

ВИСШЕ УЧИЛИЩЕ ПО ЗАСТРАХОВАНЕ И ФИНАНСИ - СОФИЯ

Катедра „Финанси и застраховане“

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

Влияние на финансовите технологии върху управлението на кредитния риск на банките

**за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по
докторска програма „Финанси, застраховане и осигуряване“ в
професионално направление 3. 8. Икономика**

Докторант:

Кирил Георгиев Аначков

Научен ръководител:

проф. д-р Даниела Бобева

СОФИЯ

2025 г.

Дисертационният труд е обсъден и допуснат до защита на заседание на катедра „Финанси и застраховане“ при Висше училище по застраховане и финанси (ВУЗФ), състояло се на 02.04.2025 г.

Дисертационният труд е с общ обем от 213 печатни страници. Структуриран е в увод, три глави, заключение, използвана литература (включваща общо 149 източника на български и на английски език) и приложения. Дисертацията съдържа 27 броя фигури и 6 броя таблици.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 13 юни 2025 г. от 11:00 часа.

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯТ ТРУД

Актуалността и значимостта на изследването произтичат от нарастващото влияние на финансовите технологии върху управлението на риска в банките и по-конкретно върху кредитния риск, както и от потенциала им да революционизират изцяло начина на неговото оценяване и управление. Банките оперират в среда, която става все по-сложна и динамична. Съвременната финансова среда се усложнява от глобализацията на пазарите, която излага банките на международни икономически, политически и регулаторни рискове. Събития като финансовата криза от 2008г. и пандемията от COVID-19 показаха колко бързо нестабилността в една част на света може да се разпространи и да засегне целия свят. Тази взаимосвързаност означава, че банките трябва да разполагат с ефективни инструменти за прогнозиране и управление на кредитния риск, които да им позволяват да реагират адекватно на промените в глобалната икономика. На фона на сложната икономическа среда, банките също така са изправени пред разширяване и засилване на конкуренцията във финансовия сектор. Традиционните банки вече не са единствените доставчици на финансови услуги - на пазара навлизат все повече финтех компании и необанки, които предлагат бързи и удобни алтернативи на традиционното банкиране. Тези нови играчи често са по-гъвкави и иновативни, което ги прави привлекателни за потребителите, особено сред младото поколение. Засилената конкуренция кара банките да предлагат по-атрактивни кредитни условия и да поемат по-големи рискове, за да запазят своите клиенти, което допълнително увеличава значимостта на ефективното управление на кредитния риск. В този контекст, финансовите технологии предлагат иновативни решения, които могат да помогнат на банките да подобрят управлението на кредитния риск, да се адаптират към новите предизвикателства и да поддържат стабилността си в бързо променящата се среда.

За актуалността и значимостта на избраната тематика свидетелстват и множеството международни научни конференции, които се организират по темата. Въпросите, свързани с избраната тематика стават все повече и привличат вниманието, както на банковия сектор, така и на академичната общност. Темата е изключително значима, както за финансовата теория, така и за финансовата практика, поради което е предмет на дисертационния труд. Крайната цел на дисертационния труд е да служи като отправна точка, както за теоретици, така и за практики.

Обект на изследване на дисертационния труд ще бъдат търговските банки в България.

Предмет на изследване е управлението на кредитния риск и възможностите, които предоставят модерните финансови технологии за неговото подобрене. Изследването се фокусира също и върху предизвикателствата и рисковете, които могат да възникнат вследствие на използването на тези технологии и тяхното преодоляване.

Целта на дисертационния труд е да се предостави задълбочено и обективно научно изследване с ясно определени цели:

- Определяне на същността на финансовите технологии и тяхното приложение в контекста на управлението на кредитния риск;
- Систематизиране на етапите на управление на кредитния риск и анализ на възможностите за тяхното усъвършенстване, посредством интеграцията с модерни финансови технологии;
- Изследване на възможностите и рисковете от приложението на модерни финансови технологии при управлението на кредитния риск;
- Изследване и определяне на факторите влияещи върху дела на необслужваните кредити на водещи търговски банки в България;
- Изследване на взаимовръзката между приложението на финансовите технологии и изпълнението на ESG.
- Формулиране на препоръки относно приложението на финансови технологии при управлението на кредитния риск на банките.

Основните задачи на изследването, с оглед постигане на изпълнението на зададените цели на дисертационния труд, включват:

- Да се анализира развитието на теорията и принципите на кредитния риск и банковото регулиране;
- Да се определи какво представляват финансовите технологии и приложението им в контекста на управлението на кредитния риск;
- Да се определят етапите при управлението на кредитния риск и възможностите за тяхното подобрене;
- Да се изследват възможностите, които предоставят финансовите технологии при управлението на кредитния риск, но също така и да се анализират

предизвикателствата, произтичащи от използването им, както и начините за тяхното преодоляване;

- Да се съставят иконометрични модели, които да оценят водещите фактори влияещи върху дела на необслужваните кредити, както от микроикономическа гледна точка, така и от макроикономическа;
- Да се изследва взаимовръзката между приложението на финансови технологии и изпълнението на ESG;
- Да се формулират препоръки относно приложението на финансови технологии при управлението на кредитния риск на банките.

В дисертационния труд се **защитава тезата**, че финансовите технологии се превръщат в значим фактор за успешното управление на кредитния риск в търговските банки. Чрез интегрирането на модерни финансови технологии банките подобряват процесите си и съответно това води до намаляване на кредитния риск.

За целите на изследването са формулирани следните хипотези:

Хипотеза 1: Приложението на финансови технологии предоставя възможност на банките за подобряване на процесите при управлението на кредитния риск и съответно за намаляване на необслужваните кредити.

Хипотеза 2: Финансовите технологии имат потенциала да променят съществено управлението на кредитния риск в банките, чрез автоматизация на процесите, усъвършенстван анализ на данните и иновативни модели.

Хипотеза 3: Неправилното приложение на финансовите технологии крие сериозни рискове пред банките, които могат да увеличат нивата на риск.

Методологията, която е приложена за разработването на дисертационния труд се състои от:

- *Теоретичен анализ – на база теоритичен анализ се разглежда същността на управлението на кредитния риск, банковото регулиране и финансовите технологии и взаимовръзката им;*
- *Историко-логически подход - позволява да се открият характеристиките, различията и новите тенденции при управлението и регулирането на кредитния риск през различните периоди от време;*

- *Сравнителен анализ – използва се за открояване на приликите и разликите, между традиционните модели при управление на кредитния риск и моделите, базирани на финансови технологии;*
- *Хипотетично-дедуктивен метод – използван е при формулирането на изследователски хипотези, които подлежат на потвърждаване или отхвърляне;*
- *Дескриптивен анализ – използва се, за да се установят етапите при управлението на кредитния риск на търговските банки в България;*
- *Статистически анализ – анализират се ключови показатели за ефективност на част от банковия сектор в България, с което се цели да се установи до каква полза води приложението на финансовите технологии за банките при управлението на кредитния им риск;*
- *Иконометрично моделиране за емпирично установяване и оценка на влиянието на различни фактори върху дела на необслужваните кредити.*

За реализацията на дисертационния труд е анализирана съществуващата академична литература по темата. Изследвани са също проучвания на водещи кредитни институции в света за ефектите от приложението на финансови технологии върху управлението на кредитния риск. Изследвана е и регулаторната рамка на управлението на кредитния риск. Източник на информация са и международни институции като: Европейската централна банка, Световната банка и други. В дисертационния труд са изготвени иконометрични модели за оценка на факторите влияещи върху дела на необслужваните кредити от микроикономическа гледна точка и от макроикономическа гледна точка. Прилагането на двата подхода е важно за цялостното оценяване на факторите, които влияят върху необслужваните кредити, тъй като това допринася за последващо разработване на комплексни решения, които да отразят, както вътрешните политики на банката, така и макроикономическата среда, в която тя функционира. За иконометричното моделиране и последващата оценка се използва специализираният софтуер с отворен код – **Гретъл**. Допълнително са проведени стандартизирани интервюта с експерти и директори на отделите по управление на кредитния риск с цел получаване на по-задълбочена информация относно приложението на финансовите технологии в дейността им. Самите интервюта са проведени на база стандартизирана методика, включваща структуриран

въпросник. Основните въпроси в интервютата най-общо обхващат: цялостното използване на дефинираните финансови технологии в управлението на кредитния риск, оценка на ефективността и рентабилността им, посочване на рисковете и предизвикателствата при прилагането им и очакваните бъдещи тенденции. В подкрепа на анализа е събрана и публично достъпната информация от интернет сайтовете на изследваните кредитни институции, касаеща приложението на финансови технологии в процесите по управление на кредитния риск. За автоматизираното извличане на данни от уебсайтовете е използван методът уеб скрапинг, посредством разработен специализиран скрипт. Този метод е избран с оглед на необходимостта от ефективно събиране на голям обем публично достъпна информация от интернет сайтовете на изследваните кредитни институции. Уеб скрапингът позволява автоматизирано извличане на структурирани данни, които в противен случай биха изисквали значително време за ръчна обработка. Процесът на приложение на уеб скрапинг включва предварително зададени критерии за търсене на ключови думи и фрази, които съдържат информация за прилаганите финансови технологии. След приключване на събирането, данните са прегледани ръчно за верификация на точността и са обработени за включване в анализа. Разработката на скрипта е осъществена в средата **Visual Studio Code**, която представлява интегрирана среда за разработка (IDE), широко използвана за писане, тестване и отстраняване на грешки в програмния код. Скриптовете са написани на програмния език **Python**, като основните използвани библиотеки са:

- **Selenium** – за автоматизация на взаимодействието с уеб страници и справяне с динамично зареждащо се съдържание;
- **Pandas** – за структуриране, филтриране и статистическа обработка на извлечените данни;
- При необходимост е използвана и библиотеката **BeautifulSoup**.

Съобразено с етичните аспекти, събирането на информация е ограничено единствено до публично достъпни уеб страници. Събраната публично достъпна информация заедно с информацията от проведените интервюта с експерти от изследваните банки позволява пълно и обективно изследване относно приложението на финансови технологии в управлението на кредитния риск на банките.

II. Структура и съдържание на дисертационния труд

Структурата на дисертационния труд се състои от: увод, три глави, заключение, списък с използваната литература и приложения.

В увода се посочва актуалността и значимостта на изследваната тема. Определя се обекта и предмета на изследването. Посочва се целта на дисертационния труд и основните задачи, които следва да бъдат изпълнени, за да се постигне целта. Формулира се теза и хипотези, които подлежат на потвърждаване или отхвърляне. Определя се също методологията, която ще бъде приложена, за реализацията на дисертационния труд и се посочва структурния план на труда.

Първа глава на дисертационния труд включва анализ на теоретичните и исторически аспекти на кредитния риск и банковото регулиране. Определя се същността на термина финансови технологии и се класифицират основните групи финансови технологии. Представя се цялостна концепция на управлението на кредитния риск и се разглеждат възможностите за интегрирането на финансови технологии в контекста му.

Втора глава на дисертационния труд включва подробно изследване на възможностите и предизвикателствата, които могат да се появяват пред банките от приложението на всяка една от посочените технологии при управлението на кредитния риск. Също така са анализирани приликите и разликите между модерните финансови технологии и традиционните статистически методи, с което се цели да се представи оптималния вариант на комбинацията им за подобряване на процесите. Изготвени са препоръки за успешното интегриране на финансовите технологии в управлението на кредитния риск в банките.

Трета глава на дисертационния труд включва изграждане на иконометрични модели за оценка на водещите фактори влияещи върху дела на необслужваните кредити. В този контекст е оценена и връзката между направените разходи за софтуерни продукти и технологии и размера на необслужваните кредити на съответната кредитна институция. Изготвена е интерпретация на получените резултати от изградените иконометрични модели. Също така бива изследвана взаимовръзката между приложението на финансовите технологии и изпълнението на ESG, като са представени възможности и предизвикателства за банките.

В заключението е представено резюме на основните изводи от всички глави и са обобщени резултатите от проверката на хипотезите.

Списъкът на използваната литература и приложенията се намират в края на дисертационния труд.

