

РЕЦЕНЗИЯ

за придобиване на ОНС „доктор“ по област на висше образование: 3. Социални, стопански и правни науки, професионално направление: 3.8. Икономика, докторска програма: „Финанси, парично обръщение, кредит и застраховка“ (Финанси).

Рецензент: проф. д.н. Божидар Виолинов Божинов, катедра „Финанси и кредит“, Стопанска академия „Д.А. Ценов“, Свищов, професор по научна специалност 05.02.05 „Финанси, парично обращение, кредит и застраховка“

Автор на дисертационния труд: докторант Антонио Валентинов Дичев (D010221294), редовна форма на обучение по докторска програма „Финанси, парично обращение, кредит и застраховка“ (Финанси) към катедра „Финанси и кредит“ в СА „Д. А. Ценов“ – Свищов.

Тема на дисертационния труд: „Оценка на финансовия риск посредством машинно обучение“

На основание чл. 71 и 73 от Правилника за развитие на академичния състав в СА „Д.А.Ценов“ и Заповед № 1370/22 декември 2025 г. на Ректора на СА „Д. А. Ценов“ – Свищов съм определен за рецензент по процедура по защита на дисертационен труд на тема „Оценка на финансовия риск посредством машинно обучение“ с автор Антонио Валентинов Дичев, кандидатстващ за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ по област на висше образование: 3. Социални, стопански и правни науки, професионално направление: 3.8 „Икономика“, докторска програма: „Финанси, парично обръщение, кредит и застраховка“ (Финанси).

Настоящата рецензия е изготвена съобразно изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България, свързания с него Правилник за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за развитие на академичния състав в СА „Д.А. Ценов“.

Нормативните изисквания за дисертационния труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ са налични в чл. 27 на Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България и чл. 68 на Правилника за развитие на академичния състав в СА „Д.А. Ценов“, според които:

(1) Дисертационният труд трябва да съдържа научни или научноприложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания.

(2) Дисертационният труд трябва да бъде представен във вид и обем, съответстващи на специфичните изисквания на първичното звено. Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница; съдържание, увод; изложение; заключение - резюме на получените резултати с декларация за оригиналност; библиография.

Чл. 72, т. 4 на Правилника за развитие на академичния състав в СА „Д.А. Ценов“ предполага и изискването за покриване на минималните национални изисквания за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

Изходен пункт за рецензията са:

1. Дисертационен труд „Оценка на финансовия риск посредством машинно обучение“ в обем от 197 страници. Приемам общия обем като достатъчен за изясняване на авторската теза.

2. Списък с публикациите на кандидата по темата, включващ следните публикации:

1. Dichev, A., Zarkova, S., & Angelov, P. (2025). **Machine Learning as a Tool for Assessment and Management of Fraud Risk in Banking Transactions**, Journal of Risk and Financial Management, 18(3), с. 130. <https://doi.org/10.3390/jrfm18030130>
2. Дичев, А. (2023). **Дискриминационна способност при оценката за вероятност от неплатежоспособност посредством някои алгоритми за машинно самообучение**, Народностопански архив, ISSN: 2367-9301, бр. 4, с. 17-30. <https://doi.org/10.58861/tae.ea-nsa.2023.4.02.en>
3. Дичев, А. (2023). **Машинно самообучение при VaR като оценка за пазарния риск – предимства и недостатъци**. Годишен алманах "Научни изследвания на докторанти", ISSN: 1313-6542, бр. XVI (<https://www2.uni-svistov.bg/almanahnid/title.asp?title=3048>)
4. Дичев, А. (2025). **Етика в ерата на изкуствения интелект: „AI изпиране“ (AIW)**. Доклади от научна конференция „Знание, наука, иновации, технологии“ 2025, ISSN: 2815-3480, с. 446-456

3. Списък с приноси, включващ 4 дефинирани приноса, а именно:

Първо. Извършен е системен анализ на концепцията за оценка на финансовия риск чрез инструментариума на машинното обучение. В резултат на това са идентифицирани ключовите категории, свързани с финансовия риск, тяхната място при изграждането на модели за финансова устойчивост и се разкрива, че машинното обучение е ключов катализатор на иновациите при изучаването икономически и финансови процеси.

