

ПРИМЕНА НА ВЕШТАЧКАТА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА ВО ФИНАНСИСКО МОДЕЛИРАЊЕ И ПРЕДВИДУВАЊЕ НА РИЗИЦИ

Мила Митрева¹, Благица Колева²

¹ Економски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
mila.mitreva@ugd.edu.mk

² Економски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип
blagica.koleva@ugd.edu.mk

Апстракт: Во ова истражување е даден теоретски преглед на важноста на вештачката интелигенција во финансиското моделирање и предвидување на ризици. На глобално ниво, финансиските пазари се развиваат со многу брзо темпо, каде што ефикасноста, брзината и прецизноста играат важна улога во постигнувањето на позитивни резултати. Ова е овозможено преку вештачката интелигенција преку која се овозможува анализирање на големи бази на податоци за краток временски период. Финансискиот сектор е динамичен и променлив и затоа е потребно креирање на модели преку кои навремено може да се предвидат потенцијални кризи и да се изработат стратегии за нивно избегнување.

Клучни зборови: *финансиско моделирање, ризик, вештачка интелигенција*

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FINANCIAL MODELING AND RISK PREDICTION

Mila Mitreva¹, Blagica Koleva²

Faculty of Economics, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia
mila.mitreva@ugd.edu.mk

Faculty of Economics, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia
blagica.koleva@ugd.edu.mk

1. Вовед

Вештачката интелигенција, односно, вештачки интелигентните техники наоѓаат голема примена во многу актуелни финансиски апликации. Во денешно време кога континуирано се појавуваат нови иновативни начини за идентификација и решавање на проблеми, голем број на компании прават напори да создадат и управуваат со динамични и конкурентни процеси. Денешниот бизнис свет се одликува со брз напредок и голема конкуренција. Во современите околности, развојот и растот на компаниите зависи од навремено донесување на правилни одлуки. Финансиските пазари стануваат сè подинамични и традиционалните методи за финансиско моделирање стануваат неефикасни во процесот на собирање и обработка на податоците. Автоматизација на целокупниот процес, ефикасност и прецизност се неопходни компоненти за успешно менаџирање со финансиските ресурси. Во тој контекст, вештачката интелигенција наоѓа се поголема примена во финансиското моделирање и предвидување на ризици. Од една страна, постоечките технологии нудат добра практична примена и големи предности, додека од друга со себе носат и некои слабости и недостатоци. Овие нови технологии базирани на вештачка интелигенција се неопходни за оние компании кои сакаат да се развиваат и да останат конкурентни. Соочувањето со идните пазарни предизвици, креирањето на адекватни стратегии и идентификувањето на потенцијалните ризици многу полесно е

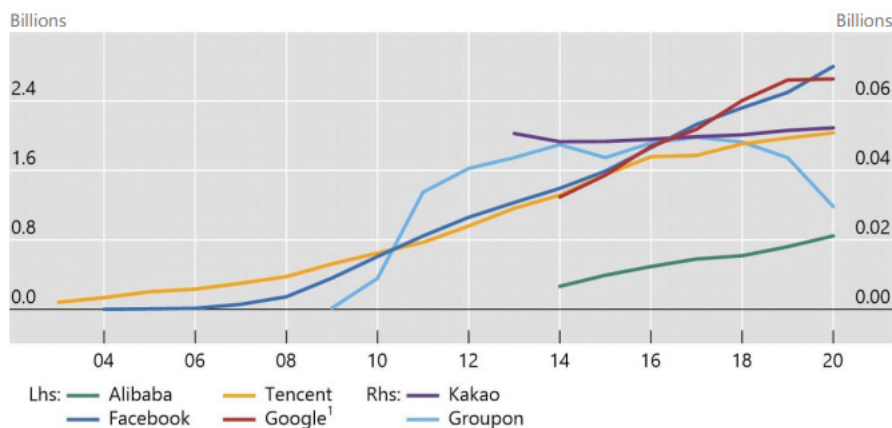
овозможено преку вештачката интелигенција. Вештачката интелигенција може да биде од особено значење во предвидувањето на кредитната способност на апликантите во банките, во предвидувањето на пазарните ризици, банкротите и слично. Во денешно време се наметнува и прашањето за етичката компонента на вештачката интелигенција, односно, дали се задржува приватноста во обработката на податоците. Исто така карактеристично е големите компании и институции да се повеќе наклонети кон вештачката интелигенција отколку помалите. Главна причина е обработката на поголема база на податоци и потребата на поголема ефективност и ефикасност во менаџирањето и толкувањето на овие податоци.

