

# СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Христо Стефанов Кискинов,

професор във ФМИ при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” (ПУ)

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по: област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика*; професионално направление 4.5. *Математика*; докторска програма *Математическо моделиране и приложение на математиката*.

**Автор:** Ивайло Владимиров Боюклиев.

**Тема:** „Моделиране и изследване на валутни финансови пазари”.

**Научни ръководители:** проф. д.м.н. Снежана Георгиева Гочева-Илиева и доц. д-р Христина Николова Кулина.

## 1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № РД-21-238 от 29.01.2024 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” (ПУ) съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Моделиране и изследване на валутни финансови пазари” за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика*, професионално направление 4.5 *Математика*, докторска програма *Математическо моделиране и приложение на математиката*. Автор на дисертационния труд е Ивайло Владимиров Боюклиев – докторант в редовна форма на обучение към катедра „Математически анализ” на Факултета по Математика и информатика (ФМИ) при ПУ „Паисий Хилендарски” с научни ръководители проф. д.м.н. Снежана Георгиева Гочева-Илиева и доц. д-р Христина Николова Кулина.

Представеният от докторанта Ивайло Владимиров Боюклиев комплект материали на хартиен и електронен носител е в пълно съответствие с Чл.36 (4) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и включва всички необходими документи.

Ивайло Владимиров Боюклиев е роден на 13.11.1969 г. През 1993 г. придобива образователната степен „магистър” в УНСС - София със специалност „Счетоводство и контрол”. От 2020 г. е редовен докторант към катедра Математически анализ във ФМИ при ПУ. От 1994 г. досега работи на различни позиции в няколко банки, постоянно издигайки се в йерархията (дилър, старши дилър, началник отдел, директор на дирекция).

## 2. Актуалност на тематиката

Използването на мощни методи на математическото моделиране в икономиката и в частност при изследване и прогнозиране на динамиката на валутните финансови пазари, е една вечно зелена тема. Тя е особено актуална в днешния глобализиран свят, което лесно се установява като се проследи публикационната активност на работещите по тази тематика в специализираните списания.

## 3. Познаване на проблема

Извършеният обзор на научните изследвания по проблема, подбраната литература и най-вече получените резултати говорят недвусмислено за дълбоки познания в изследваната област.

#### **4. Методика на изследването**

Методиката на изследването е стандартна за математическото моделиране и приложение на математиката – въвеждане на нови методи и подходи, конструиране на съответни модели на тяхна база, тестването им с реални данни и анализиране на получените резултати.

#### **5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите - наличие/липса на плагиатство**

Дисертационният труд „Моделиране и изследване на валутни финансови пазари” е посветен на моделирането и изследването на зависимости в различни множества от данни от областта на валутните финансови пазари чрез използване на средства на статистическото моделиране, методи и алгоритми за анализ на временни редове. Той е написан на 160 страници и се състои от увод, четири глави, заключение и библиография със 135 заглавия. Изложението включва още полезен списък на използваните означения и съкращения, 46 таблици и 68 фигури. Първа глава има обзореен характер и в нея са представени основните елементи и етапи на статистическото моделиране, приложната област, литературен обзор по темата на дисертационния труд, използваните методи и са формулирани целите и задачите на изследванията. В глави 2, 3 и 4 са описани проведените изследвания и анализи, и основните получени научни и научно-приложни резултати. В заключението докторантът е направил самооценка на приносите, съдържащи се в дисертационния труд и е описал апробацията на получените резултати.

Подкрепям описаните от докторанта основни приноси в настоящия дисертационен труд. А именно:

- Разработена и приложена е обща рамка на изследванията за статистическо моделиране на едномерни и многомерни временни редове в областта на валутните и финансови пазари. Рамката включва подход за идентифициране на предиктори и приложение на слабоизучени интелигентни методи с машинно обучение за предсказване и краткосрочно прогнозиране.

- Построени и анализирани са ефективни предсказващи модели на едномерни временни редове за депозитите в чуждестранна валута на българските граждани. За целта за първи път в тази област е приложен и изследван ансамбловият метод CART Ensembles and Bagging (EBag). Установено е, че моделите без трансформация на данните са по-точни и достигат съвпадение с реалните стойности до 97.7%. Моделите са приложени за получаване на прогнози за депозити от 3 месеца напред и показват съществено по-добри резултати от референтния ARIMA модел.

- Построени и анализирани са високоефективни предсказващи модели на многомерни временни редове за валутния курс EUR/USD в зависимост от макроикономически фактори с три метода - EBag, Arcing и Random Forests. За първи път в областта на финансовите и валутни пазари е приложен и изследван ансамбловият метод Arcing от класа на градиентното усилване. Определено е влиянието на отделните макроикономически фактори върху валутния курс. Получените резултати от моделирането показват преимущество по точност на Arcing моделите със средна абсолютна процентна грешка (MAPE), равна на 1% и достигащи съвпадение с данните до 99.1%. Прогнозите с един месец напред и за трите метода са сравними с точността на наблюденията.

- Развит и приложен е подход за хибридно Arcing-ARIMA моделиране на данни за депозитите на български граждани с трансформирани и нетрансформирани данни. Установено е, че получените хибридни модели с нетрансформирани данни са по-точни и достигат статистически показатели MAPE=12.9%, съвпадение с данните до 99.6%, и най-точни прогнози за трите тестови „бъдещи“ месеца, невключени в моделирането. Демонстрирано е, че тези резултати превъзхождат предсказващите възможности на стандартните ARIMA и Random Forests методи.

Не съм констатирал „плагиатство“ в работите на кандидата и в представения дисертационен труд по смисъла на ЗРАС в РБ.

## 6. Преценка на публикациите и личния принос на дисертанта

Представеният дисертационен труд се базира на 4 публикации на английски език, от които 2 в списания и 2 в доклади от конференции. Една от статиите е в списание с импакт фактор  $IF=1.2$  и  $Q3$ , три са индексирани в SCOPUS, две имат съответно  $SJR=0.164$  и  $SJR=0.464$ , а една е индексирана в ACM Digital Library. Те формират общо 93 т., което надхвърля повече от три пъти минималните национални критерии по този показател, изискващи 30 т. Всичките 4 представени статии са в съавторство с някои от двамата си научни ръководители. За мен, личният принос на кандидата в тях е несъмнен.

Нямам съществени критични бележки.

## 7. Автореферат

Авторефератът, написан на български и на английски език, е на 32 страници, съответства на изискванията на ПРАСПУ и съдържа основните резултати, получени в дисертационния труд.

## 8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Пожелавам на докторанта да продължи да работи в тази интересна област и то със същия ентузиазъм.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научни, научно-приложни и 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 ПУ „Паисий Хилендарски“. Не констатирам плагиатство. Представените материали и дисертационни резултати надхвърлят минималните национални изисквания, приети с Правилника за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантът Ивайло Владимиров Боюклиев **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност Математическо моделиране и приложение на математиката, като **демонстрира** качества и умения за провеждане на изследвания с получаване на оригинални и значими научни приноси.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“** на Ивайло Владимиров Боюклиев в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика*; професионално направление 4.5. *Математика*, докторска програма *Математическо моделиране и приложение на математиката*.

22.03. 2024 г.

Изготвил становището: .....

Гр. Пловдив

Проф. д-р Христо Стефанов Кискинов