III. Синтезирано изложение на дисертационния труд

ГЛАВА I. КОНЦЕПТУАЛНА РАМКА НА УПРАВЛЕНИЕТО НА КРЕДИТНИЯ РИСК И НА ФИНАНСОВИТЕ ТЕХНОЛОГИИ

Теоретични аспекти на кредитния риск и банковото регулиране

Банковият сектор е считан за основен стълб на икономиката и движещ фактор за нейния растеж, който играе ключова роля за икономическата стабилност на всяка страна. Това е взаимовръзката, която поддържа икономиката да работи, тъй като отпуска кредити и позволява на бизнеса и домакинствата да спестяват, инвестират и увеличават разходите си, което в крайна сметка поддържа икономическия растеж. Без достъп до кредити икономиката ще бъде „парализирана“, тъй като няма да има необходимия финансов ресурс за бизнеса и домакинствата и това съответно ще забави икономическата активност. От друга страна, без банки икономиката няма да може да функционира, тъй като няма да има ефективен механизъм за управление на финансовите потоци, риска и паричната политика.¹ В този контекст един от най-големите рискове, който може да наруши баланса в банковия сектор е кредитния риск. Тъй като кредитните експозиции имат най-висок относителен дял в активите на банките, кредитният риск може да бъде определен като най-същественят риск в портфейла на банките. Съгласно Базелските споразумения, кредитният риск бива дефиниран като рискът кредитополучател или контрагент да не изпълни задълженията си съгласно договорените условия.² Съществуват и други подобни интерпретации от изследователи относно кредитния риск, които са сходни. Greuning & Bratanovic дефинират кредитния риск в своето изследване, озаглавено „Analyzing Banking Risk: A Framework for Assessing Corporate Governance and Risk Management“, като „шансът длъжник или емитент на финансов инструмент независимо дали е физическо лице, компания или държава – да не изплати главницата и други парични потоци, свързани с инвестицията, съгласно условията, посочени в

¹ Naili M. & Lahrichi Y. (2022). The determinants of banks' credit risk: Review of the literature and future research agenda. *International Journal of Finance & Economics*. 27:334–360. [online], available at: < <https://doi.org/10.1002/ijfe.2156> [Accessed 14 January 2024];

² Basel Committee on Banking Supervision (2000). Principles for the Management of Credit Risk, BIS, [online], available at: <https://www.bis.org/publ/bcbs75.htm> [Accessed 23 May 2023];

кредитното споразумение“.³ Най-общо, кредитният риск може да бъде определен, като рискът длъжник да не изпълни кредитното си задължение. Причините за съществуването на кредитния риск са най-разнообразни, като могат да бъдат обобщени в две основни категории фактори – вътрешни и външни. Вътрешните фактори на кредитния риск са свързани с характеристиката на кредитополучателя и вътрешно банковите процеси и стратегии, прилагани от кредитната институция при отпускане и управление на кредити. Външните фактори на кредитния риск са свързани с макроикономическата, политическата и социалната среда, в която действат както кредитополучателят, така и кредитната институция и често са извън контрола на банките. В банковия сектор значителна част от загубите възникват именно в резултат на неизпълнение на задълженията от страна на кредитополучателите. Успешното управление на кредитния риск винаги е представлявало сериозно предизвикателство, защото неточното му оценяване и редуциране е причина за не един банков фалит, както по време на системни финансови кризи, така и при индивидуални проблеми.⁴ Поради естеството на своята дейност и специфичните особености, свързани с кредитния риск, банките се сблъскват с постоянни предизвикателства, чието успешно преодоляване зависи в значителна степен от наличието на добре разработени и ефективни политики, процедури и практики за правилното му управление.

Кредитният риск може да бъде определен като сложен и многофакторен проблем, който изисква внимателен анализ и управление както от страна на кредиторите, така и от страна на кредитополучателите. ***Управлението на кредитния риск е тясно взаимосвързано с банковото регулиране, тъй като регулаторните изисквания често определят рамките, в които банките трябва да управляват своите рискове.***

Банковото регулиране може да бъде дефинирано, като съвкупност от закони, правила, насоки и стандарти, установени от държавни и международни регулаторни органи с цел осигуряване на стабилност, прозрачност и устойчивост на банковата система. То включва надзор върху дейността на банките, контрол на капиталовите изисквания,

³ Greuning, H. & Bratanovic, S. (2020). Analyzing Banking Risk: A Framework for Assessing Corporate Governance and Risk Management, 4th ed. Washington, DC: World Bank. [online], available at: < doi:10.1596/978-1-4648-1446-4. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO, [Accessed 23 May 2023];

⁴ Аначков, К. (2024). Революционизиране на управлението на кредитния риск: Ролята на изкуствения интелект в банковата трансформация, Сборник с доклади от четвъртата национална студентска и докторантска конференция на тема „Изкуственият интелект и трансформацията на икономиката“, ВУЗФ, Издателство „Св. Григорий Богослов“, ISBN 978-619-7622-66-9, с. 123-132;

управление на рисковете и защита на интересите на вложителите. Необходимостта от регулиране на банковата дейност се обуславя от определящото ѝ значение за развитието на икономиката, с цел осигуряване на надеждна защита на икономическите агенти. Основното предназначение на банковото регулиране е създаване на оптимални общоприети международни стандарти за дейността на банките.⁵

Съществуват различни теории свързани със съществуването и необходимостта от банковото регулиране. Те не се изключват взаимно, а обясняват различни аспекти, свързани с банковото регулиране. В тях се разглеждат както пазарните несъвършенства, така и потенциалните рискове, свързани със самите регулатори. Пример затова са: теорията на публичния интерес, договорната теория, теорията на асиметричната информация, теорията за „завладените“ регулатори, теорията на финансовата нестабилност, теорията на финансовия супервизорен капитализъм.

Разгледаните теории, независимо от тяхната гледна точка, признават че банковото регулиране е неизбежен механизъм за управление на рисковете, интересите и взаимодействията в банковия сектор. Независимо дали виждат регулирането като защита на обществения интерес или като инструмент за корпоративно влияние, всички теории анализират как регулацията оформя и реагира на икономическата реалност. С течение на времето и развитието на икономическите процеси, появата на нови кризи, както и с развитието на иновациите, възникват нови предизвикателства и се изисква актуализиране на теоретичната рамка. Това е естествения процес в икономическата наука, където теориите се актуализират и допълват, за да отразят новата реалност. В тази връзка е важно да се анализира как разгледаните теории, свързани с регулирането, намират отражение в днешното практическо регулиране на банковия сектор.

Исторически аспекти в развитието на управлението и регулирането на кредитния риск

В исторически план, управлението на кредитния риск в банките преминава през значителна еволюция. В най-ранните етапи от развитието на банковото дело, кредитният риск се оценява чрез ръчни процеси и субективни преценки. Банките са оценявали кредитоспособността въз основа на лични взаимоотношения и обезпечение. С възхода на модерното банкиране през 17-ти и 18-ти век, кредитният риск постепенно започнал да се очертава като сериозно предизвикателство пред банките. Финансовите кризи в края на 19-ти и началото на 20-ти век, сред които се откроява Паниката от 1907г., подчертават

⁵ Миланова, Е. (2014). Регулации и управление на риска. София : ИК – УНСС, стр. 11

необходимостта от преход към по-структурирани и обективни методи за оценка на риска. Значителен напредък се постига през втората половина на 20-ти век, с внедряването на количествени модели и разработването на първите кредитни скоринг модели. Приемането на Закона за справедливо кредитно отчитане (FCRA) през 1970г. допълнително допринася за утвърждаване на прозрачни и обективни подходи при оценката на кредитоспособността. С навлизането на компютърните технологии и нарастващите възможности за обработка на данни, банките започват да прилагат по-сложни многовариантни статистически модели. Финансовата криза от 2008г. разкри сериозни недостатъци в съществуващите практики за управление на кредитния риск, особено по отношение на високорисковите ипотeki и прекомерното разчитане на агенциите за кредитен рейтинг. Последното десетилетие управлението на кредитния риск в банките бе белязано от технологичния напредък, глобалните предизвикателства и нарастващото значение на устойчивостта. Големи международни банки като J.P. Morgan, Wells Fargo, Capital One и др. активно инвестират в изследването и разработването на нетрадиционни модели за кредитен скоринг. Наред с технологичния напредък, пандемията COVID-19 внесе нови изменения в управлението на кредитния риск. Икономическите последици от локдауните, прекъсванията на веригите за доставки и повишената несигурност, доведоха до значителен ръст на риска от неизпълнение на задължения, както за бизнеса, така и за домакинствата. Предизвикателствата от глобалната пандемия бяха своеобразен стрес-тест за банките в реално време. Този път, за разлика от финансовата криза от 2008г., банките показаха, че се справят успешно с предизвикателството и дори успяха да предложат някои от най-мощните антикризисни мерки в количествено измерение, спрямо останалите мерки.⁶ Важно роля затова изиграха по-строгите регулации, технологичния напредък и координираните действия на правителства и централни банки. Очакваната тенденция през следващото десетилетие е банките да започнат да използват все по-често модерните финансови технологии при управленето на кредитния риск. Това включва използване на все по-усъвършенствани технологии за анализ, прогнозиране и автоматизация, които могат да разкрият нови начини за оценка на риска и подобряване на финансовата стабилност на съответната банка.

⁶ Аначков, К. (2022). Влияние на пандемията COVID-19 върху икономиката и банковия сектор на България, сп. „Икономически и социални алтернативи“, ISSN (print): 1314-6556, брой 4, стр. 28-40.;

Управлението на кредитния риск е пряко свързано с банковото регулиране. Във връзка с това е важно да се изследва и неговото развитие и надзор, тъй като това „играе“ ключова роля при формирането на практиките за управление на риска в банките. Въпреки, че „ембрионалните форми“ на банковото регулиране могат да бъдат проследени и в периоди преди 19-ти век, банковите регулации тогава са все още относително ограничени и банките работят под минимален надзор. Именно банковите фалити и кризи по това време предизвикват необходимостта от засилено регулиране, с което се цели защита на вложителите и увеличаване на общественото доверие в банковата система. Голямата депресия от 30-те години на 20-ти век се оказва повратна точка за развитието на регулациите, като води до въвеждането на механизми за защита на депозитите и по-строги регулаторни мерки. След Втората световна война настъпва период на стабилизация и ускорено развитие на банковите системи, подкрепени от координирани международни усилия за икономическо възстановяване. Създаването на Международния валутен фонд и Световната банка през 1944г. поставя основите на глобална финансова система, която подпомага стабилността и устойчивото развитие на банковите институции. На национално ниво следвоенният период се характеризира със засилено регулиране и засилване на активната роля на централните банки. Едновременно с това банковите услуги се разширяват, кредитирането нараства, а финансовите продукти стават по-достъпни за широката общественост. Икономическият подъем през 50-те и 60-те години на миналия век допълнително ускорява тези процеси. През 70-те години, на фона на глобализиращите се финансови пазари, възниква необходимост от международна координация на банковото регулиране. Това води до създаването на Базелския комитет за банков надзор (BCBS) през 1974г., който разработва международни стандарти за регулация на банковата дейност. В рамките на този процес се оформят т.нар. Базелски споразумения - Базел I (1988), Базел II (2004) и Базел III (2010), всяко от които надгражда предходното чрез въвеждане на по-прецизни механизми за оценка и управление на риска, както и по-строги капиталови изисквания. Глобалната финансова криза от 2008г. разкри редица слабости в съществуващата регулаторна рамка, което наложи приемането на допълнителни мерки. В отговор на тези недостатъци беше приет Базел III, който бе насочен към засилване на устойчивостта на банковия сектор, чрез повишени капиталови изисквания, подобро управление на ликвидността и ограничаване на системния риск. През януари 2023г. влязоха в сила и стандартите FRTB и Базел III: Финализиране на реформите след кризата, които някои наричат и Базел IV, въпреки че това е неофициално име.