Имајќи ги во предвид предностите и слабостите поврзани со вештачката интелигенција, но и сè поголемата потреба за поголема флексибилност и точност при обработката на податоците во финансиите, целта на овој труд е да даде детален приказ на оваа проблематика. Дополнително, да се увидат перспективите за развој на ВИ во иднина, да се разбере како може да се подобри финансиското моделирање и да се утврдат главните разлики со традиционалното финансиско моделирање и предвидување на ризици.

2. Примена на вештачката интелигенција во финансиите и финансиското моделирање

Иновациите во финансиските услуги овозможени од технологијата се познати под терминот Fintech. Оваа технолошка промена го има променето глобалниот финансиски сектор, со големо влијание на сите аспекти во нашето секојдневно живеење. Овие промени се однесуваат не само на плаќањата, туку и на монетарната политика, како и финансиската регулатива. Дигиталниот финансиски свет се менува со многу брзо темпо и финансиските иновации се прошируваат надвор од регулаторните параметри и национални граници [1]. Како пример на голема финансиска иновација е Fintech кредитот кој има сè поголема примена на глобално ниво. Сепак, реакциите на овие кредити на промените во монетарната политика се недоволно истражени. Во истражување спроведено од Cornelli, et al. (2023), во кое е користена база на податоци за кредити за 19 земји за периодот 2005-2020 година, преку користење на PVAR анализа, утврдено е дека овие кредити покажуваат многу помала чувствителност на шоките во монетарната политика во споредба со традиционалниот банкарски кредит. Со оглед на сè уште маргинално макроекономско значење на fintech кредитот, неговиот придонес во објаснувањето на варијабилноста на реалниот БДП е помал од 2% [2].

Она што е карактеристично за големите технолошки компании како Alibaba, Amazon, Facebook, Alphabet и Tencent е тоа што имаат сè поголема улога во трансформирањето на финансиските пазари. Тие им нудат и им овозможуваат на корисните сè поголема низа на финансиски услуги, од плаќање, до управување со пари, осигурување, кредитирање и слично. Во тој контекст Графикон 1 покажува дека големите технологии стануваат сè попопуларни со текот на годините - бројот на активни корисници на големите технологии како Alibaba, Tencent и други рапидно се зголемува со текот на времето [3].



Извор: [3]

Во последниве години, стапката на раст на големите технолошки кредити во Кина ја надмина онаа на традиционалните банкарски кредити. Во периодот 2020-2021 година, големите технолошки кредити во Кина достигнаа просечна стапка на раст од 37%, додека банкарските кредити пораснаа со стапка од околу 13%. Големите технологии сега се присутни во финансискиот сектор во многу делови од светот. Нивното присуство е највидливо во Кина, со Ant Group (дел од групата Alibaba). Овие нови технологии овозможуваат обезбедување на платежни услуги и помагаат да се надмине недостатокот на доверба помеѓу купувачите и продавачите [3].

Корпоративните финансии се сектор кој многу брзо се развива и менува, а вештачката интелигенција се појави како технологија која што го подобрува начинот на градење и користење на финансиските модели. Вештачката интелигенција може да анализира огромни количини историски податоци за неколку секунди за да ги идентификува шемите и трендовите, да обезбеди точни прогнози и да ги намали грешките и разликите што се јавуваат при рачно ракување со податоците. Преку ваквата автоматизација се ослободува време за извршување на задачи кои имаат поголема вредност, а исто така се ослободува време за поголемо стратешко размислување.

Новите методи на финансиско моделирање кои наоѓаат сè поголема примена се машинското учење, длабоко учење, алгоритми за оптимизација, блокчејн и криптографија, системи за рано предупредување и други. Алгоритмите за машинско учење се користат за откривање измами, автоматизирање на трговските активности и обезбедување финансиски советодавни услуги за инвеститорите. Овој метод е клучен аспект за различни финансиски услуги како што се управувањето со финансиски средства, оценувањето на нивоа на ризик, пресметување на кредитни оценки, па дури и одобрување заеми. Исто така се користи во оптимизација на инвестициските портфолија, тргувањето-преку развој на алгоритми за автоматско тргување [4].