Второ. Чрез емпиричен анализ се разкрива, че в по-голямата част от случаите моделите за оценка на риска, базирани на машинно обучение, имат съществено по-добро представяне спрямо тези базирани на традиционни методи. Това, от своя страна, оправдава очакванията с които са натоварени инструментите използващи машинно обучение.

Трето. Очертани са приложението, ресурсните ограничения и ситуацията, при които моделите за оценката на финансовия риск чрез машинно обучение не са достатъчно ефективни, включително на фона на класическите модели, което подчертава необходимостта от тяхната много прецизна контекстуална селекция и приложение.

Четвърто. Чрез широкоспектърен емпиричен анализ са идентифицирани ключови предизвикателства и ограничения при практическата реализация на модели за управление на финансовия риск, базирани на машинно обучение, като се формулира до извода, че този инструментариум не е временно технологично явление, а закономерен и на практика нов еволюционен етап в развитието на количествените методи във финансите.

4. Автореферат в обем 31 стр.

5. Справка за изпълнение на минималните национални изисквания и публикации по дисертационния труд, с посочени 4 публикации, позволяващи набирането на 40 точки по националните изисквания.

6. Списък на участията на докторанта в научни форуми, с посочени участия в 2 научни форума, а именно:

1. Участие в Докторантска научна сесия 2023, проведена на 1 декември 2023 г. в

Стопанска академия „Димитър А. Ценов“ – гр. Свищов. В резултат на участието е публикувана статия: Дичев, А. (2023). Машинно самообучение при VaR като оценка за пазарния риск – предимства и недостатъци. Годишен алманах "Научни изследвания на докторанти", ISSN: 1313-6542, бр. XVI, Академично издателство „Ценов“, (<https://www2.uni-svishtov.bg/almanahnid/title.asp?title=3048>)

2. Участие с доклад в научна конференция „Знание, наука, иновации, технологии” 2025 г. В резултат на участието е публикуван доклад: Дичев, А. (2025). Етика в ерата на изкуствения интелект: „AI изпиране“ (AIW). Доклади от научна конференция „Знание, наука, иновации, технологии” 2025, ISSN: 2815-3480, с. 446-456

Докторантът е представил материалите, които са формално изискуеми за кандидатстването за образователната и научна степен „доктор“.

В изпълнение на задълженията ми като рецензент представям следните констатации и заключения:

I. Общо представяне на дисертационния труд

Дисертационен труд „Оценка на финансовия риск посредством машинно обучение” в обем от 197 страници. Приемам общия обем като достатъчен за изясняване на авторската теза. Заглавието напълно отговаря на съдържанието на изследването.

Предметът на дисертацията е формулиран като „конкретните алгоритми, инструменти и методи от машинното обучение, които могат да бъдат използвани за количествено моделиране и изграждане на ефективни инструменти за оценка на основните видове финансов риск – кредитен, пазарен и операционен. Анализът е фокусиран върху възможностите и ограниченията на тези методи в рамките на интегрирани системи за управление на риска във финансовия сектор.“

За написването на дисертацията са използвани 120 литературни източника, от които 102 са на английски и 18 на български език. Използваните източници са тематично свързани с разработваната тема и надлежно ползвани в дисертационния труд и по моя преценка са използвани коректно.

В структурно отношение дисертацията е изградена стройно и логично – три глави, въведение и заключение, и допълнителни приложения. Според мен структурата на дисертацията, балансът между частите, и най-вече тяхното съдържание ни представят докторанта като изключително съвестен изследовател.