Важно е да се отбележи, че дигитализацията и финтех революцията също играят важна роля в развитието на банковото регулиране през последните години. Банковите регулатори все повече започват да въвеждат правила за регулиране на цифровите активи и повишават изискванията за киберсигурност, тъй като дигитализацията увеличава рисковете от хакерски атаки и пробиви на данни. Регулаторите продължават да адаптират своите рамки към новите реалности, които включват ESG фактори и технологични иновации. Бъдещите перспективи са свързани с по-голяма интеграция на финансовите технологии, по-строги изисквания за управление на екологичните и социалните рискове и създаване на устойчиви финансови системи, които да отговарят на променящите се условия на глобалния пазар.

Същност на финансовите технологии

Финансови технологии или съкратено финтех, могат да бъдат дефинирани като нови иновативни технологии, използвани от банки и фирми, които имат за цел да подобрят и рационализират финансовите услуги. Финансовите технологии могат да бъдат използвани както от стартиращи компании, така и от утвърдени финансови институции, които търсят начин да подобрят ефективността на процесите си, да намалят разходите си и да предоставят по-качествен продукт на клиентите си. Преломен момент за ролята на технологиите в живота на човека представляваше пандемията COVID-19. Видя се колко е необходимо развитието им в различните сектори и колко те са необходими в почти всеки аспект от ежедневните дейности на даден човек. Въздействието на финансовите технологии върху банковата индустрия може да бъде разделено на два ключови аспекта: външен финтех и банков финтех. **Външният финтех** се отнася до финансови технологии, използвани извън банките, като финтех компании, които работят независимо от традиционните банкови институции. Тези компании, посредством приложението на нови технологии, предлагат иновативни и удобни финансови услуги и решения на потребителите и бизнеса. През последните години развитието на финтех банки е основна тенденция във финтех индустрията. Основните рискове, които крие развитието на външния финтех върху търговските банки, са ефектът на конкуренцията и ефектът на разпространение на технологиите. За да смекчат тези рискове, традиционните банки все повече възприемат дигитална трансформация и инвестират все по-големи средства в технологичното си развитие. С термина **банков финтех** се дефинира прилагането в дадена кредитна институция на технологии като: изкуствен интелект, блокчейн технология, технология за облачни изчисления, анализ на големи данни и

всички техни подразделения. Банковия финтех има за цел да модернизира и рационализира търговските банкови практики, като стимулира иновациите, подобри ефективността и това съответно да доведе и до по-добро клиентско изживяване.

В дисертационния труд финансовите технологии в банките са класифицирани в 4-ри основни групи:

1. **Изкуствен интелект (ИИ).** Тази технология се отнася до възпроизвеждането на човешки интелект чрез машини, програмирани да мислят, учат и вземат решения по начин, наподобяващ човешкото поведение, без да зависят от работна сила. Терминът може да се използва за обозначаване на всяка машина, която демонстрира характеристики на човешко мислене, като способност за обучение, адаптация и решаване на проблеми. Идеалната характеристика на изкуствения интелект е неговата способност да рационализира и да предприема действия, които имат най-голям шанс за постигане на конкретна цел. ИИ може да бъде широко категоризиран в подгрупи всяка със собствен фокус и приложение. Някои от ключовите подгрупи на изкуствения интелект са: машинно обучение (ML), обработката на естествен език (NLP), роботика, експертни системи, гласово разпознаване и др. Изкуствения интелект все повече започва да бъде изследван и прилаган и във финансовата индустрия, където се използва основно за подобряване на клиентското обслужване и автоматизиране на процеси. Последното десетилетие все повече банки започнаха да инвестират и да прилагат чатботове в своите процеси, които са базирани на тази технология. Целта им е да помогнат на клиентите със запитвания относно сметки, проверка на баланси, история на трансакции, заявления за кредити и всякаква обща банкова информация. По-развити чатботове могат да предоставят и персонализирани препоръки, финансови съвети и услуги, с което се търси подобрене на цялостното клиентско обслужване. Като такъв пример може да бъде посочен чатбота на J.P. Morgan от 2024г., с генеративен изкуствен интелект, който е свързан с подобряване на процеса на изграждане на тематични индекси за институционални инвеститори.⁷ Възможностите за приложение на ИИ в банковия сектор са огромни. Потенциала, с който разполага тази технология, може да революционизира голяма част от процесите в банките.

⁷ J.P. Morgan (2024). Quest IndexGPT: Harnessing generative AI for investable indices, [online], available at: <<https://www.jpmorgan.com/insights> [Accessed 25 January 2025]

2. **Блокчейн.** Представлява разпределена база данни или книга, споделена между възлите на компютърна мрежа. Те са най-известни с решаващата си роля в системите за криптовалута за поддържане на сигурен и децентрализиран запис на трансакции, но не се ограничават единствено до употребата при криптовалута. Блоките вериги могат да се използват, за да направят данните във всяка индустрия неизменни.⁸ Посредством приложението на тази технология, банките могат да гарантират сигурното съхранение и управление на „чувствителни“ клиентски данни, записи на трансакции, запазване на документи, сигурна проверка на самоличност и процеси на удостоверяване. Приложението на блокчейн технологията също позволява автоматизиране на изпълнението на договори, чрез така наречените „интелигентни договори“. Освен това, блокчейн технологията може да рационализира и процеса на проверка на самоличността на клиенти, а също и кредитната история и финансовите трансакции, правейки управлението на кредита по-ефективно.
3. **Облачни изчисления.** Наричани още изчисления в облак, представляват технология, която се отнася до предоставянето на компютърни услуги, посредством интернет. Това означава, че съхранението на данни, обработката на информация и работата с приложения се предоставят на потребителя от разстояние чрез мрежа от сървъри, хоствани в интернет. По този начин се замества разчитането на локални сървъри или на персонален компютър, на който да се съхраняват данните. Използването на облачни изчисления позволява на компаниите по-голяма гъвкавост, мащабируемост на процесите, подобряване на сигурността на данните и по-голяма рентабилност, чрез намаляване на разходите за ИТ инфраструктура. Както и предходните технологии, облачните изчисления също могат да бъдат приложени в банковия сектор, с което да се търси подобряване на ефективността и оптимизирането на процеси. С приложението на облачни услуги, банките имат достъп до мащабируеми изчислителни ресурси, с които могат да анализират огромни количества данни, свързани с кредитния риск. Това позволява да се вземат много по-информирани решения, когато се оценява кредитоспособността на даден кредитополучател. Освен това решенията, базирани на облак, предлагат подобрени мерки за сигурност на данните, като гарантират, че чувствителната клиентска информация е защитена.

⁸ Hayes, A. (2023). Blockchain Facts: What Is It, How It Works, and How It Can Be Used, Investopedia, [online], available at: < <https://www.investopedia.com/terms/> [Accessed 22 October 2023]

4. **Големи данни.** Големи данни или по-познато с английската терминология като Big data, могат да бъдат дефинирани, като научна област, която се фокусира върху анализирането, извличането на информация, изучаването, съхранението и като цяло работата с големи и сложни масиви от данни, с които традиционните приложения за обработка на данни не могат да се справят. Големите данни се отнасят до големи обеми структурирани и неструктурирани данни, които се увеличават с висока скорост и разнообразие и включват използването на напреднали технологии и техники, с които се обхващат различните аспекти, като събиране на данни, съхранение, обработка, анализиране на огромните обеми от информация и визуализация. Големите данни намират широко приложение и в банковия сектор. Банките работят с огромни количества от данни на дневна база, включително клиентски трансакции, информация за сметки, пазарни тенденции и регулаторни изисквания. Анализирайки данните, банките могат да извлекат ценна информация, с която да подобрят различни аспекти от своите операции.

Въпреки различието и уникалността на всяка от тези технологии, често в практиката биват използвани заедно, с което се усъвършенстват процесите. ***Взаимовръзката между различните финансови технологии създава стабилна и ефективна екосистема, която подобрява възможностите на всяка технология.*** Примери затова могат да бъдат: комбинирането на системи, базирани на ИИ и анализа на големи данни, с което се подобрява точността на прогнозиране и вземането на решения. Блокчейн технологията и облачните изчисления също могат да се комбинират, с което да се осигури мащабируема, сигурна и ефективна обработка на трансакции. Изброените примери представляват малка част от възможностите за успешно комбиниране на различните технологии.

И четирите ключови сегмента на финансовите технологии, които са класифицирани в дисертационния труд, могат да революционизират управлението на кредитния риск в банките. Именно поради това е от изключителна важност да бъдат изследвани възможностите, но също така и рисковете, които се откриват пред банките с използването им, за да може да се оцени по възможно най-точен начин ефекта от приложението им.

Концепция на управление на кредитния риск и приложение на финансови технологии в контекста му

Разбирането на управлението на кредитния риск и традиционните практики, които банките прилагат е важно за интегрирането на финансовите технологии, тъй като се предоставя ценен контекст. Етапа на управление на кредитния риск при търговските банки включва цялостна рамка, която може да бъде описана по следния начин:

1. Идентификация и измерване на кредитния риск. Това е началната стъпка в управлението на кредитния риск. Основната цел на този етап е да се предотвратят потенциални загуби чрез ранно идентифициране на рисковете.
2. Избор на методи за минимизиране на кредитния риск. Този процес включва многостранни стратегии за намаляване на потенциалните кредитни загуби. Пример за такива стратегии са: изискването на обезпечение по кредити, като по този начин банката си гарантира, че заемите са обезпечени с активи.
3. Одобрение на кредита. Одобрението на кредита може да бъде определен като критичния етап в процеса на управление на кредитния риск, тъй като на този етап се решава дали да бъде отпуснат кредита на съответния кредитополучател въз основа на цялата събрана информация и направената оценка на риска.
4. Мониторинг на кредитния риск. На този етап банките използват системи за откриване на ранни предупредителни знаци, които да сигнализират, че кредита може да стане проблемен.
5. Управление на проблемни кредити. В случай на установяване от страна на банката, че даден кредит е станал проблемен, се предприемат мерки, като оценка на текущото състояние на кредитополучателя. Въз основа на резултата от направената оценка, банката може да предприеме различни коригиращи действия за управление на проблемния кредит.
6. Регулярно отчитане на кредитния риск. Правилното управление на кредитния риск изисква генерирането на регулярни отчети до управителните органи на банката и всички заинтересовани лица, в които е описано подробно изложеността на кредитен риск в банката и придържането ѝ към регулаторните изисквания.
7. Периодични проверки на политиката по отношение на кредитния риск. Важно е банките също да извършват периодични прегледи на политиката по отношение на управлението на кредитния риск. Тези проверки помагат за идентифицирането и отстраняването на слабости в съществуващите практики и водят до повишаване на устойчивостта на съответната банка.

Всеки един от горепосочените етапи на управление на кредитния риск е свързан с отделни предизвикателства, което е констатирано и от различни учени. Именно приложението на финансовите технологии предоставя възможност за справяне с част от тези предизвикателства. Идентифицирането и измерването на кредитния риск е свързано с предизвикателства, породени от необходимостта от висококачествени и изчерпателни данни, които често се получават трудно или са непълни. Фактори, като променящите се

икономически условия и поведение на кредитополучателите, допълнително усложняват процеса на идентифициране. Точната идентификация изисква усъвършенстван анализ на данни и непрекъснат мониторинг за улавяне на динамични рискови фактори, каквито могат да предоставят модерните финансови технологии. Използваните методи за минимизиране на кредитния риск също могат да бъдат съпътствани от различни предизвикателства. Освен всички съществени предизвикателства, свързани с процеса по одобрение на кредитата, банките се опитват да се справят и с вземането на субективни решения. Доста проучавия посочват, че анализа на големи данни и усъвършенстваните алгоритми, с които разполагат модерните финансови технологии, могат да допринесат и за минимизиране на човешките грешки и пристрастия. След одобрението на кредита и предоставяне на конкретната сума на кредитополучателя следва провеждането на регулярен мониторинг от страна на банката, но и той е свързан с предизвикателства от най-различен характер. През последните години банките все повече започват да наблягат на преминаването от традиционен подход за пасивен мониторинг към модерна настройка за динамично наблюдение на кредитния риск, характеризираща се със стабилна система за ранно предупреждение – „EWS“. Това би означавало преминаване към систематичен подход, базиран на данни, който също включва прогнозиране на бъдещето поведение на кредитополучателя и други фактори, като намаляване на фалшивите положителни резултати, чрез по-развити модели и непрекъснато обучение.⁹ Именно големия капацитет за обработка и анализ, с който разполагат технологиите, базирани на финтех, позволява преодоляването на част от пропуските при стандартизирания подход. Разчитането единствено на традиционни методи и липсата на използване на модерни финансови технологии при управлението на кредитния риск, може да доведе до провеждането на неефективна кредитна политика. Липсата на интеграция с модерни аналитични инструменти, като например такива базирани на изкуствен интелект и др., ограничава способността на банката да идентифицира нововъзникващи рискове и тенденции, а това води съответно до неточни изводи и последващи грешни решения. Постигането на оптимален резултат при управлението на кредитен риск, изисква от банките комбинирането на традиционните практики с модерни финансови технологии.

