

ВЪЗМОЖНОСТИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРЕД БАНКИТЕ ОТ ПРИЛОЖЕНИЕТО НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ ПРИ УПРАВЛЕНИЕТО НА КРЕДИТНИЯ РИСК

Кирил Аначков

PhD student at Department of "Finance and Insurance", VUZF, e-mail: anachkov.kiril@gmail.com

Резюме

Целта на изследването е да се анализират възможностите и предизвикателствата, които се откриват пред банките от приложението на изкуствен интелект при управлението на кредитния риск. Изборът на тема е продиктуван, от все по-ключовото значение, което започва да има изкуственият интелект върху банките и потенциала, който има тази нова технология - да революционизира изцяло начина, по който да се оценява и управлява кредитния риск. В структурно отношение изследването се състои от увод, две части, заключение и използвана литература. Изследването е част от дисертационен труд. Методологията в тази част се състои от: теоретичен, сравнителен и критичен анализ. В дисертационния труд се прилага и емпиричен анализ.

Ключови думи: Изкуствен интелект, банки, кредитен риск, подобрение.

JEL: G2, O33, D81.

OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR BANKS FROM THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CREDIT RISK MANAGEMENT

Kiril Anachkov

Abstract

The goal of the research is to analyze the opportunities and challenges, that appear before banks through the application of artificial intelligence in credit risk management. The choice of topic is dictated, of increasingly key importance, which artificial intelligence is starting to have on banks and the potential, that this new technology has - to completely revolutionize the way credit risk is assessed and managed. In structural terms, the research consists of an introduction, two parts, conclusion and references. The research is part of a dissertation work. The methodology in this part consists of: theoretical, comparative and critical analysis. In the dissertation work is also applied and empirical analysis.

Keywords: Artificial intelligence, banks, credit risk, improvement.

Увод

Изкуственият интелект (ИИ) има потенциала, да революционизира изцяло начина, по който да се оценява и управлява кредитния риск. Иновативните инструменти и техники, с които разполага, могат да подобрят оперативната ефективност, да доведат до по-бързо вземане на решения, като същевременно водят до по-точни оценки и съответно до намаляване на риска, посредством прилагането на усъвършенствани анализи на огромни количества данни и алгоритми за машинно обучение. Това е и една от причините за постоянно нарастващия интерес към тази тема, която е изключително значима, както за финансовата теория, така и за финансовата практика. Събирането и използването на данни от алтернативни източници и изграждането на нетрадиционни модели за кредитен скоринг има потенциала да осигури по-обхватен поглед за кредитните институции върху кредитоспособността на дадено лице, особено за тези с ограничена кредитна история. Използването на пълния потенциал на изкуствен

интелект може да доведе и до автоматизиране на част от процесите при управлението на кредитния риск. Това от своя страна ще намали човешките грешки и ще подобри скоростта при анализирането на даден кредитополучател и съответно ще подобри клиентското изживяване. Предвид специфичните особености на дейността си, банките постоянно са изправени пред предизвикателства, свързани с риск от различен характер, чието разрешаване до голяма степен зависи от наличието на подходяща подготовка в това число: политики, процедури и практики за редуциране на риска. Именно приложението на изкуствен интелект предоставя новаторски възможности пред банките, но също така открива нови предизвикателства и опасения относно поверителността на данните и съответствието с нормативните изисквания. Наред с правни проблеми като тези, съществуват и отделни етични въпроси, произтичащи от събирането и прилагането на данни от алтернативни източници на информация, по-специално данни, произхождащи от активност в социалните мрежи и доколко е уместно използването им. В изследването ще бъдат разгледани и анализирани всички тези фактори.

1. Възможности пред банките от приложението на ИИ при управлението на кредитния риск

Една от доста обсъжданите теми сред банките през последните години е именно, как изкуственият интелект, може да бъде приложен за подобряване на управлението на кредитния риск. Постоянната дигитализация на процеси в банките и поради огромната перспектива от използването на тази нова технология е важно да се анализира какви положителни резултати, може да доведе приложението ѝ за банките, но и какви рискове крие използването ѝ. Тази тема е нова за финансовата теория и практика и затова свидетелства липсата на задълбочени изследвания, които да отговорят на конкретните въпроси.