Първа глава е озаглавена „ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ И КОНЦЕПЦИИ ЗА ФИНАНСОВИЯ РИСК И МАШИННОТО ОБУЧЕНИЕ“ и в нея е направен критичен преглед на същността, теоретичните аспекти и видове риск. Разгледани са бизнес моделът и бизнес взаимоотношенията в обхвата на финансовия риск мениджмънт (бизнес риск), стратегическите решения, като проявление и значение за финансовия риск, и ESG факторите като форма на финансов риск. В изложението е извършена систематика и анализ на концепциите за машинното обучение, при оценката на финансовия риск, и на водещите изследвания свързани с ML при оценката на финансовия риск. Специално внимание е отделено и на регулаторната рамка в Европейския съюз в областта на машинното обучение и изкуствения интелект, с фокус на машинното обучение в Европейски банков орган (ЕБО) и като техника за вътрешнобанков модел и определяне на капиталови изисквания.

Втора глава „МЕТОДОЛОГИЧЕСКИ АСПЕКТИ НА ОЦЕНКАТА НА ФИНАНСОВИЯ РИСК ЧРЕЗ КЛАСИЧЕСКИ ИНСТРУМЕНТИ И МАШИННО ОБУ-

ЧЕНИЕ“ акцентира върху възможностите за оценка на кредитния, пазарния и операционен риск посредством традиционни алгоритми и методи и свързаните с това проблеми от класификационен тип. Специално внимание е отделено на възможностите за оценка на риска посредством методи на машинното обучение, като е акцентирано върху възможностите за анализ на настроеността и тона в текст (Sentiment analysis), както и върху приложимите количествени методи за оценка и валидация на модела (оценка на дискриминационната способност (Somers’D / AUC), консервативност на оценките (Binomial test), средноквадратична грешка (Root Mean Square Error, RMSE), коефициент на детерминация (R2), SHAP (SHapley Additive exPlanations) и други метрики за оценка на класификационен алгоритъм (confusion matrix).

Третата глава **„ПРАКТИЧЕСКИ АСПЕКТИ ПРИ КОЛИЧЕСТВЕНАТА ОЦЕНКА НА ФИНАНСОВИЯ РИСК. СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ПРЕДСТАВЯНЕТО МЕЖДУ КЛАСИЧЕСКИ И MACHINE LEARNING МЕТОДИ**“ акцентира върху феноменът „AI изпиране“ (AI washing, AIW), възможностите за моделиране на вероятността от неизпълнение (Probability of default, PD) при управлението на кредитния риск, както и за моделиране оценка на стойност под риск (VaR). Авторът разглежда възможностите за изграждане на модел за идентифициране на измами при картови трансакции, като инструмент за управление на операционния риск, както и приложимите ESG рискове чрез моделиране на ESG рейтинг за компаниите от борсовия индекс S&P 500.

Приемам структурата (и съответстващата ѝ логика на изследване) за напълно приложими към изследваната проблематика, а поднесените оценки и изводи - точни и коректно (личностни) формулирани.

II. Преценка на формата и съдържанието на дисертационния труд

Темата на изследването е дисертабилна, актуална и значима от теоретична и практическа гледна точка. Заглавието на дисертацията - **„Оценка на финансовия риск посредством машинно обучение”** отговоря напълно на съдържанието. За актуалността на тематиката автора дава убедителни доказателства на с. 5-7, което ми позволява да потвърдя, че темата е оригинална и актуална.

Обект на изследване на дисертационния труд е финансовият риск. Предметът на изследване е фокусиран върху конкретните алгоритми, инструменти и методи от машинното обучение, които могат да бъдат използвани за количествено моделиране и изграждане на ефективни инструменти за оценка на основните видове финансов риск – кредитен, пазарен и операционен. Анализът е фокусиран върху възможностите и ограниченията на тези методи в рамките на интегрирани системи за управление на риска във финансовия сектор. *Обектът и предметът са формулирани правилно на с. 8.*

Основната изследователска теза е, че „прилагането на методи от машинното обучение може съществено да подобри оценката на финансовия риск чрез по-лесно откриване на иначе скрити зависимости и интеракции посредством автоматизирана обработка на големи обеми данни, включително способност за бърза адаптация към динамично променящите се условия.“ (с. 8).