⁹ CRISIL (2023). Time to usher in next-gen credit monitoring set-up. [online], available at: < <https://www.crisil.com/en> [Accessed 14 July 2024];

ГЛАВА II. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ФИНАНСОВИТЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ УПРАВЛЕНИЕТО НА КРЕДИТНИЯ РИСК НА БАНКИТЕ

Възможности и предизвикателства пред банките от приложението на ИИ при управлението на кредитния им риск

Изкуственият интелект предоставя значителни предимства при управлението на кредитния риск, като позволява автоматизиране на ключови процеси, подобрена оценка на кредитоспособността и непрекъснат мониторинг след отпускане на кредита. Благодарение на способността си да анализира голям обем структурирани и неструктурирани данни, включително и такива от алтернативни източници на информация, изкуственият интелект позволява изготвянето на много по-прецизни прогнози за кредитното поведение на клиентите. Използването на тази технология може да бъде особено полезно при клиенти с ограничена кредитна история. Наред с това, технологията подпомага ранното откриване на потенциални просрочия или измами, което позволява на банките да реагират своевременно и да вземат информирани решения, насочени към минимизиране на риска. Приложението на изкуствения интелект предоставя решение и на проблема със субективността при вземането на решения, като въвежда по-обективни, основани на данни подходи за моделиране и анализ.

За да бъде изследването цялостно, е от съществено значение, да се анализират и предизвикателства и потенциалните рискове, които могат да възникнат пред банките при прилагането на тази технология при управлението на кредитния им риск и начините за тяхното преодоляване. Един от рискове, който до голяма степен възпрепятства приложението на по-сложни модели от страна на банките, е свързан с възможността от появата на т. нар. „черна кутия“, при която не може да бъде обяснено как е достигнато до резултата. В отговор на този проблем, вниманието на научната общност и практиката се насочва към развитието на обясним изкуствен интелект (XAI), който цели повишаване на прозрачността и интерпретируемостта на системите, базирани на ИИ. XAI позволява на банките да разберат как са генерирани по-сложни резултати и да бъдат идентифицирани евентуални грешки или отклонения в моделите.

Наред с алгоритмичните рискове и опасността от появата на „черна кутия“ в модела, съществуват и други потенциални рискове, които могат да повлияят неблагоприятно върху кредитната дейност на банката. Сред тях се открояват:

- Риск, свързан с качеството и наличността на данните. Използването на непълни, остарели или нерелевантни данни може да доведе до неточни оценки и грешни управленски решения. За минимизирането на този риск, банките следва да въведат цялостен подход към управление на данните, включващ инструменти за тяхното „почистване“ и валидиране, повишаване на нивото на защита им, интегриране на повече информационни източници, както и постоянен мониторинг и редовна актуализация на системите.
- Риск свързан с проблеми с производителността на моделите. За преодоляването на този риск, банките следва да осигурят непрекъснато обучение, тестване и валидиране на своите модели, като същевременно бъде гарантирана адаптивността им към променящите се данни, регулаторни изисквания и технологичните иновации.
- Риск, свързан с интегрирането с вече съществуващите модели. За успешното преодоляване на това предизвикателство, банките трябва да осигуряват редовни системни актуализации и да прилагат ясна, поетапна стратегия за интеграция, гарантираща съвместимост и минимизиране на потенциалните рискове.
- Риск, свързан с киберсигурността. Киберсигурността също е критична, особено предвид обема и чувствителността на обработваните данни – при недостатъчна защита съществува реална опасност от пробиви и злоупотреби. Ефективното управление на този риск изисква прилагане на одити на информационната сигурност, криптиране на данните, системи за разпознаване на аномалии, обучение на персонала и контрол на достъпа до информационните ресурси.
- Етични и социални предизвикателства. Неправилното използване на тази технология може също да създаде етични и правни предизвикателства, свързани с възможността за възпроизвеждане на пристрастия и нарушаване на неприкосновеността на личните данни.

За да се справят успешно с посочените рискове и предизвикателства, възникващи при използването на тази технология, банките трябва да въведат стабилни и последователни подходи, ясни стратегии за съответствие с регулаторните изисквания, редовен мониторинг на моделите и постоянна актуализация на системите, което да гарантира прозрачност и справедливост при вземането на решения. С правилна подготовка, координация и решения между различните отдели, посочените рискове могат да бъдат минимизирани. Приложението на тази нова технология е необходимо, тъй като освен за подобряване на кредитния риск, използването и анализирането на големи масиви

информация, ще позволи на банките да разбират по-добре нуждите на своите клиенти, да съкратят времетраенето на част от процесите и съответно това да доведе до подобряване на клиентското преживяване.¹⁰

Използване на блокчейн технологии и влиянието им върху управлението на кредитния риск

Блокчейн технологията първоначално започва като средство за извършване и съхранение на трансакции, но днес нейното приложение е значително по-широко. Използването ѝ предлага редица предимства за кредитните институции, като основните са свързани с повишена сигурност, надеждност, децентрализация и намалено време за обработка на трансакции. Въпреки, че тази технология не е предназначена за управлението на кредитния риск, нейното използване също може да доведе до подобряване на процесите чрез осигуряване на по-голяма прозрачност и проследимост на данните, свързани с кредитната история и самоличността на клиентите. Чрез приложения като цифрова идентификация, споделени регистри за кредитна информация и автоматизирани процеси посредством смарт договори, блокчейн технологията също може да допринесе и за ограничаване на измамите, повишаване на оперативната ефективност и подобряване на управлението на обезпеченията в рамките на кредитния процес.

Освен положителните аспекти от приложението на тази нова технология, е важно да се изследват и какви рискове и предизвикателства могат да се появят от използването ѝ. Предизвикателствата от използването на блокчейн технология в банковия сектор може да се появят вследствие на липсата на глобални стандарти и съмненията относно съвместимостта със законодателството за защита на личните данни. Допълнителни рискове могат да се появят вследствие на затруднено управление на инциденти от децентрализираната ѝ „природа“, както и от високото енергийно потребление при определени протоколи. Налице са също и някои етични и социални въпроси, свързани с достъпа до технологията, както и предизвикателства в осигуряването на оперативна съвместимост между различни блокчейн системи и институционални практики.

¹⁰ Аначков, К. (2024). Възможности и предизвикателства пред банките от приложението на изкуствен интелект при управлението на кредитния риск, сборник с доклади от научна конференция „Иновативни информационни технологии за дигитализация на икономиката“, Издателски комплекс – УНСС, ISSN 3033-0432 (print) с. 89-96.;

Справянето с предизвикателствата и рисковете при приложението на блокчейн изисква сътрудничеството между кредитните институции, регулаторите и технологичните компании. Именно то е в основата за преодоляване на бариерите и минимизиране на риска. Допълнително, използването на енергийно ефективни протоколи, развитие на вътрешни компетенции и насърчаване на етични принципи при работа с чувствителна информация са ключови за изграждане на устойчив и отговорен блокчейн модел. Чрез постепенна интеграция, провеждане на обучения и адаптация, блокчейн технологията може да бъде успешно приложена, осигурявайки значителни ползи и давайки конкурентно предимство на кредитните институции, които я използват.

Приложение на облачни изчисления и ефекта им върху управлението на кредитния риск

Облачните изчисления се утвърждават като важна технология за кредитните институции по отношение на ефективното управление на големи обеми данни. Те предоставят значителни предимства за управлението на кредитния риск, включително подобряване на събирането и анализа на данни в реално време, усъвършенстване на модели за оценка на кредитоспособността, по-точно идентифициране на измами и по-бързо вземане на решения. Освен това, облачната инфраструктура осигурява по-голяма гъвкавост, мащабируемост и оптимизация на разходите, което позволява на банките по-ефективно да се адаптират към променящите се пазарни условия и да реагират своевременно на рисковете.

Неправилното използване на облачни изчисления в кредитните институции, също като при другите разгледани технологии, е свързано с различни предизвикателства и рискове. Сред които се открояват рисковете, свързани с неправилна конфигурация на облачната среда, ограничен контрол върху данните и чувствителността на финансовата информация. Допълнителни затруднения произтичат от законодателни ограничения относно местоположението на данните, както и от засилени заплахи за киберсигурността, включително неоторизиран достъп и фишинг атаки. За да се минимизират тези рискове, банките следва да осигурят високи нива на криптографска защита, стриктни договорни споразумения със своите доставчици (SLA), редовни тестове и обучения, както и гаранции за съвместимост и мащабируемост на инфраструктурата.

Приложение на големи данни – възможности и предизвикателства пред банките при управлението на кредитния им риск

Големите масиви от информация се превръщат във все по-ключов актив за подобряване на управлението на кредитния риск на банките. Развитието на технологиите позволява на банките не само да събират и съхраняват данни, но и да ги анализират с цел изграждане на по-точни модели за оценка на кредитоспособността, включително чрез използване на алтернативни източници на информация като мобилни телефони и социални мрежи. Изследвания по темата показват, че интегрирането на такива данни повишава прецизността на прогнозите за риск в сравнение с традиционните методи. Прилагането на взаимосвързани платформи за анализ ще позволи на банките да вземат по-информирани и обосновани решения, което ще спомогне и за намаляване на кредитния риск и подобряване на финансовата устойчивост.

Въпреки значителния потенциал на големите данни за подобряване на управлението на кредитния риск, тяхното използване е източник и на рискове за кредитните институции. Основните рискове включват необходимост от високо ниво на защита на личната информация, значителни инвестиции в технологична инфраструктура и недостиг на квалифициран персонал в анализа на данни. Допълнително, зависимостта от облачни решения поставя и изисквания за информационна сигурност и спазване на регулаторните стандарти. Предизвикателствата, свързани с приложението на големите данни в банките, могат да бъдат преодолени чрез целенасочени инвестиции в киберсигурност, модернизация на ИТ инфраструктурата и развитие на вътрешен експертен капацитет. Несъмнено, съществуващите предизвикателства затрудняват приложението им, но могат да бъдат преодоляни.

Използването на големи данни е наложително, тъй като предоставя многобройни възможности за банките не само при управлението на кредитния риск, но и в още редица други области от дейността им. Част от тях са свързани с подобряване на стратегическото планиране, подобряване на предлаганите продукти, оптимизиране на разходите, подобряване на управлението на маркетинга на банката, подобрене при управлението на трансакции. В резултат на това банките, които ги прилагат, стават по-конкурентоспособни на пазара и имат предимство пред останалите кредитни институции, които залагат единствено на традиционни данни.

ГЛАВА III. ОЦЕНКА НА ЕФЕКТА ОТ ПРИЛОЖЕНИЕТО НА ФИНАНСОВИ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ УПРАВЛЕНИЕТО НА КРЕДИТНИЯ РИСК НА БАНКИ В БЪЛГАРИЯ

Приложена методология за изграждане на иконометричните модели за оценка на влиянието на различни фактори върху необслужваните кредити

На базата на извършения преглед на литературата и все по-нарастващото приложение на финансови технологии в кредитните институции през последното десетилетие, се открояват очакванията за влияние на разходите за информационни технологии на банките, върху управлението на кредитния им портфейл. В тесен смисъл, това е връзката между направените разходи за софтуерни продукти и технологии и размера на необслужваните кредити на съответната кредитна институция. За целите на изследването, от събраната информационна база данни и вследствие на извършения описателен анализ, избираме следните показатели за фактори:

- Оперативни приходи;
- Оперативни разходи, с изключени разходи за персонал;
- Разходи за персонал;
- Общ размер на всички кредити и аванси;
- Обслужвани кредити;
- Разходи за ИТ;
- Брой служители на пълно работно време;
- Брой на клоновете и офисите.