Процесът по точното оценяване на вероятността даден кредитополучател да не погаси задълженията си е едно от най-големите предизвикателства пред банките. Правилната оценка на кредитния риск е от първостепенно значение за успешното функциониране на дадена банка. Непrecната оценка на кредитния риск, може да доведе до ипотечни кризи, като тази през 2008г. Поради тази причина банките непрекъснато търсят начин за усъвършенстване на съществуващите кредитни модели, които прилагат, като отделят все по-значително количество ресурси, за тяхното надграждане, за да могат да оценят по-точно риска и да предвидят кредитоспособността на даден кредитополучател възможно най-точно. Водещи банки в света, като JPMorgan и HSBC от няколко години започнаха да изследват най-различни варианти за използването на пълния потенциал на ИИ при управлението на кредитния риск, тъй като приложението му може да доведе до подобрене чрез:

- **Намаляване на измамите при кандидатстване за кредит** – С приложението на ИИ, може да се анализират големи масиви от данни в реално време, като същевременно има възможността, да разпознава различни модели и аномалии, които могат да представляват измама и да ги идентифицира навреме. Това от своя страна предоставя по-големи възможности на банките за ограничаване на измамите.
- **Автоматизиране на процеси по управление на кредитния риск** – Автоматизацията на част от процесите при кандидатстване за кредит, ще доведе до редуциране на човешките грешки при вземане на решения чрез предварително дефинирани правила, като същевременно ще доведе и до оптимизиране на времето за одобрение на даден кредит, а това от своя страна и до подобряване на клиентското изживяване.
- **Подобряване на моделите за кредитен скоринг** – Иновативните инструменти и техники, с които разполагат алгоритмите базирани на ИИ, могат да анализират огромни количества масиви от данни от различни източници на информация в реално време, което да позволи да се вземат много по-точни и правилни решения. В същото време приложението на тази технология, може да доведе до намаляване на разходите и времето за оценка. ИИ разполага с възможността да анализира и такива данни, които са от алтернативни източници или са неструктурирани. С използването на данни от алтернативни източници на информация при изграждането на нетрадиционни модели за кредитен скоринг, банките ще имат възможността да

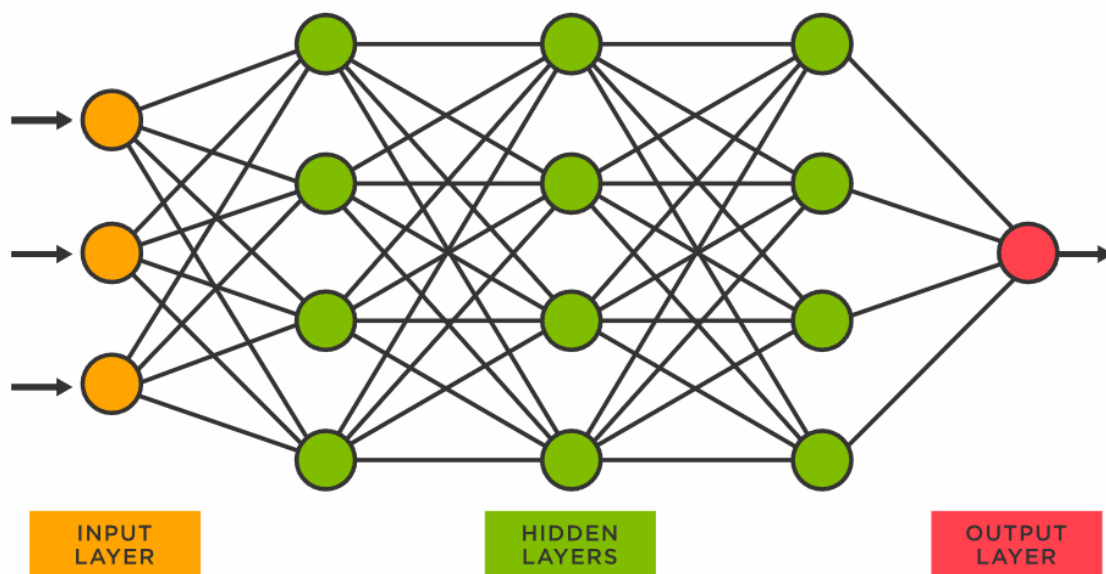
осигурят по-обхватен поглед върху кредитоспособността на дадено лице, особено при тези кандидати, които са с ограничена кредитна история. Това от своя страна съответно има възможността да доведе до намаляване на риска от неизпълнение.