Длабоко учење е напредна техника на машинско учење базирана на алгоритми на вештачка невронска мрежа. Оваа техника има голема примена во предвидувањето на пазарните трендови, во задачите за класификација и предвидување, компјутерски визии, обработка на слики и аудио-визуелно препознавање. Иако првично длабокото учење беше развиен во областа на компјутерската наука, во денешно време наоѓа примена во различни области како што се медицината, невронауката, физиката, финансиите и банкарството [5]. Дополнително, алгоритмите за оптимизација се во сржта на многу финансиски апликации. Формулирањето на таквите модели е поттикнато од реалните финансиски цели и потреби, но исто така е ограничено од емпириски тешкотии (на пример, да се предвидат потребните количини) и од потребата конечно да се дојде до решението на моделот [6]. Постојат различни типови на алгоритми за оптимизација како што се линеарно, нелинеарно, динамичко, стохастичко програмирање. Имаат голема улога во областа на финансиите во насока на управување со портфолијата, креирање на профитабилни можности преку имплементација на арбитражни стратегии, финансиско моделирање и анализирање на временски серии. Она што исто така е многу актуелно во последните години е блокчејн технологијата која што стана синоним за безбедност и транспарентност. Дигиталните потписи се основата на безбедноста на оваа технологија, бидејќи кога се врши некоја трансакција вашиот приватен клуч создава дигитален потпис. Всушност, криптографијата е основата која ја прави оваа технологија безбедна. Многу истражувачи се занимаваат со улогата на блокчејн во финансискиот и кредитниот систем. Некои истражувања изразија сомнежи за значителното влијание на блокчејнот врз финансиските и кредитните односи. Сепак, други признаваат дека улогата на блокчејн може да биде значајна [7]. Истражувачи кои што имаат работено на оваа проблематика се Wang et al. (2019), Zheng et al. (2022), Chang (2020), Mhlanga (2023) и други. Според Mhlanga (2023) блокчејн има потенцијал не само да ја оптимизира, туку и да ја замени инфраструктурата што ги поткрепува глобалните трансфери и плаќања. Конкретно, блокчејн може да се користи во финансиски трансакции, да заштеди пари, да обезбеди кредит и осигурување [8]. Според Cunha et al. (2021), новите услуги базирани на криптовалuti може да овозможат оптимизација на дознаките за иселениците и да обезбедат подобар пристап до прибирање средства [9]. Сепак, не сите дела го сметаат блокчејнот како технологија способна радикално да

го промени финансискиот и кредитниот систем. Vorobets (2020) идентификува неколку недостатоци поврзани со имплементацијата на блокчејнот и смета дека оваа технологија нема да помогне во решавање на сите постоечки проблеми [10]. Дополнително, системите за рано предупредување се класифицираат како системи за идентификација на потенцијални закани и преземање на соодветни мерки пред да настане поголема криза. На пример, во областа на финансиите показателите се вредноста на увозот, вредноста на извозот девизните резерви, индустриското производство, односот на домашниот кредит со номиналниот бруто-домашен производ (БДП) и така натаму. Овие системи може да користат квантитативни или квалитативни податоци. Најважно е системите за рано предупредување да бидат ефективни и да ги опфаќаат сите аспекти на итната состојба [11].

2.1 Вештачка интелигенција наспроти традиционални методи на финансиско моделирање

Финансиското моделирање е начин на донесување на одлуки во финансискиот сектор. Во основата на традиционалните методи на финансиско моделирање се математичките и статистичките модели. Вештачката интелигенција нема да ги замени традиционалните техники за финансиско моделирање, туку само ги подобрува и надополнува. Интегрирањето на вештачката интелигенција со традиционалните методи на финансиско моделирање може да доведе до синергии кои ги користат силните страни на двата пристапа. Во финансиите традиционалните методи вклучуваат CAPM и моделот на Markowitz како методи на управување со портфолијата, DCF анализата за проценка на компаниите и анализа на временски серии за предвидување на каматни стапки. Предност на вештачката интелигенција е што преку унапредување на постоечките традиционални методи може да се добијат попрецизни методи, преку кои ќе се анализираат големи количини на податоци, ќе се добие поголема флексибилност, понапредни предвидувања и повисока автоматизација.