За резултативна величина е избран индикатора „необслужвани кредити“. Налични са данните за:

- Стойност на необслужваните кредити;
- Дял на необслужваните кредити.

За анализиране на връзките между факторите и резултативната величина са използвани подходи за иконометрично моделиране. Това предполага на първо място да се изгради теоретичен модел. Спрямо обхвата на текущото изследване, необслужваните кредити се разглеждат в своята зависимост от разходи за ИТ, оперативни разходи, с

изключени разходи за персонал, разходи за персонал, оперативни приходи, брой служители на пълно работно време, общ размер на всички кредити и аванси, обслужвани кредити и брой на клоновете и офисите. Съответно, математическия вид на зависимостта е както следва:

$$NPL_{Ratio} = f(ITE; OpEx_{epe}; PE; OI; FTE; GLA; PLs; NoBo)$$

където:

NPLs	Non-Performing Loans	Необслужвани кредити
NPLs _{ratio}	The ratio of non-performing loans	Дял на необслужваните кредити от всички кредити
ITE	IT Expenses	Разходи за ИТ
OpEx _{epe}	Operating Expenses Excluding Personnel Expenses	Оперативни разходи, с изключени разходи за персонал
PE	Personnel Expenses	Разходи за персонал
OI	Operating Income	Оперативни приходи
FTE	Full Time Equivalent number of personnel	Брой служители на пълно работно време
GLA	Gross Loans and Advances	Общ размер на всички кредити и аванси
PLs	Performing Loans	Обслужвани кредити
NoBO	Number of Branches and Offices	Брой на клоновете и офисите

На следващ етап е приложен статистически подход за оценка на съответстващия емпиричен модел.

За да бъде цялостно изследването, предвид естеството на бизнеса на кредитните институции, е важно да се оценят освен вътрешни фактори, които оказват влияние върху необслужваните кредити, така и външни, като макроикономическата среда, тъй като това определя средата, в която оперират съответната банка и кредитополучателите й. Изолираното разглеждане само на вътрешните или външните фактори, може да доведе до непълна или подвеждаща оценка на риска. Интегрираният подход позволява изследване и на двете групи фактори и е от ключово значение за точната оценка на риска.

За целите на изследването, относно оценка на влиянието на макроикономически процеси върху размера на необслужваните кредити, за фактори са избрани следните показатели:

- Икономически растеж (изменение на ИФО на БВП);
- Индекс на потребителските цени;
- Коефициент на безработица;
- Средната работна заплата;
- Размер на кредитите.

Като резултативен индикатор е избран:

- Дял на необслужваните кредити.

Факторите и резултативната имат следната теоретична връзка:

$$NPL_{SRatio}^{макро} = f(GDP; CPI; UnEmpl_{\pi}; Salary_{\pi}; GLA)$$

където:

$NPL_{ratio}^{макро}$	Дял на необслужваните кредити от всички кредити, на национално ниво
GDP	Икономически растеж – индекс на физическия обем на БВП
CPI	Индекс на потребителските цени
$UnEmpl_{\pi}$	Коефициент на безработица
$Salary_{\pi}$	Равнище на средната работна заплата
GLA	Общ размер на всички кредити и аванси

На следващ етап е приложен статистически подход за оценка на емпиричните модели.

Методика на емпиричното изследване

На базата на съставените теоретични модели за зависимостта на необслужените кредити във всяка една разглеждана банкова институция и за влиянието на макроикономическите променливи върху необслужваните кредити в икономиката като цяло, е необходимо да се съставят иконометрични модели с емпиричните данни.

В основата на иконометричния анализ стои класическият регресионен модел. В иконометрията се прилагат всички постижения в това отношение и се развиват нови насоки, съобразно особеностите и изискванията за изследване на икономическите

явления.¹¹ Препоръчва се моделирането на икономически процеси да се осъществи в следните етапи:

- ✓ I Етап - Идентификация на променливите. На този етап всяко икономическо явление се представя чрез съответна променлива. Явлението - резултат се описва със зависима (обяснявана) променлива, а явленията - фактори, които оказват влияние върху него, се представят чрез независими (обясняващи) променливи. Необходимо е да се направи теоретична обосновка на избора на факторните и резултативната променлива, за да се гарантира адекватността на модела.
- ✓ II Етап – Специфициране на модела. На този етап на иконометричния анализ се изисква определяне на формата на връзката между променливите. Изборът на функционалната форма трябва да бъде подкрепен с теоретична обосновка, като се изяснят очакваните зависимости между променливите.
- ✓ III Етап – Моделиране. Този етап изисква провеждане на моделиране. Това най-често се случва чрез метода на най-малките квадрати. Неговото приложение в повечето случаи осигурява получаването на неизместени и ефективни оценки на параметрите, като числови величини. Реализацията най-често е чрез иконометричен софтуер.
- ✓ IV Етап – Оценяване на значимостта. Четвърти етап на иконометричния анализ предполага оценка на параметрите за статистическа значимост. Това се извършва чрез тестове на статистически хипотези за тези параметри, при следните хипотези:

Нулева хипотеза H_0 : $a=0$; $b=0$ параметрите са статистически незначими, равни на нула, доколкото те се различават от нула, това се дължи на случайни фактори и грешки.

Алтернативна хипотеза H_1 : $a \neq 0$; $b \neq 0$ параметрите са статистически значими, различни от нула; отразяват наличието на действителни връзки между изследваните явления.

Проверката на статистически хипотези относно параметрите на иконометричните модели се свързва главно с Т критерия на Стюдънт.

¹¹ Аркадиев, Д. (2000). Иконометрия. Стара Загора, РИК Искра., стр. 32.

✓ V Этап - Диагностична проверка на модела. На този етап се извършва оценка на коректността и надеждността на изградения модел чрез:

- Проверка за отсъствие на автокорелация в остатъците. Наличието ѝ може да доведе до заблуждаващи резултати за изследователите. За установяване наличието на автокорелация в остатъците най-често се използва критерият на Дърбин-Уотсън.¹² Този критерий представлява тест на хипотези:

Нулева хипотеза H_0 : няма авторкорелация;

Алтернативна хипотеза H_1 : има автокорелация.

Критерият на Дърбин-Уотсън се основава на емпирична статистика, изчислена чрез следната формула:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2},$$

Получената стойност се сравнява с табличните стойности, за да се вземе решение.

- Проверка за хомоскедастичност или с други думи отсъствие на хетероскедастичност. Явлението предполага хомогенност в дисперсията на остатъците. Най-често се прилага LM теста на Брюш-Паган.¹³ Той е съставен с:

Нулева хипотеза H_0 : няма хетероскедастичност;

Алтернативна хипотеза H_1 : има хетероскедастичност.

Неговият емпиричен критерий е:

$$L = \frac{R_{e_i}^2 / k}{1 - R_{e_i}^2 / (n - k - 1)}; \text{ където } k \text{ е броят на факторите.}$$

- Проверка за нормално разпределение на остатъците. “Обикновено този анализ се извършва с графични средства. При верен (адекватен) модел остатъците са независими и имат гаусово разпределение”.¹⁴

✓ VI Этап – Тълкуване на резултатите. След като моделът е оценен и премине необходимите диагностични проверки, следва етапът на тълкуване на получените резултати.

¹² Gujarati, D. (2007). Basic Econometrics. New Delhi, Tata McGraw-Hill, p. 98.

¹³ Димитров, А. (2005). Иконометрия. Свищов, СА „Д. А. Ценов”, стр. 63.

¹⁴ Нончева, В. (2010). Откриване на знания в данните или Полезните статистически методи: теория, софтуер, приложения. Пловдивски университет "Паисий Хилендарски", стр. 113.

За изготвянето на иконометричните модели от микроикономическа гледна точка са използвани данни от 8-те най-големи банки в България, според размер на активите им към 31.12.2022г., които формират 82,79% от размера на активите на цялата банковата система в България към този период. Това са: „Банка ДСК“ АД, „УниКредит Булбанк“ АД, „ОБЕДИНЕНА БЪЛГАРСКА БАНКА“ АД, „ЮРОБАНК БЪЛГАРИЯ“ АД, „ПЪРВА ИНВЕСТИЦИОННА БАНКА“ АД, „Кей Би Си Банк България“ ЕАД, „ЦЕНТРАЛНА КООПЕРАТИВНА БАНКА“ АД и „АЛИАНЦ БАНК БЪЛГАРИЯ“ АД. Кредитния портфейл на изследваните банки е 83,77% от размера на кредитите на цялата банковата система в България към 31.12.2022г. Емпиричният анализ се основава на годишни данни за периода от 2015г. до 2022г. вкл. В допълнение за изготвянето на иконометричния модел, свързан с оценка на влиянието на макроикономически фактори върху размера на необслужваните кредити в България в периода 2015-2022г., са използвани годишни данни от НСИ и БНБ. За иконометричното моделиране и последващата оценка се използва специализираният софтуер с отворен код – Грегъл.

Резултати от изградените иконометрични модели и интерпретацията им

В настоящата част са представени резултатите за всяка от разглежданите банкови институции, спрямо уточнения теоретичен модел. За всяка институция има проведени множество итерации с изчисления на модели с различни комбинации от фактори. Част от тях са със статистически незначими елементи, друга част не преминават последващите задължителни оценки. Тук са представени само моделите със значими фактори и преминали необходимите проверки:

Резултати за „УниКредит Булбанк“ АД

От направените множество изчисления на различните комбинации от фактори, се установи следния емпиричен иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за „УниКредит Булбанк“ АД:

$$\ln(NPL_{SRatio}^{YIII}) = -2,534 \ln(ITE) - 2,512 \ln(OI) - 7,009 \ln(PE) + 4,460 \ln(FTE) + 6,417 \ln(GLA) + e_t$$

Моделът издържа последващите оценки за хомоскедастичност и за липса на автокорелация и нормално разпределение на остатъците.

Моделът показва следните зависимости:

- При изменение на разходите за ИТ с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 2,534 процента в обратна посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на оперативните приходи с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 2,512 процента в обратната посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на разходите за персонал с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 7,009 процента в обратната посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на броя служители с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 4,460 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на размера на кредитите с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 6,417 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.

Резултати за „ЮРОБАНК БЪЛГАРИЯ“ АД

От направените множество изчисления на различните комбинации от фактори, се установи следния емпиричен иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за „ЮРОБАНК БЪЛГАРИЯ“ АД:

$$\ln(NPL_{SRatio}^{ЮРОБАНК}) = -0,592 \ln(ITE) + 1,171 \ln(FTE) + 4,719 \ln(GLA) - 5,169 \ln(PLs) + e_t$$

Моделът издържа последващите оценки за хомоскедастичност и за липса на автокорелация и нормално разпределение на остатъците.

Моделът показва следните зависимости:

- При изменение на разходите за ИТ с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 0,592 процента в обратна посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на броя персонал с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 1,171 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.

- При изменение на размера на кредитите с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 4,719 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на обслужваните кредити с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 5,169 процента в обратната посока, при едновременно действие на останалите фактори.

Резултати за „ПЪРВА ИНВЕСТИЦИОННА БАНКА“ АД

От направените множество изчисления на различните комбинации от фактори, се установи следния емпиричен иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за „ПЪРВА ИНВЕСТИЦИОННА БАНКА“ АД:

$$\ln(NPL_{SRatio}^{III}) = -0,068 \ln(ITE) - 0,048 \ln(OI) - 0,039 \ln(FTE) + 3,501 \ln(GLA) - 3,555 \ln(PLs) + e_t$$

Моделът издържа последващите оценки за хомоскедастичност и за липса на автокорелация и нормално разпределение на остатъците.