Целта на дисертацията е: разкриването на потенциална добавена стойност от прилагането на машинното обучение като инструмент за оценка на отделните видове финансов риск. Подходът за селекция на алгоритми и методи се основава на сравнение между две семейства от алгоритми – т.нар. традиционно установени (класически) методи за оценка на финансовия риск и алгоритми, основаващи се на машинно обучение. Правилно са разписани и съответстващите основни изследователски задачи (с. 9-10). **Намирам** целта и основните задачи за **правилно формулирани** и предоставящи достатъчно възможности за изводи и препоръки.

Основният изследователски подход, който е използван при провеждането на дисертационното изследване, е *системният подход*, който е съчетан с други изследователски методи и научни инструменти като: статистическо проучване, синтез, индукция, дедукция, литературен обзор, ретроспективен анализ на данни, графично моделиране, анкетно проучване. За да се открие пътят на развитие при количествените методи свързани с оценката на финансовия риск е направено историческо проследяване и обобщаване, извършено е и систематизиране на основните теоретични и емпирични изследвания в областта на машинното обучение и посредством теоретичен анализ и преглед на данни от проучвания и публично достъпните източници е извършена селекция на най-перспективните методи, които да бъдат апробирани в изследването. Спрямо използваните извадки от данни са използвани методи на т. нар. feature engineering, WoE трансформация, Information value, групиране и други. Количествения аспект от сравнителния анализ за алгоритмите е извършен посредством оценка на дискриминационната способност, (Somers'D / AUC), консервативност на оценките (Binomial test), прецизност (Precision), чувствителност (Sensitivity), специфичност (Specificity), False Positive Rate (FPR), F1-score, средноквадратична грешка (RMSE), коефициент на детерминация (R2), SHAP анализ (SHapley Additive exPlanations) и други. Моделирането на риска е извършено посредством различни представители на стандартните методи (логистична регресия, GARCH) и на машинното обучение (Gradient Boosting, XGBoost, Random Forest, FINBERT и други).

Описани са коректно ограничителните рамки (с. 11-13), включително: всички видове риск които не са оценени количествено в настоящата дисертация, показатели и аспекти от кредитния, пазарния и операционния риск чието изследване би направила на практика изследването с неясен хоризонт и ограничаващ възможността за финализиране на изследването, редица алгоритми и методи които са припознати в обществото, като впечатляващи и обещаващи, но поради практически съображения не са разгледани.

Източниците на анализирани данни са публично достъпни данни, както и анализи и изследвания на водещи икономисти в областта на тази специфична проблематика.

Общото ми мнение относно дисертационния труд е, че автора ясно и точно е дефинирал своите виждания и идеи и в рамките на дисертацията е успял да аргументира и защити своите виждания. Направено е разграничение на достиженията на научната мисъл до този момент и авторския принос по изследваната проблематика.

Представената дисертация е в обем 197 страници, структурирани в три взаимно свързани и надграждащи се глави. Считаю, че обемът на изследването е достатъчен докторанта да развие и защити своето виждане по изследваната проблематика.

В подкрепа на изложението в дисертацията са оформени 43 таблици, 34 фигури и 26 уравнения, които са с достатъчна висока степен на информативност и са пряко свързани с излаганата теза и виждания на докторанта.

Дисертационният труд е написан на разбираем език с коректно ползване на специализираната научна терминология по проблематиката. Не се забелязва наличие на значителни отклонения от тезите в изложението, повторения на виждания и пасажии, както и наличие на логически противоречия и съразмерност на частите. Изчисленията в дисертацията се базират на утвърдени математически и статистически подходи и модели, които коректно и уместно са приложени към анализирани данни.

Дисертацията е проверена чрез системата тип „Антиплагиат“, според която тя се характеризира с индекс на сходност в допустимите за научните изследвания нива, което е независимо потвърждение, че автора се е придържал стриктно към правилата за научна етика при създаването на научни изследвания, като коректно е цитирал използваните литературни източници.

Изследванията и достиженията на автора са станали достояние на заинтересованата аудитория чрез 3 специализирани публикации по темата - 4 статии. Публикациите

отразяват важни аспекти на дисертацията и нямат припокриване една с друга, т.е. нямаме наличие на публикуване на един и същ материал под различни имена в различни списания.