Традиционалните методи на финансиско моделирање најчесто се базирани на човечка интуиција и имаат потешкотии во прилагодувањето во динамичната и сложена природа на финансиските пазари. Ограничувањата на овие пристапи стануваат особено очигледни за време на периоди на нестабилност на пазарот, кога корелациите помеѓу средствата брзо се менуваат и кога новите класи на средства се спротивставуваат на конвенционалните мерила за вреднување. Со искористување на моќта на вештачката интелигенција, инвеститорите потенцијално можат да постигнат супериорни приноси приспособени на ризик, да ја подобрат диверзификацијата на портфолиото и да ја подобрат севкупната ефикасност на инвестицискиот процес. Понатаму, интеграцијата на вештачката интелигенција со алтернативни извори на податоци, како што се социјалните медиуми, сателитски снимки и макроекономски показатели, претставува ветувачка авенија за истражување. Со инкорпорирање на овие различни извори на податоци, моделите со вештачка интелигенција потенцијално можат да откријат скриени обрасци и да генерираат нови инвестициски увиди. ВИ исто така може да помогне во креирање ефективни портфолија за хеџирање, преку анализирање на голема база на историски податоци и идентификување на хеџинг инструменти. Преку ВИ им се овозможува на инвеститорите да донесуваат подобри информирани одлуки и да имплементираат правилни мерки во насока на одржување на профит и менаџирање на нивоата на ризик [12].

3. Примена на вештачката интелигенција во предвидувањето на ризици

Ефективното управување со ризикот е најважно за зачувување на вредноста на портфолиото и за постигнување долгорочни инвестициски цели. ВИ нуди моќни алатки за проценка и ублажување на различни ризици, вклучувајќи пазарен, кредитен и оперативен ризик [12]. Kalogiannidis, et al. (2024), во нивното истражување ја испитале ефективноста на технологиите за вештачка интелигенција (ВИ) во предвидувачката проценка на ризикот и нивниот придонес за обезбедување континуитет на бизнисот. Преку користење на примерок од 360 технолошки специјалисти, резултатите покажале дека технологиите на ВИ имаат големо влијание за деловниот континуитет и предвидувачката проценка на ризикот.

Интеграцијата на вештачката интелигенција придонело кон закрепнување од непредвидени настани и зголемување на ефикасноста на компаниите [13]. Како што е споменато во трудот на Meena and Madan (2023), употребата на вештачка интелигенција во проценката на ризикот е проучена до одреден степен, сепак, потребно е дополнително истражување за целосно да се разберат специфичните карактеристики на ВИ и нивната употреба во предвидувањето на ризиците. На пример, алгоритмите за машинско учење, обработката на природниот јазик, анализата на податоци и системите за предвидливо одржување се само неколку од многуте технологии кои спаѓаат под вештачката интелигенција. Сепак, релативното влијание и ефикасноста на овие компоненти на вештачката интелигенција во ублажувањето на различните видови ризици и обезбедувањето континуитет на бизнисот остануваат недоволно истражени [14].

Во областа на финансиите, кредитниот ризик е помеѓу поважните теми бидејќи процесот на давање заем бара многу внимание и детална анализа. Mhlanga (2021) има утврдено дека машинското учење и вештачката интелигенција имаат силно влијание врз проценките на кредитниот ризик користејќи алтернативни извори на податоци како што се јавните податоци за да се справи со проблемите на информациската асиметрија, негативна селекција и морален ризик. Резултатите исто така укажаа на тоа дека употребата на алтернативни податоци овозможува користење на техники за машинско учење за да се процени кредитоспособноста на претходно исклучените поединци што им овозможува и пристап до кредит [15]. Gui (2019) во своето истражување посочи дека моделите на робусно машинско учење се клучни бидејќи им овозможуваат не само на банките, туку и на клиентите да можат да го знаат однесувањето што може да ги оштети нивните кредитни резултати [16]. Притоа, неспорно е дека користењето на ВИ помага во идентификувањето на потенцијални закани и предидувањето на ризици особено во финансискиот сектор.