Моделът показва следните зависимости:

- При изменение на разходите за ИТ с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 0,068 процента в обратна посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на оперативните приходи с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 0,048 процента в обратна посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на броя служители с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 0,039 процента в обратна посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на общия размер на всички кредити и аванси с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 3,501 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на размера на всички обслужвани кредити с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 3,554 процента в обратната посока, при едновременно действие на останалите фактори.

Резултати за „ОБЕДИНЕНА БЪЛГАРСКА БАНКА“ АД

От направените множество изчисления на различните комбинации от фактори, се установи следния емпиричен иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за „ОБЕДИНЕНА БЪЛГАРСКА БАНКА“ АД:

$$\ln(NPL_{SRatio}^{OBB}) = -5,751 \ln(ITE) + 2,520 \ln(OI) + 4,392 \ln(NoBO) + e_t$$

Моделът издържа последващите оценки за хомоскедастичност и за липса на автокорелация и нормално разпределение на остатъците.

Моделът показва следните зависимости:

- При изменение на разходите за ИТ с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 5,751 процента в обратна посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на оперативните приходи с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 2,520 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на броя клонове и офиси с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 4,392 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.

Резултати за „Банка ДСК“ АД

От направените множество изчисления на различните комбинации от фактори, се установи следния емпиричен иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за „Банка ДСК“ АД:

$$\ln(NPL_{SRatio}^{ДСК}) = -1,882 \ln(OI) + 10,518 \ln(GLA) - 9,668 \ln(PLs) + 0,676 \ln(OpExEPE) + e_t$$

Моделът издържа последващите оценки за хомоскедастичност и за липса на автокорелация и нормално разпределение на остатъците.

Моделът показва следните зависимости:

- При изменение на оперативните приходи с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 1,882 процента в обратна посока, при едновременно действие на останалите фактори.

- При изменение на размера на кредитите с един процент, дялът на необслужваните кредити се изменя с 10,518 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на обслужваните кредити с един процент, дялът на необслужваните кредити се изменя с 9,668 процента в обратната посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на оперативните разходи (с изключени разходи за персонал) с един процент, дялът на необслужваните кредити се изменя с 0,676 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.

Разходите за ИТ не са изведени на отделен ред в годишните финансови отчети на „Банка ДСК“. Въпреки това, от проведеното интервю и от анализа на публично достъпната информация, става ясно, че през периода на изследване, Банка ДСК е правила значителни инвестиции и подобрения, свързани с приложението на технологии с цел развитие на процесите ѝ при управлението на кредитния риск. Банката използва модели за машинно обучение при оценката на кредитния риск, като през 2022г. е приложен и нов тип алгоритъм. От проведеното интервю става ясно, че използването на тези модели е довело до увеличаване на автоматизацията при вземане на решения за одобрение на искания за кредит, което е довело до подобряване на ефективността и намаляване на субективната преценка и съответно до намаляване на дела на необслужваните кредити.

Фигура 21. Динамика на необслужваните кредити, спрямо общия обем на кредитите в хил. лв. в „Банка ДСК“ АД за периода 2015-2022г.



Източник: собствени изчисления по данни от ГФО.

Видно от представените данни, през изследвания период се наблюдава значителен спад както в дела на необслужваните кредити, така и в тяхната абсолютна стойност, въпреки ръста в кредитирането.

Резултати за „Кей Би Си Банк България“ ЕАД

От направените множество изчисления на различните комбинации от фактори, се установи следния емпиричен иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за „Кей Би Си Банк България“ ЕАД:

$$\ln(NPL_{SRatio}^{KBC}) = -2,718 \ln(GLA) + 3,352 \ln(OpExEPE) + e_t$$

Моделът издържа последващите оценки за хомоскедастичност и за липса на автокорелация и нормално разпределение на остатъците.

Моделът показва следните зависимости:

- При изменение на размера на кредитите с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 2,718 процента в обратната посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на оперативните разходи (с изключени разходи за персонал) с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 3,352 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.

Разходите за ИТ не са изведени на отделен ред в годишните финансови отчети на Кей Би Си Банк България за изследвания период. Въпреки това, според публично достъпни данни и информация от Банката, през този период са инвестирали средства в подобряване на просеците и използването на модерни технологии, като изкуствен интелект и анализ на големи данни, за подобряване на клиентското обслужване и управлението на рисковете. Тъй като за Кей Би Си Банк България не са налични данни за разходите за ИТ, са представени данни за динамиката на необслужваните кредити, спрямо общия обем на кредитите в хил. лв. за изследвания период 2015-2022г., което е представено графично на следващата фигура.

Фигура 23. Динамика на необслужваните кредити, спрямо общия обем на кредитите в хил. лв. в „Кей Би Си Банк България“ ЕАД за периода 2015-2022г.



Източник: собствени изчисления по данни от ГФО.

Видно от представените данни, през изследвания период се наблюдава значителен спад както в дела на необслужваните кредити, така и в тяхната абсолютна стойност, въпреки ръста в кредитирането.

Резултати за „АЛИАНЦ БАНК БЪЛГАРИЯ“ АД

От направените множество изчисления на различните комбинации от фактори, се установи следния емпиричен иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за „АЛИАНЦ БАНК БЪЛГАРИЯ“ АД:

$$\ln(NPL_{SRatio}^{АЦ}) = 5,787 \ln(PE) - 4,226 \ln(PLs) + e_t$$

Моделът издържа последващите оценки за хомоскедастичност и за липса на автокорелация и нормално разпределение на остатъците.

Моделът показва следните зависимости:

- При изменение на разходите за персонал с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 5,787 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.

- При изменение на обслужваните кредити с един процент, делът на необслужваните кредити се изменя с 4,226 процента в обратната посока, при едновременно действие на останалите фактори.

Разходите за ИТ не са изведени на отделен ред в годишните финансови отчети на АЛИАНЦ БАНК БЪЛГАРИЯ за изследвания период. Въпреки това, от проведеното интервю и публично достъпната информация, става ясно, че Банката е инвестирала в подобряване на процесите при управлението на кредитния риск. Банката използва алгоритми за машинно обучение от 2012г. за генерирането на показателя вероятност за неизпълнение – PD, като през годините са правени надграждания. Също така, разполага с хранилище с големи данни за целите на управление на риска и рипортинга. През периода на изследване са направени доста актуализации при управлението на кредитния риск. Тъй като за АЛИАНЦ БАНК БЪЛГАРИЯ не са налични данни за разходите за ИТ, са представени данни за динамиката на необслужваните кредити, спрямо общия обем на кредитите в хил. лв. за изследвания период 2015-2022г., което е представено графично на следващата фигура.

Фигура 25. Динамика на необслужваните кредити, спрямо общия обем на кредитите в хил. лв. в „АЛИАНЦ БАНК БЪЛГАРИЯ“ АД за периода 2015-2022г.



Източник: собствени изчисления по данни от ГФО.

Видно от представените данни, през изследвания период се наблюдава значителен спад както в дела на необслужваните кредити, така и в тяхната абсолютна стойност, въпреки ръста в кредитирането.

Резултати за „ЦЕНТРАЛНА КООПЕРАТИВНА БАНКА“ АД

От направените множество изчисления на различните комбинации от фактори, се установи следния емпиричен иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за „ЦЕНТРАЛНА КООПЕРАТИВНА БАНКА“ АД:

$$\ln(NPL_s^{ЦКБ}) = -1,018 \ln(FTE) + 15,506 \ln(GLA) - 15,612 \ln(PLs) + 3,505 \ln(NoBO) + e_t$$

Моделът издържа последващите оценки за хомоскедастичност и за липса на автокорелация и нормално разпределение на остатъците.

Моделът показва следните зависимости:

- При изменение на броя служители с един процент, размерът на необслужваните кредити се изменя с 1,018 процента в обратна посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на размера на кредитите с един процент, размерът на необслужваните кредити се изменя с 15,506 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на обслужваните кредити с един процент, размерът на необслужваните кредити се изменя с 15,612 процента в обратната посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При изменение на броя клонове с един процент, размерът на необслужваните кредити се изменя с 3,505 процента в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.

Разходите за ИТ не са изведени на отделен ред в годишните финансови отчети на ЦЕНТРАЛНА КООПЕРАТИВНА БАНКА за изследвания период. Въпреки това, според публично достъпни данни и информация, Банката е инвестирала в развитието на дигитализацията и внедряването на нови технологии с цел подобряване на просеците си. В Банката са внедрени успешно доста иновативни проекти. Тъй като за ЦЕНТРАЛНА КООПЕРАТИВНА БАНКА не са налични данни за разходите за ИТ, са представени данни за динамиката на необслужваните кредити, спрямо общия обем на кредитите в

хил. лв. за изследвания период 2015-2022г., което е представено графично на следващата фигура.

Фигура 27. Динамика на необслужваните кредити, спрямо общия обем на кредитите в хил. лв. в „ЦЕНТРАЛНА КООПЕРАТИВНА БАНКА“ АД за периода 2015-2022г.



Източник: собствени изчисления по данни от ГФО.

Видно от представените данни, през изследвания период се наблюдава значителен спад както в дела на необслужваните кредити, така и в тяхната абсолютна стойност, въпреки ръста в кредитирането.

Резултати от иконометричния модел за оценка на влиянието на макроикономическите фактори в България върху необслужваните кредити

От направените множество изчисления на различните комбинации от фактори, се установи следния емпиричен иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за влиянието на макроикономически фактори върху размера на необслужваните кредити в България в периода 2015-2022г.:

$$NPL_{SRatio}^{макро} = 2,373.UnEmpl_{rt} - 0,394.Salary_{rt} + e_t$$

От всички разглеждани в теоретичния модел фактори, статистически значимо влияние имат само равнището на безработица и динамиката на средната работна заплата в страната.

Моделът издържа последващите оценки за хетероскедастичност и за липса на автокорелация и нормално разпределение на остатъците.

Моделът показва следните зависимости:

- При единица изменение на равнището на безработица, делът на необслужваните кредити се изменя с 2,373 единици, в същата посока, при едновременно действие на останалите фактори.
- При единица изменение на средната работна заплата, делът на необслужваните кредити се изменя с 0,394 единици, в обратната посока, при едновременно действие на останалите фактори.

Взаимовръзка между приложението на финансовите технологии и изпълнението на ESG – възможности и предизвикателства за банките

През последните години ESG критериите се утвърждават като все по-важен фактор при оценката на кредитоспособността и устойчивостта на банките. Международни анализатори и регулатори подчертават, че тези критерии значително влияят на кредитния профил на кредитополучателите и финансовия риск, който поемат банките. Научни изследвания достигат до заключението, че включването на ESG критерии в кредитния анализ помага за откриване на недооценени рискови фактори. Съществените ESG проблеми често играят ключова роля в определянето на кредитното качество. В този контекст, интензивното въвеждане на финансови технологии в банковия сектор предлага нови средства за усъвършенстване на мониторинга и анализа на ESG. Именно изследването на перспективите, които предлагат финансовите технологии, е от съществено значение във връзка с техния потенциал да спомогнат за постигането на изпълнението на ESG.

Приложението на финансови технологии, може да допринесе за изпълнението на ESG в банките чрез:

1. **Подобрено управление на рисковете, свързани с ESG** - Приложението на инструменти, базирани на финтех, предоставя възможност на банките, да прогнозира по-точно рискове, свързани с ESG, като въздействие върху околната среда или социални явления. Компании като McKinsey & Company, Carbon Delta и др. използват големи данни за извършване на анализ на климатичните сценарии, като си сътрудничат с банки в процеса на оценяване на финансовото въздействие на свързаните с климата рискове при различни бъдещи сценария.