По отношение на научните и научно-приложни приноси - в дисертацията са различни такива и според мен те са лично дело на автора.

По отношение на изпълнението на минималните национални критерии за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“, към дисертацията е приложена справка за публикациите, от която е видно, че са покрити минималните национални изисквания в тази област.

По отношение на обема и съдържанието на автореферата, считам, че той е в достатъчен обем и коректно, пълно и точно отразява в резюме съдържанието и достиженията в дисертационното изследване на автора.

III. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд.

Представената за рецензиране дисертация представлява завършен научен труд по темата „**Оценка на финансовия риск посредством машинно обучение**“. В рамките на проведеното изследване, авторът достига до заключение и надграждания, обособени в рамките на 4 приноса, посочени в приложения автореферат.

Сред авторовите достижения можем да открием:

- Системен анализ на концепцията за оценка на финансовия риск чрез инструментариума на машинното обучение въз основа на който са идентифицирани ключови категории, свързани с финансовия риск и тяхното място при изграждането на модели за финансова устойчивост.
- Чрез извършен емпиричен анализ се доказва, че в моделите за оценка на риска, базирани на машинно обучение, преобладаващо имат съществено по-добро представяне спрямо тези базирани на традиционни методи.
- Ясно са дефинирани възможностите за приложението, ресурсните ограничения и ситуацияите, при които моделите за оценката на финансовия риск чрез машинно обучение не са достатъчно ефективни, включително на фона на класическите модели, което подчертава необходимостта от тяхната много прецизна контекстуална селекция и приложение.
- На база извършен широкоспектърен емпиричен анализ са идентифицирани ключови предизвикателства и ограничения при практическата реализация на модели за управление на финансовия риск, базирани на машинно обучение.

Лично на мен не ми е известно дали предложените от автора идеи и резултати са намерили отзвук и признание в специализираната научна литература

IV. Критични бележки, въпроси и препоръки по дисертационния труд.

В науката никога не съществува изследване, за което да можем да кажем че е окончателно завършено и няма потенциал за бъдещо развитие и усъвършенстване. Същото се отнася и за настоящия дисертационен труд.

Към докторантът имам следните допълнителни въпроси, свързани с тематиката на проведеното от него изследване:

1. До каква степен каузалността и изместването в разпределението на данните, т. нар. "causality" и "data drift", са проблеми при машинното обучение? Ако да, какви подходи биха могли да се използват за справянето с тях?
2. Експертизата в области като машинното обучение и изкуствения интелект се оказва ключова и е в недостиг, според вашия труд и регулаторно очертаните предизвикателства. Считате ли, че тази експертиза следва да се изгражда вътрешно в съответната организация прилагаща тези инструменти или по-скоро следва да се възлага на външни доставчици? Може ли да откриете ползи и недостатъци при двата подхода?

V. Обобщено заключение и становище.

Общото ми становище е: авторът е разработил дисертация, която има ясно формулиран проблем, цел и задачи, предполагащи научно изследване; дисертацията е доказателство, че **Антонио Валентинов Дичев** познава научната литература и научните постижения в тази научна област, открил е значими проблеми, систематизирал е изследваната проблематика, правилно е интерпретирал резултатите от научното изследване, оформил ги е и ги е представил разбираемо и логично. Дисертационният труд съдържа научни или научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и показва, че кандидата притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания.

Това е основание да дам своята подкрепа чрез положителна оценка на дисертационния труд на Антонио Дичев, и да препоръчам на членовете на научното жури по процедура по публична защита на дисертационен труд на тема „Оценка на финансовия риск посредством машинно обучение”, да присъдят на докторант Антонио Валентинов Дичев образователната и научна степен „доктор ” в професионално направление 3.8. Икономика, по научна специалност 05.02.05. „Финанси, парично обръщение, кредит и застраховка” (Финанси).

Дата: 14.01.2026 г.

Свищов

Рецензент:

(проф. д.н. Божидар Божинов)