- **Наблюдение на кредита, след отпускането му** – Изкуствения интелект предоставя възможността да се използва и като инструмент, който помага за рационализиране на неефективни процеси и също така за подобрене на наблюдението на клиентски акаунти след отпускане на кредита. Използвайки широк набор от информация и изчислителната мощност, която притежават алгоритмите за ИИ могат да генерират предупредителни сигнали много по-рано от традиционните модели на банката, като същевременно позволява да се извършва непрекъснат мониторинг на кредитоспособността на даден кредитополучател в реално време. Според публикация на Claybaugh (2020), ИИ разполага също с възможността да предвиди вероятността даден кредитополучател да стане просрочен 60 дни, преди това да се случи, като същевременно може да наблюдава всички кредитополучатели с еднакъв фокус. Традиционно кредитните мениджъри се фокусират върху големите кредити и пренебрегват наблюдението на по-малките. Това означава, че така наречените по-малки кредитополучатели, на които не им се извършва постоянен мониторинг са изложени на по-голям риск от просрочие, като шансовете за възстановяване намаляват с времето. Именно с приложението на ИИ може да се осигури едновременното наблюдение, както на големи кредитополучатели, така и на малки с еднакъв фокус, което от своя страна ще доведе до точна представа за ситуацията на всеки отделен клиент в реално време.
- **Създаване на по-точни модели за бъдещото поведение на даден кредитополучател** – Използването на огромни масиви исторически данни и с помощта на техниките на машинното обучение, алгоритмите базирани на ИИ могат да разработят много по-точни модели за вероятността от неизпълнение или просрочие на дадена експозиция, което ще позволи на банките да вземат навременни и по-информирани решения. Развитието и усъвършенстването на тази технология има капацитета да предоставя и стратегии за намаляване на риска на даден портфейл.

Изкуствения интелект е в състояние да провежда моделиране на контрола на риска въз основа на използването на стотици бази данни и по-този начин да оцени много по-добре кредитополучателя, като бъдат изработени профили на клиентите и бъдещото им поведение и това да доведе до редуцирането на кредитния риск в дадената банка. В свое изследване Bevs и Domanska (2022) посочват, че традиционният анализ на кредитния риск често разчита на сложни статистически модели, които изграждат връзки между различните характеристики под формата на математически уравнения. На свой ред изкуствения интелект използва методи за машинно обучение (ML), които могат да се учат от данни, без да изискват програмиране, базирано на правила, както е при традиционните модели, при които трябва да бъдат ясно дефинирани правила преди това. Това от своя страна предоставя гъвкавост, адаптивност и голям потенциал за усъвършенстване на моделите за машинно обучение, пред традиционните модели. В резултат на тази гъвкавост методите за машинно обучение могат по-добре да пасват на моделите за данни от традиционните такива. В изследването се описват основните модели, които банките използват или могат да приложат в близко бъдеще и това, да доведе до подобрене в тяхното оценяване на кредитния риск:

- **Логистична регресия** - Представлява контролиран алгоритъм, който се прилага основно за моделиране на вероятността за случване на събитие с помощта на различни типове данни. При използването му първоначално се задава набор от независими променливи. Като се прогнозира зависимата променлива от данни, чрез анализирането на връзката между независимите променливи. Може лесно да определи променливите използвани за класификация.