2. **Подобрено управление на данни и отчитане** - Приложението на технологии като ИИ, позволява на банките да събират и да анализират огромни количества данни, вкл. и такива от различни източници на информация, като по този начин помага на съответната институция да вземе по-информирани решения, свързани с устойчивостта и социалната отговорност. Инструментите, с които разполагат тези технологии, могат също да идентифицират модели, тенденции и аномалии в ефективността на ESG докладите, което води до по-надеждни и навременни мерки.
3. **Ангажиране на клиенти и заинтересовани страни с ESG политиките** - Банките могат да предложат финтех приложения като робо-съветници, които да предоставят персонализирани ESG съвети на клиентите, въз основа на индивидуалните предпочитания, насърчавайки по този начин устойчивите финансови практики.
4. **Етично и социално въздействие** - Посредством интегрирането на финансови технологии, банките могат значително да подобрят етичното и социалното си въздействие, като приведат своите операции в съответствие с принципите на ESG и допринесат за по-устойчива и справедлива финансова екосистема. Иновациите в технологиите, като мобилно банкиране и др., насърчават достъпа до банкови услуги за необслужвани групи от населението.

Посредством приложението на финансови технологии и интегрирането им с ESG принципите, банките могат да се позиционират като лидери на пазара в устойчивото финансиране. Въпреки, че финансовите технологии предлагат значителен потенциал за подобряване на ефективността и изпълнението на ESG в банковия сектор, некоректното им прилагане може да доведе до появата на нови предизвикателства. Част от тях са свързани със:

1. **Проблеми с поверителността и сигурността на данните** – Нарастващото приложение на големи данни, може да доведе до повишаване на нивата на поети рискове, свързани с пробив на данни и злоупотреба с информация за клиенти, което може да подкопае „социалния“ аспект на ESG. За да бъде избегнато материализирането на този риск, банките трябва да прилагат строги мерки за киберсигурност, да провеждат редовни одити, обучения на своя персонал и задължително спазване на разпоредбите за защита на данните като GDPR.

2. **Негативно въздействие на технологиите върху околната среда** - Използването на тези технологии също може да окаже и отрицателно въздействие върху околната среда чрез високо потребление на електроенергия, особено при блокчейн технологията, която води до значителни въглеродни емисии. Бързото остаряване на хардуера, също генерира значителни електронни отпадъци, което допринася за влошаване на околната среда. За да преодолеят тези въздействия, банките могат да преминат към възобновяеми енергийни източници и да прилагат енергийно ефективни технологии и практики. Също така могат да включат програми за рециклиране на електронните отпадъци и повторно използване на остарялото оборудване.
3. **Цифрово изключване** – Разчитането единствено на цифрови услуги и дигитални канали, може да изключи определени групи от достъпа им до финансови услуги, като например възрастни хора, хора с ниски доходи, такива в селски райони и технологично неосведомени хора. Чрез проактивно справяне с цифровото изключване, банките могат да приведат своите финтех инициативи в съответствие с целите на ESG, насърчавайки социалното включване и равния достъп до финансови услуги.
4. **Оперативни рискове** – Разчитането единствено на приложението на финтех на този етап, може да създаде оперативна сложност, което от своя страна да затрудни управлението и координирането на различни системи и процеси. Справянето с това изисква от банките провеждането на стабилни политики по управление на риска и непрекъснато подобрене и наблюдение на процесите.
5. **Greenwashing** – Терминът обозначава подвеждащи твърдения за положителното въздействие на продукт, услуга или корпоративна дейност върху околната среда. Greenwashing в банките може да възникне и вследствие използването на финтех инструменти по неправилен начин, като например неподходящи и грешни данни при отчитане на ESG и прекомерно разчитане на алгоритми, базирани на ИИ без необходимия надзор. За да избегнат този риск, банките трябва да се ангажират с реални практики за устойчивост, да осигурят прозрачност в своите ESG отчети и да насърчават култура на почтеност и отчетност.

Банките трябва внимателно да избягват материализирането на тези рискове и предизвикателства, за да могат да се възползват напълно от възможностите, които предоставят финансовите технологии по отношение на изпълнението на ESG.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на проблематиката, обект на настоящия дисертационен труд, дава основание да бъдат изведени следните изводи и заключение:

Изводи към глава първа

Първа глава на дисертационния труд е фокусирана върху теоретичната и концептуалната рамка на управлението на кредитния риск и на финансовите технологии. Представена е същността на термина „финансови технологии“, с което се определят иновативни технологии и цифрови решения, които могат да трансформират финансовата индустрия. Тяхната цел е да подобрят и рационализират различните финансови процеси и услуги. В изследването финансовите технологии в банките са класифицирани в 4-ри основни групи: Изкуствен интелект, блокчейн, облачни изчисления и Big Data. В тази част на дисертационния труд също така се изследват етапите на управление на кредитния риск и традиционите практики, които са основополагащи в днешното банкиране, но чието прилагане е свързано със специфични предизвикателства, особено в условията на съвременната динамична и богата на данни финансова среда. От направеното изследване в тази част се достига до извода, че разчитането единствено на традиционни методи и липсата на използване на модерни финансови технологии при управлението на кредитния риск, може да доведе до провеждането на неефективна кредитна политика. Въпреки значителното развитие на управлението на кредитния риск от първоначалните етапи на банковата дейност, когато кредитирането е било основано предимно на лични взаимоотношения и доверие, до настоящето и използването на напреднали методи и технологии, кредитният риск продължава да представлява най-съществен риск, пред който се изправят кредитните институции. Именно ранното му идентифициране е от съществено значение за последващото му редуциране. Традиционните методи разчитат главно на исторически данни и статистически анализ, което може да не отрази адекватно текущите и бъдещите условия на пазара. Освен това, използването им е съпроводено от най-разнообразни предизвикателства, като ограничена наличност на данни и проблеми с качеството им, ръчни процеси, което увеличава вероятността за човешки грешки, невъзможност за мониторинг в реално време, както и наличие на субективизъм при вземането на решения. Посочените ограничения подчертават необходимостта от приложение на усъвършенствани алгоритми и интелигентни системи за вземане на решения, с което да се преодолеят съществуващите предизвикателства при управлението

на кредитния риск. Преодоляването на тези предизвикателства ще доведе до възможност за банките да оценяват по-точно даден кредитополучател, което от своя страна ще доведе до намаляване на загубите и поддържането на конкурентно предимство. От тук следва и извода, че постигането на оптимален резултат при управлението на кредитния риск изисква от банките комбинирането на традиционните практики с модерни финансови технологии.

Изводи към глава втора

Във втора глава на дисертационния труд бе извършено детайлно изследване на възможностите и предизвикателствата, които могат да възникнат пред банките при приложението на финансови технологии при управлението на кредитния им риск.

Дефинираните финансови технологии в дисертационния труд могат да доведат до подобрене на управлението на кредитния риск чрез:

- **Намаляване на измамите при кандидатстване за кредит.** Използването на изкуствен интелект предоставя възможност за обработването на големи обеми от данни в реално време, което позволява по-лесното откриване на отклонения, потенциално сигнализиращи за наличието на измамни действия. В допълнение, блокчейн технологията може да се използва за съхранение и верификация на цифрови идентичности, намалявайки риска от измами с фалшива самоличност.
- **Автоматизиране на процесите при управление на кредитния риск за повишаване на ефективността.** Приложението на финансови технологии позволява автоматизирането на определени етапи от процеса по кандидатстване за кредит, което води до намаляване на риска от човешки грешки, чрез използването на предварително зададени правила.
- **Подобряване на моделите за кредитен скоринг.** Алгоритмите, базирани на изкуствен интелект, разполагат с иновативни инструменти и методи, които позволяват анализирането на огромни количества информация, включително и такива получени от нетрадиционни информационни канали. Същевременно, използването на блокчейн технология, може да обедини събраната информация от различни източници, като кредитна история, плащания в реално време, сметки и други финансови записи, което предоставя по-пълна картина относно кредитоспособността на клиента.

- **По - добро наблюдение на кредита, след отпускането му.** Модерните финансови технологии позволяват да се осъществява непрекъснато наблюдение върху кредитоспособността на даден кредитополучател. Посредством това наблюдение в реално време, банките ще могат да идентифицират ранни предупредителни знаци за потенциално неизпълнение и да предприемат необходимите мерки за предотвратяването на неблагоприятни събития.
 - **Създаване на по-точни модели за бъдещето поведение на даден кредитополучател.** Системите за изкуствен интелект и изчислителната мощност, с която разполагат, позволяват създаване на подробни клиентски профили и прогнозиране на тяхното бъдещо поведение.
 - **Подобрение на съвместимостта на банките с регулаторните изисквания.** Блокчейн технологията позволява подобряване на съвместимостта на банките с регулаторните изисквания, чрез създаване на прозрачна и неизменяема платформа за управление и споделяне на данни.
 - **Повишена прозрачност и сигурност.** Използването на блокчейн осигурява повишени нива на защита и прозрачно управление на данните, което е особено важно за кредитните институции.
 - **По-голяма гъвкавост и мащабируемост.** Облачните изчисления предлагат по-голяма мащабируемост и гъвкавост в сравнение с традиционната инфраструктура, тъй като разполагат с необходимия капацитет за извършване на сложни симулации, които изискват голяма изчислителна мощност.
- Въпреки предимствата, които модерните финансови технологии предлагат, тяхното приложение създава и нови рискове и предизвикателства, изискващи от банките предприемането на адекватни мерки за преодоляването им:
- **Риск от предоверяване в алгоритмите, базирани на изкуствен интелект при вземане на решения.** Банките следва да осигурят стриктен контрол върху прилаганите алгоритми, като се изисква предварителното теоретично доказване на тяхната надеждност и устойчивост при различни сценарии. Важно е също избягване на употребата на алгоритми с голяма волатилност, за да се предотврати вземането на погрешни решения от страна на банките, които ги използват.
 - **Риск, свързан с качеството и наличността на данните.** За минимизирането на този риск, банките следва да въведат цялостен подход към управлението на данните, включващ инструменти за тяхното „почистване“ и валидиране, повишаване на

нивото на защита им, интегриране на повече информационни източници, както и постоянен мониторинг и редовна актуализация на системите.

- **Риск, свързан с производителността.** За преодоляването на този риск, банките следва да осигурят непрекъснато обучение, тестване и валидиране на своите модели, като същевременно бъде гарантирана адаптивността им към променящите се данни, регулаторни изисквания и технологичните иновации.
- **Риск, свързан с интегрирането с вече съществуващите модели.** За успешното преодоляване на това предизвикателство, банките трябва да осигуряват редовни системни актуализации и да прилагат ясна, поэтапна стратегия за интеграция, гарантираща съвместимост и минимизиране на потенциалните рискове.
- **Риск, свързан с технологична зависимост от доставчика на услуга.** Справянето с това предизвикателство изисква диверсифициране на технологичните източници, развитие на вътрешните технологични способности на банката и договаряне на гъвкави договори с доставчиците.
- **Риск, свързан с киберсигурността.** За ефективно управление и ограничаване на този риск, е необходимо банките да въведат комплексни мерки, включващи регулярни одити на информационната сигурност, прилагане на цялостно криптиране на данните, внедряване на усъвършенствани системи за разпознаване на аномалии, систематично обучение на персонала с цел предотвратяване на кибератаки, както и стриктен контрол върху управлението на достъпа до информационните ресурси.
- **Регулаторни и правни предизвикателства.** В много юрисдикции модерните финансови технологии и свързаните с тях приложения все още не са обхванати от ясно определена нормативна рамка. Това може да предизвика съмнения в кредитните институции, които искат да използват тези нови технологии.
- **Етични и социални предизвикателства.** Приложението на модерни финансови технологии, повдига и някои етични въпроси, свързани със събирането и използването на данни от алтернативни информационни източници и доколко е редно използването им. Както и социални въпроси свързани с това, че определени групи потребители могат да бъдат изключени от финансовите услуги, като например хората без достъп до технологии или умения за работа с тях.

За да се справят успешно с посочените рискове и предизвикателства, възникващи при използването на финансовите технологии, банките трябва да въведат стабилни и последователни подходи, ясни стратегии за съответствие с регулаторните изисквания, редовен мониторинг на моделите и постоянна актуализация на системите, което да

гарантира прозрачност и справедливост при вземането на решения. Важно е интеграцията да бъде поетапна, за да се намали риска от възпрепятстване на част от процесите в банката. С подходяща подготовка, координация и съгласувани решения между различните участници в този процес, посочените рискове могат да бъдат минимизирани. Възможностите, които предлагат финансовите технологии, могат да революционизират изцяло управлението на кредитния риск. Използването на тези технологии е необходимо, тъй като освен за усъвършенстване на управлението на риска, ще позволи на банките по-добро опознаване на клиентите им и техните потребности. Банките, които успеят да използват потенциала на системите за интелигентно управление, ще имат предимство пред останалите и това ще доведе до по-доброто им позициониране на пазара.

