, the fractal process central to the study is defined in terms of its economic logic, data accessibility, methods for estimating model parameters and associated diagnostics, including adequacy checking, calibration, and predictive performance. There is a good reason for me to argue that the construction of the basic stochastic model used for the purposes of the dissertation - namely the "continuous binomial Markov-switching multifractal model" - requires a serious mathematical background and has a scientific level exceeding that required for the PhD level.

The clearly defined limitations of the approbation study can be considered as a merit of the thesis. Six assets of different nature for which there is intensive stock trading and pricing are selected, including Brent oil, Exxon Mobile shares, SOFIX stock index, BITCOIN cryptocurrency, currency with EUR-USD pair as representative, and a second stock index: the S&P 500. The statistical time series are limited to mid-2023, but vary in length, with the longest series starting in 1962. On this basis, the PhD student has carried out precise preparatory work, having justified and constructed appropriate variables for which the necessary numerical values have been derived.

Particular credits can be given to the comparative analysis of the results of the quantitative criteria used to compare the predictive potential of the selected fractal model with those of the control group: seven specifications of ARCH (autoregressive models with conditional heteroskedasticity of variance) class models. This is done through a correct approach requiring separation of two subperiods for each time series of measurements for a given asset: (a) training - a sample from which the parameters of a model and its explanatory power are estimated using data; (b) forecasting - for which model predictions are computed and compared with the available actual data for the time series. This approach has provided the dissertant with the opportunity to quantitatively assess the predictive potential of competing models by applying appropriate statistical criteria and tests for the purpose of comparative analysis and make a selection of the best model in terms of its explanatory power and predictive accuracy.

4. Evaluation of scientific and applied contributions

Five scientific and applied contributions are formulated in the abstract to the dissertation. I affirm these contributions considering the content of the thesis and the author's generalizations presented in it, together with a series of new empirical results obtained through the approbation study. Of particular interest is the conclusion drawn by the author that the scope of traditional fundamental analysis is inherently limited so it can be argued that reconstructing the statistical characteristics of asset price dynamics by applying probabilistic (stochastic) methods, such as the fractal model in particular, represents an analytical approach with a higher level of adequacy and plausibility.

5. Evaluation of the dissertation publications

The dissertation is accompanied by five scientific publications, four of which are self-authored, of which three articles in an indexed journal and a conference paper in proceedings from a prestigious scientific forum. These publications meet the minimum national requirements for awarding the degree of “Doctor” in the above-mentioned professional field and reflect to a significant extent the achievements of the dissertation.

6. Evaluation of the abstract

The abstract to the dissertation has an optimal length and structure, presenting in a concise form the main achievements and results obtained in the thesis.

7. Critical comments, recommendations and questions

My critical remarks and recommendations were reflected after the internal discussion of the thesis at the Department when finalizing its content. I would recommend the author to continue his research work on these innovative methodological solutions for modelling the dynamics of stochastic financial processes, given the revealed potential of these methods through the approbation carried out in the thesis.

8. Conclusion

The presented dissertation testifies to the high competences of the dissertant on specific issues of the theory and methodology of fractal analysis, as well as to the acquired skills for conducting independent scientific and applied research using the chosen methodology. High praise should be given to his aspiration to investigate in detail the information sources and key measures of financial stochastic processes and to seek effective solutions to achieve the research objectives.

On the basis of the above assessment, I consider that the requirements of the Law on Academic Staff Development (Article 6), the Regulation for its Implementation (Article 27) and the Regulations on the Organization and

Conduct of Procedures for Academic Positions and Scientific Degrees at the UNWE, concerning the awarding of a PhD degree, have been met. I give a **positive assessment** of the dissertation and suggest the Scientific Jury to award to **Petar Stefanov Rangelov** the degree of “Doctor” in Professional Field 3.8 "Economics", Scientific Specialty "Finance, Money Circulation, Credit and Insurance".

17.04.2025
Sofia

.....
/ Prof. Dr. V. Boshnakov /