4. Заклучок

Во ова истражување беше даден увид во постоечката литература поврзана со користењето на вештачката интелигенција во финансиското моделирање и предвидување ризици. Финансиските пазари се динамични и променливи, што укажува на неопходноста во носењето на брзи, точни и ефикасни финансиски одлуки. Традиционалните методи се ограничени во процесот на обезбедување решенија, предвидување на пазарните трендови и идентификација на ризиците. Со цел подобро менаџирање на компаниите во насока на обезбедување повисок профит и намалување на степенот на ризик, ВИ игра голема улога. Несомнено, ВИ придонесува кон модернизирање и трансформирање на финансиските услуги. Сепак, во денешно време употребата на ВИ е повеќе карактеристична за поголемите компании, додека помалите сеуште се ослонуваат на традиционалните методи. Имплементацијата на различните типови на ВИ придонесува кон поголема прецизност и брзина, но сепак има и неколку недостатоци. Негативните страни од користењето на ВИ се поврзани со степенот на транспарентност на алгоритмите и ризикот од сајбер напади. Во тој контекст, потребно е подетално проучување на оваа проблематика и креирање на политики кои ќе овозможат полесен пристап и разбирање на овие нови технологии. Во иднина, финансиските пазари ќе бидат редефинирани како резултат на ВИ, што ќе резултира со побезбедни финансиски пазари. Земјите во развој имаат недоволно развиени финансиски пазари и се карактеризираат со ограничени ресурси. Овие предизвици може да бидат надминати преку инкорпорација на ВИ во различните финансиски сектори.

Користена литература

- [1] Bank for International Settlements (2024). *Inovation, fintech and AI*. BIS website. Retrieved from: <https://www.bis.org/topic/fintech.htm?m=3096&m=185>
- [2] Cornelli, et al. (2023). Fintech vs bank credit: How do they react to monetary policy? *BIS Working Papers No 1157*, Monetary and Economic Department.
- [3] Doerr, S., et al. (2023). Big techs in finance. *BIS Working Papers No 1129*, Monetary and Economic Department.

- [4] Corporate Finance Institute (2024). Machine Learning (in Finance). CFI website. Retrieved from: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/data-science/machine-learning-in-finance/>
- [5] Huang, J., et al. (2020). Deep learning in finance and banking: A literature review and classification. *Frontiers of Business Research in China*. Vol. 14, No. 13.
- [6] Gilli, M., et al. (2019). Chapter 10 - Optimization problems in finance. *Numerical Methods and Optimization in Finance (Second edition)*, pp. 219-228.
- [7] Biriuk, D., et al. (2024). The Role of Blockchain Technologies in Changing the Structure of the Financial and Credit System. *Theoretical and Practical Research in Economic Fields*. Vol. 15, No. 2(30).
- [8] Mhlanga, D. (2023). Block chain technology for digital financial inclusion in the industry 4.0, towards sustainable development? *Frontiers in Blockchain*, 6: 1-25.
- [9] Cunha, P. R. D., et al. (2021). Blockchain for development: A guiding framework. *Information Technology for Development*, 27(3): 417-438.
- [10] Vorobets, V. (2020). Advantages of using blockchain technology in the conditions of digitization of financial instruments. *World of Finance* 2(63): 49-61.
- [11] Klopotan, I., et al. (2018). Early warning system in business, finance, and economics: Bibliometric and topic analysis. *International Journal of Engineering Business Management*. Vol. 10, pp. 1-12.
- [12] Kondapaka, K. K. (2019). Advanced AI Models for Portfolio Management and Optimization in Finance: Techniques, Applications, and Real-World Case Studies. *Distributed Learning and Broad Applications in Scientific Research*. Vol. 5, pp. 560-597.
- [13] Kalogiannidis, S., et al. (2024). The Role of Artificial Intelligence Technology in Predictive Risk Assessment for Business Continuity: A Case Study of Greece. *Risks*. Vol. 12, No. 19.
- [14] Meena, R. and Madan, A. K. (2023). Using AI for Predictive Maintenance in CAM. *International Journal of Research Publication and Reviews*. Vol. 4, pp. 5712-22.
- [15] Mhlanga, D. (2021). Financial Inclusion in Emerging Economies: The Application of Machine Learning and Artificial Intelligence in Credit Risk Assessment. *International Journal of Financial Studies*. Vol. 9, No. 39.
- [16] Gui, L. (2019). University of California Los Angeles Application of Machine Learning Algorithms in Predicting Credit Card Default Payment. Los Angeles: University of California.