Изводи към глава трета

От направеното изследване в трета глава могат да бъдат изведени следните изводи:

От разгледаните осем водещи банкови институции в България и проведените детайлни изследвания, се откриха следните водещи фактори, оказващи влияние на необслужваните кредити:

- В 6 банки – Общ размер на всички кредити и аванси;
- В 5 банки – Обслужвани кредити;
- В 4 банки – Разходи за ИТ;
- В 4 банки – Оперативни приходи;
- В 4 банки – Брой служители;
- В 2 банки – Оперативни разходи, с изключени разходи за персонал;
- В 2 банки – Разходи за персонал;
- В 2 банки – Брой на клоновете и офисите.

Първите два фактора – Общ размер на всички кредити и аванси и размер на обслужваните от тях, де факто могат да се определят като индикатори, имащи директна връзка с размера на необслужваните кредити.

Останалите разглеждани величини могат да се определят като „действителни фактори“. Водещ фактор сред тях се оказват „разходите за ИТ“, те оказват значимо влияние в 4 банки (възможно е и в повече, но останалите банкови институции не са ги посочили на отделен ред във финансовите си отчети, като по този начин те не могат да попаднат в

обхвата на иконометричните модели). Единствено този показател не беше наличен за всички банки, а само за 4-ри, но при всички тях се откроява като значим фактор за размера на необслужваните им кредити. При тях е констатирана еднаква тенденция, а именно - при изменение на разходите за ИТ с определен процент, делът на необслужваните кредити се изменя с определен процент в обратна посока, при едновременно действие на останалите фактори. От тук следва извода, че разходите за ИТ имат значимо въздействие върху дела на необслужваните кредити. Това може да бъде обяснено по следния начин: увеличаването на разходите за ИТ води до внедряването на модернизирани технологии за подобряване на механизмите за оценка на кредитния риск, автоматизация на рутинните процеси и повишаване на ефективността на оперативното управление, което от своя страна съответно води до намаляване на необслужваните кредити. Относно останалите банки, за които не са налични данни за разходите за ИТ, при тях е изведена графично и динамиката на необслужваните кредити, спрямо общия обем на кредитите в хил. лв. за изследвания период 2015-2022г. От направените анализи на публично достъпната информация и проведените интервюта със служители на банките е констатирано, че през изследвания период банките са извършили значителни технологични инвестиции и надграждане на процесите при управление на кредитния риск. Видно от графичните изображения, дела на необслужваните кредити бележи устойчив тренд на намаление в банките, спрямо първоначалния период. Важно е да се отбележи, че не само дела на необслужваните кредити намалява, но също и неговия размер като абсолютна сума, въпреки значителния ръст на кредитната активност в банките през изследвания период. Липсата на конкретни данни за разходи за ИТ при тези банки не изключва наличието на причинно-следствена връзка между технологичните инвестиции и динамиката на необслужваните кредити. Това твърдение се подкрепя и от проведените интервюта с експерти и директори от управление на кредитния риск в изследваните банки. Те също затвърждават извода, че финансовите технологии играят все по-ключова роля в управлението на кредитния риск. Финансовите технологии може да автоматизират много банкови процеси, което значително ще увеличи ефективността и ще намали оперативните разходи. Изкуствения интелект, приложен в комбинация с големи данни, може да автоматизира задачи като оценка на кредитния риск, откриване на измами и обслужване на клиенти, което ще спести значително количество време и ресурси. Към момента най-използваните алгоритми за машинно обучение при оценката на кредитния риск в повечето от изследваните банки са логистична регресия и дървета на решенията. От проведените интервюта става ясно, че инвестицията в тези технологии

е рентабилна, тъй като приложението на тези технологии води до по-точна оценка на риска, автоматизиране на процесите и подобряване на ефективността. Банките отбелязват, че финтех решенията биват щателно тествани преди да бъдат използвани.

В тази глава е изготвен и иконометричен модел със статистически значими по действието си фактори за влиянието на макроикономическите фактори върху размера на необслужваните кредити в България в периода 2015-2022г. Това дава възможност на банките да оценят ефекта от макроикономическите промени върху дела на необслужваните кредити и съответно подпомага бъдещето им прогнозиране. Според иконометричния модел статистически значимо влияние имат равнището на безработица и динамиката на средната работна заплата в страната.

Изследвана е и една тема, която започва да става все по-важна за банките, а именно как финансовите технологии могат да допринесат за изпълнението на ESG. През последните години ESG критериите се утвърждават като все по-важен фактор при оценката на кредитоспособността и устойчивостта на банките. Съществените ESG проблеми често играят ключова роля в определянето на кредитното качество. В този контекст, интензивното въвеждане на финансови технологии в банковия сектор предлага нови средства за усъвършенстване на мониторинга и анализа на ESG. Напредъкът в технологии, като ИИ, анализ на данни, блокчейн и облачни изчисления, предоставя възможност за по-точно измерване, отчитане и управление на ESG факторите. Инструменти, с които разполагат тези технологии, могат да допринесат значително и по отношение на устойчивостта, като по този начин се поддържат устойчиви и отговорни банкови практики.

Постигнатите резултати предоставят основание да се счита, че това изследване е засегнало важни научно-теоретически и практически въпроси и напълно доказва защитаваната *изследователката теза*, че финансовите технологии се превръщат в значим фактор за успешното управление на кредитния риск в търговските банки. Чрез интегрирането на модерни финансови технологии банките подобряват процесите си и съответно това води до намаляване на кредитния риск. Изводите от изследването напълно доказват формулираните *хипотези* на дисертационния труд, че:

- Приложението на финансови технологии предоставя възможност на банките за подобряване на процесите при управлението на кредитния риск и съответно за намаляване на необслужваните кредити.

- Финансовите технологии имат потенциала да променят съществено управлението на кредитния риск в банките чрез автоматизация на процесите, усъвършенстван анализ на данните и иновативни модели.
- Неправилното приложение на финансовите технологии крие сериозни рискове пред банките, които могат да увеличат нивата на риск.

IV. Научни и научно-приложни приноси в дисертационния труд

Дисертационният труд има значителен принос за обогатяване на съществуващата литература за влиянието на финансовите технологии върху управлението на кредитния риск на банките.

Приносите могат да се обобщят в следните направления:

1. Дефиниране на понятията „банков финтех“ и „външен финтех“ и класификация на 4-ри основни групи финансови технологии.
2. Систематизирани са етапите на управление на кредитния риск и са посочени съществуващите слабости и възможности за тяхното преодоляване.
3. Разработена е цялостна методология и модели за оценка на ефекта от използването на финансови технологии в управлението на кредитния риск. Методологията е тествана с богат емпиричен материал, комбиниращ статистически данни и собствено емпирично изследване и по този начин е доказано, че използването на финансови технологии подобрява управлението на кредитния риск на банките.
4. Обогатен е научноизследователският опит чрез разработването на иновативен метод за автоматизирано събиране на данни относно приложението на финансови технологии в изследваните банки, базиран на Уеб скрапинг. В случая, технологията симулира човешко взаимодействие с дадения уебсайт, чрез навигиране през неговите страници и автоматизирано извличане на желаната информация. Скриптовете са написани на Python.
5. Направена е количествена и качествена оценка на взаимовръзката между финансовите технологии и ESG и е оценено приложението на финансовите технологии за изпълнението на ESG изискванията и целите за устойчивото развитие.
6. Систематизирани са успешни примери от водещи кредитни институции по света относно използването на модерните финансови технологии при управлението на кредитния им риск, което може да послужи като насока за други институции, които търсят начини да приложат тези технологии и да подобрят процесите си.
7. Формулирани са препоръки, които да послужат на кредитните институции при използването на модерните финансови технологии при управлението на кредитния риск.

Използвана литература в автореферата:

1. Basel Committee on Banking Supervision (2000). Principles for the Management of Credit Risk, BIS, [online], available at: <https://www.bis.org/publ/bcbs75.htm> [Accessed 23 May 2023];
2. CRISIL (2023). Time to usher in next-gen credit monitoring set-up. [online], available at: < <https://www.crisil.com/en> [Accessed 14 July 2024];
3. Greuning, H. & Bratanovic, S. (2020). Analyzing Banking Risk: A Framework for Assessing Corporate Governance and Risk Management, 4th ed. Washington, DC: World Bank. [online], available at: < doi:10.1596/978-1-4648-1446-4. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO, [Accessed 23 May 2023];
4. Gujarati, D. (2007). Basic Econometrics. New Delhi, Tata McGraw-Hill, p. 98.;
5. Hayes, A. (2023). Blockchain Facts: What Is It, How It Works, and How It Can Be Used, Investopedia, [online], available at: < <https://www.investopedia.com/terms/>[Accessed 22 October 2023];
6. J.P. Morgan (2024). Quest IndexGPT: Harnessing generative AI for investable indices, [online], available at:< <https://www.jpmorgan.com/insights> [Accessed 25 January 2025];
7. Naili M. & Lahrichi Y. (2022). The determinants of banks' credit risk: Review of the literature and future research agenda. International Journal of Finance & Economics. 27:334–360. [online], available at: < <https://doi.org/10.1002/ijfe.2156> [Accessed 14 January 2024];
8. Аначков, К. (2022). Влияние на пандемията COVID-19 върху икономиката и банковия сектор на България, сп. „Икономически и социални алтернативи“, ISSN (print): 1314-6556, брой 4, стр. 28-40.;
9. Аначков, К. (2024). Възможности и предизвикателства пред банките от приложението на изкуствен интелект при управлението на кредитния риск, сборник с доклади от научна конференция „Иновативни информационни технологии за дигитализация на икономиката“, Издателски комплекс – УНСС, ISSN 3033-0432 (print) с. 89-96.;
10. Аначков, К. (2024). Революционизиране на управлението на кредитния риск: Ролята на изкуствения интелект в банковата трансформация, Сборник с доклади от четвъртата национална студентска и докторантска конференция на тема „Изкуственият интелект и трансформацията на икономиката“, ВУЗФ, Издателство „Св. Григорий Богослов“, ISBN 978-619-7622-66-9, с. 123-132;

11. Аркадиев, Д. (2000). Иконометрия. Стара Загора, РИК Искра., стр. 32.;
12. Димитров, А. (2005). Иконометрия. Свищов, СА „Д. А. Ценов“, стр. 63.;
13. Миланова, Е. (2014). Регулации и управление на риска. София : ИК – УНСС, стр. 11;
14. Нончева, В. (2010). Откриване на знания в данните или Полезните статистически методи: теория, софтуер, приложения. Пловдивски университет "Паисий Хилендарски", стр. 113.

ПУБЛИКАЦИИ НА АВТОРА, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Аначков, К. (2022). Влияние на пандемията COVID-19 върху икономиката и банковия сектор на България, сп. „Икономически и социални алтернативи“, ISSN (print): 1314-6556, брой 4, стр. 28-40.;
2. Аначков, К. (2023). Присъединяването на България в еврозоната – ефекти върху икономиката и банковия сектор, сп. „Управление в бизнеса и публичния сектор“, ISSN 2815-391X, брой 1, стр. 16-25.;
3. Аначков, К. (2024). Възможности и предизвикателства пред банките от приложението на изкуствен интелект при управлението на кредитния риск, сборник с доклади от научна конференция „Иновативни информационни технологии за дигитализация на икономиката“, Издателски комплекс – УНСС, ISSN 3033-0432 (print) с. 89-96.;
4. Аначков, К. (2024). Революционизиране на управлението на кредитния риск: Ролята на изкуствения интелект в банковата трансформация, Сборник с доклади от четвъртата национална студентска и докторантска конференция на тема „Изкуственият интелект и трансформацията на икономиката“, ВУЗФ, Издателство „Св. Григорий Богослов“, ISBN 978-619-7622-66-9, с. 123-132.