- **Линейна регресия** – Статистически регресионен метод, който принадлежи към контролираното машинно обучение и е един от най-прилаганите алгоритми при прогнозен анализ. Той се използва за оценка на данните и установяване на определена връзка между две или повече променливи. Неговата основна цел е въз основа на независимите променливи, да предскаже резултата от бъдещо събитие. Линейната регресия може да бъде проста или множествена, в зависимост от броя на независимите променливи. Алгоритъмът за линейна регресия показва линейна връзка между една или повече независими променливи (x), в зависимост от това дали е проста или сложна регресия и зависимата променлива (y). Целта е да се състави най-подходяща права линия, въз основа на данните, която описва корелацията между независимите променливи със зависимата. Когато стойността на независимата променлива нараства, стойността на зависимата също се увеличава.
- **Поддържаща векторна машина (SVM)** – е метод на машинното обучение, който се използва за създаване на регресия, класификация и откриване на отклонения. Този метод се използва главно за решаване на проблеми с класификацията. Видовете опорно векторни машини, могат да бъдат - линеен и нелинеен, в зависимост от типа данни. В поддържаща векторна машина големия марж се счита за добър. Основната цел при използването на този модел е да намери най-добрата линия или граница на решение, това е така наречената хиперравнина, която разделя различните класове данни и спомага за правилното решения на даден казус. Целта е да се намери най-близката точка до хиперравнината от сините и червените точки от двата класа. Най-близките точки до хиперравнината от двата класа данни са опорните вектори.
- **K-Nearest Neighbors Algorithm (KNN)** – Този алгоритъм се базира на техниките за контролирано обучение и е един от най-лесно изграждащите се алгоритми за машинно обучение. Той се използва основно за решаване на проблеми с класификацията и за регресия. Работи на принципа да идентифицира най-близкия „съсед“. Целта е да се определи кои точки от данни са най-близки съседи до определена точка, като трябва да се изчисли разстоянието от тази точка до другите точки от данни. Тези показатели за разстояние помагат да се формират граници за вземане на решения, които разделят точките на запитване в различни региони. Може да помогне на банките да оценят риска от заем за организация или физическо лице. Използва се за определяне на кредитоспособността на кредитоискателя (What is the k-nearest neighbors algorithm?, 2023).
- **Random forest algorithms** – Използва се за решаване на проблеми с класификацията, посредством събиране на голям набор от исторически данни в така наречените „дървета на решения“, в които целта е да се оптимизира бъдещия процес на анализ, като се постигне един резултат.
- **Невронни мрежи (NNs)** – Невронните мрежи, известни също като изкуствени невронни мрежи (ANN) или симулирани невронни мрежи (SNN), са подгрупа на машинното обучение и са в основата на алгоритмите за дълбоко обучение. Името и структурата им са вдъхновени от човешкия мозък, имитирайки начина, по който биологичните неврони сигнализират един на друг (What is a neural network ?,2023). Те използват неврони в слоеста структура или взаимосвързани възли, наподобяваща човешки мозък. Тяхната цел е компютрите да бъдат научени да обработват огромни количества данни, по начин подобен на човешкия мозък. Това предполага огромен брой на възловите слоеве, през които данните преминават в многоетапния процес на разпознаване на образи. Невронната мрежа е изградена от няколко слоя невронни, като информацията се предава между различните слоеве. На фигура 1. е илюстрирана дълбока невронна мрежа.



Източник: What is a neural network?, (Spotfire, 2022).

Фигура 1. Невронна мрежа

Всички посочени алгоритми, позволяват работа с големи и оптимизирани масиви от данни и създават подходяща среда за използване на нелинейни модели на различни променливи. В свое изследване Basrai и Ali (2021) посочват, че към настоящия момент банките използват традиционни модели за кредитен риск, за да предскажат категорични, непрекъснати или двоични променливи на резултата, тъй като ML моделите са трудни за тълкуване и не са лесно проверими за регулаторни цели. Независимо от това, те могат да се използват за оптимизиране на параметрите и подобряване на процеса на избор на променливи в съществуващите регулаторни модели. Базираните на изкуствен интелект техники за решения могат да доведат до лесно проследими и логични правила за вземане на решения, въпреки че имат нелинейни знаци. Техниките за обучение без надзор могат да се използват за изследване на данните за традиционно моделиране на кредитния риск, докато методите за класификация като поддържащи векторни машини могат да предскажат ключови характеристики на кредитния риск, като вероятността за неизпълнение или загуба при неизпълнение. Например, при оценка на кредитния риск, изкуствения интелект може да бъде приложен за усъвършенстване на кредитния скоринг чрез модели базирани на поведението на даден клиент при покупки в интернет, разрешени от кандидата данни от неговия мобилен телефон и чрез анализ на поведението му при погасяването на други задължения. Това несъмнено ще допълни традиционния кредитен модел и може ефективно да оцени готовността на кредитополучателя за изплащане на задълженията му. Основните софтуерни приложения в областта на моделирането на кредитния риск, с което се извършва всичко това са: SAS, R и Python.

2. Рискове и предизвикателства, които могат да възникнат пред банките от приложението на ИИ при управлението на кредитния им риск

За да бъде цялостен анализа е важно, да се разгледа и какви предизвикателствата и рисковете крие пред банките използването на изкуствен интелект при управлението на кредитния им риск. За да не бъдат допуснати грешки при използването му, той трябва да бъде напълно оценен и да се анализират възможните негативни ефекти, които могат да се появят при приложението му. Рискът от предоверяване в алгоритмите за изкуствен интелект при вземане на решения съществува и трябва да се внимава с това. Необходимо е да се контролира използването на алгоритми; теоретично да се доказва безопасността и стабилността на алгоритмите в различни сценарии и да се намали до минимум използването на алгоритми с голяма волатилност, за да не се стигне до проблеми за банките, които ги прилагат. Това е голямо предизвикателство пред ИИ и до голяма степен поражда съмнения в приложението му, поради трудно обясними резултати

при част от взетите решения. В научни изследвания е доказано, че за непараметрични и нелинейни модели, съществуват алгоритмични рискове свързани с вземане на решения, в така наречената „черна кутия”, при която има риск, да не може да бъде обяснена връзката между входът - изходът на модела, т.е. съществува риск от прекъсване в модела и данните да не са достоверни. Следователно има голяма вероятност алгоритмичните черни кутии и алгоритмичните отклонения да са реални предизвикателства и при приложението на ИИ за изработване на профил на кредитополучателя и бъдещото му поведение.

Освен предизвикателствата от така наречените черни кутии при използването на ИИ може да се появят и други рискове. До този момент те са били в обсега на вземане на решение от човек, а не на технологично ниво. Това са следните видове риск, които могат да окажат ефект върху кредитната дейност на банката:

- Рискове свързани с данните – включва: ниско качество на данни; проблеми с поверителност и защита на данните и необективни данни, които ще доведат до грешки при вземане на решение за даден кредитополучател.
- Рискове в производителността – включва: работа над техническите възможности и отклонение в производителността. Тук е важно да се отбележи, че както при традиционните модели за оценка на кредитния риск, проблемите с производителността могат да възникнат при не добро калибриране на модела или некачествени данни. В случая, обаче сложността на модела изграден на база ИИ прави по-трудно да се оцени дали в резултатите на модела има допуснати грешки.

Подобно на традиционните статистически модели, които банките използват, моделите базирани на ИИ също могат да допуснат грешки, което от своя страна да доведе до непредвидими последици. Много е важно изграждането на даден модел, да бъде извършено по правилен начин и моделът да бъде добре структуриран. Важно е също как ще бъде приложен, тъй като неправилното му използване от своя страна може да доведе до резултат, който да е ненужен или дори да окаже негативен ефект на банката, която го прилага. При конструкцията на алгоритъма трябва да има ясно определена цел, която да бъде приведена в съответствие с бизнес проблема. При конструиране на даден алгоритъм, ако не са взети под внимание всички фактори, има голяма вероятност моделът да е неточен. По отношение на набора от данни, несъмнено ИИ превъзхожда традиционните статистически модели, но тук е много важно как ще бъде структурирана цялата тази информация и как ще бъде калибриран модела. Преди модела да бъде внедрен в дадена банка, задължително трябва да бъде щателно тестван, като се определи дали е изграден правилно, подходящ ли е за предназначението му и да се направят няколко теста как работи в сравнение с традиционен статистически модел. Правилното използване на сложни модели е от ключово значение за вземането на правилни решения.

Освен разгледаните рискове приложението на изкуствен интелект поражда и опасения относно поверителността на данните и съответствието с нормативните изисквания. Регулаторите особено следят банките дали спазват всички изисквания за поверителност на личните данни. От една страна, банките желаят да измерват риска възможно най-точно чрез използването на колкото е възможно по-голям набор от информация, но от друга страна съществува и нуждата от защита на личните данни на клиентите. В изследване на Sadok, Sakka и Maknoui (2022) се посочва, че конструирането на моделите за анализ и оценка на риска базирани на изкуствен интелект и обработващи все по-големи масиви от данни най-вероятно ще събират информация и от алтернативни канали и ще трябва да бъдат възложени на външен субект. Това от своя страна излага банката на риск в случай на нарушаване на протоколите за поверителност. Възлагането на външни изпълнители на оценка на риска също така повдига свързания въпрос за гарантиране, че данните, прехвърлени от банката към оценителя на риска, няма да продължат да се съхраняват допълнително след завършване на разработването на модела за оценка на риска.

Наред с правни проблеми като тези, съществуват и отделни етични въпроси, произтичащи от прилагането на данни от алтернативни източници на информация, по-специално данни, произхождащи от активност в социалните мрежи и доколко е уместно използването им. Например при използването на данни от социални мрежи: Клиент, чийто възможност за

отпускане на кредит е по-нисък, защото при равни други условия той или тя има лоши платци като контакти в социалните мрежи. Този вид резултат *сам по себе си* не е оправдан от правна гледна точка, но очевидно поставя етичен проблем. Какви съображения могат да помогнат при вземането на решения относно социалната приемливост на тези употреби на данни от социални мрежи? Изследването на Óskarsdóttir et al. (2019) на тема „The value of big data for credit scoring: Enhancing financial inclusion using mobile phone data and social network analytics“ предлага решение, точно за това предизвикателство, вдъхновено от производствените табла, като се добави нулева стойност на сегменти от данни, които биха поставили в неравностойно положение кредитополучателите при изготвянето на кредитния модел (Sadok, Sakka and Maknoui, 2022). Въпреки предизвикателствата и рисковете, които съществуват пред банките от използването на изкуствен интелект, те могат да бъдат преодоляни напълно, стига да не се взимат прибързани решения. С правилна, подготовка, координация и решения между различните отдели, предизвикателствата 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.

Заклучение

От направения анализ, следва да се отбележи, че с приложението на изкуствен интелект при управлението на кредитния риск, могат да бъдат решени проблеми, които обикновено са сложни и нелинейни и е трудно да бъдат разрешени с традиционен статистически модел. Това е и основната причина, поради която банките искат да внедрят и използват пълния потенциал на изкуствен интелект при управлението на кредитния риск. Използването му ще донесе голям напредък за банките и ще улесни процеса на работа, чрез подобряване на оценката на кредитния риск, откриването на измами, мониторинга и събираемостта, но не трябва да се прибързва с пълната интеграция на тази технология без да са изследвани всички ефекти от приложението и. Най-голямата опасност от нейното използване е, именно от това да се направят прибързани изводи, без изобщо да са запознати подробно с това как работи и всичките ефекти, които могат да последват от използването ѝ.

В близко бъдеще се очаква изкуствения интелект да играе основна роля за успешното управление на кредитния риск в банките и да доведе до подобряване на управлението на кредитните експозиции и по-добро позиционирането на пазара на банките, които съумеят да го приложат. Въпреки, че в изследването е анализирано единствено приложението на ИИ при управлението на кредитния риск, използването му несъмнено ще окаже влияние и върху другите дейности на банките. Важно е да се отбележи, че банките, които успеят по-бързо и правилно да приложат интелигентни системи за подпомагане на вземането на решения, базирани на технологията за изкуствен интелект чрез използването на усъвършенствани модели, включително и такива от алтернативни източници на информация, ще имат предимство пред конкурентите си, които залагат на традиционните статистически модели и ще постигнат по-големи положителни резултати.

References

1. Basrai, A. & Ali, S., 2021. Artificial Intelligence in Risk Management, KPMG, [online], available at: < <https://kpmg.com/ae> Accessed [09 October 2023];
2. Bevez, R. & Domanska, O., 2022. Artificial Intelligence (AI) for Credit Risk Management in Banking, Avenga, [online], available at: < <https://www.avenga.com> Accessed [03 August 2023];
3. Claybaugh, T., 2020. Leveraging Artificial Intelligence Throughout the Credit Management Process, MSCCM, [online], available at: < <https://www.msccm.com> Accessed [09 June 2023]
4. Óskarsdóttir, M., Bravo, C., Sarraute, C., Vanthienen, J., & Baesens, B. (2019). The value of big data for credit scoring: Enhancing financial inclusion using mobile phone data and social network

- analytics. *Applied Soft Computing*, 74, 26–39., [online], available at: < <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.10.004> Accessed [08 October 2023];
5. Sadok,H., Sakka, F. & Maknouzi, M., 2022. Artificial intelligence and bank credit analysis: A review, *Cogent Economics & Finance*, 10:1 [online], available at: < <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23322039.2021.2023262> Accessed [08 October 2023];
 6. What is a neural network?, 2023., IBM, [online], available at: < <https://www.ibm.com/topics/neural-networks> Accessed [02 October 2023]
 7. What is a neural network?, 2022., Spotfire, [online], available at: < <https://www.spotfire.com/what-is-a-neural-network> Accessed [08 October 2023];
 8. What is the k-nearest neighbors algorithm?, 2023., IBM, [online], available at: < <https://www.ibm.com> Accessed [09 September 2023].