

УДК 004.89:336.7

DOI <https://doi.org/10.32689/maup.it.2025.1.5>

Тетяна ВАКАЛЮК

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
tetianavakaliuk@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6825-4697

Дмитро АНТОНЮК

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
докторант Інституту цифровізації освіти НАПН України, dmitry_antonyuk@yahoo.com
ORCID: 0000-0001-7496-3553

Сергій ДУНЄВ

асистент кафедри інженерії програмного забезпечення,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
kipz_dss@ztu.edu.ua
ORCID: 0009-0006-2041-0885

Олег ТАЛАВЕР

асистент кафедри інженерії програмного забезпечення,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
olegtalaver@gmail.com
ORCID: 0000-0002-6752-2175

Ілля ДОВГАЛЮК

здобувач, Державний університет «Житомирська політехніка», illadovgaluk9@gmail.com
ORCID: 0009-0003-5842-1502

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ФІНАНСОВОГО ПОМІЧНИКА

Анотація. Мета роботи. Дослідити можливості застосування технологій штучного інтелекту (машинного навчання, обробки природної мови, глибокого навчання, систем рекомендацій та комп'ютерного бачення) для створення ефективного фінансового помічника, здатного аналізувати дані користувачів, прогнозувати фінансові показники, виявляти аномалії в транзакціях, надавати персоналізовані рекомендації щодо оптимізації бюджету та автоматизувати процеси фінансового планування.

Методологія. У статті застосовано системний аналіз сучасного стану розвитку фінансових платформ та технологій штучного інтелекту. Проведено порівняльне дослідження можливостей різних технологій ШІ для інтеграції у фінансові системи. Здійснено класифікацію фінансових платформ за функціональним призначенням. Виконано аналіз практичних прикладів застосування штучного інтелекту у фінансовій сфері на основі наукових публікацій та галузевих досліджень. Застосовано методи синтезу інформації для визначення ключових напрямків розвитку інтелектуальних фінансових помічників.

Наукова новизна. Вперше комплексно досліджено можливості інтеграції п'яти ключових технологій штучного інтелекту (машинного навчання, обробки природної мови, глибокого навчання, систем рекомендацій та комп'ютерного бачення) для створення багатофункціонального фінансового помічника. Розроблено класифікацію застосувань кожної технології відповідно до конкретних функціональних завдань фінансового помічника. Визначено основні проблеми та виклики інтеграції ШІ у фінансові платформи, зокрема необхідність забезпечення високої точності обробки великих обсягів даних, виявлення нових видів шахрайства, персоналізації послуг та відповідності нормативним вимогам. Сформульовано п'ять ключових напрямків для подальших досліджень, що визначають перспективи розвитку інтелектуальних фінансових систем.

Висновки. Інтеграція технологій штучного інтелекту у фінансові платформи забезпечує автоматизацію процесів, покращення точності аналізу даних, персоналізацію рекомендацій та підвищення безпеки фінансових транзакцій. Машинне навчання дозволяє прогнозувати фінансові результати, аналізувати платіжну поведінку та виявляти аномалії в реальному часі. Обробка природної мови забезпечує автоматизацію створення персоналізованих звітів, розробку інтелектуальних чат-ботів та аналіз ринкових настроїв. Глибоке навчання оптимізує побудову точних прогностичних моделей та інвестиційних портфелів. Системи рекомендацій надають персоналізовані поради щодо управління фінансами. Комп'ютерне бачення автоматизує введення даних з фінансових документів. Впровадження цих технологій сприяє ефективному управлінню фінансами, зниженню ризиків та досягненню довгострокових фінансових цілей користувачів.

Ключові слова: штучний інтелект, фінансовий помічник, машинне навчання, обробка природної мови, глибоке навчання, системи рекомендацій, комп'ютерне бачення, прогнозування фінансових результатів, персоналізація фінансових послуг, аналіз фінансових даних.

Tetiana VAKALIUK, Dmytro ANTONIUK, Serhii DUNIEV, Oleh TALAYER, Illia DOVGALIUK. POSSIBILITIES OF APPLYING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES FOR DEVELOPING A FINANCIAL ASSISTANT

Abstract. Purpose of the work. To explore the possibilities of applying artificial intelligence technologies (machine learning, natural language processing, deep learning, recommendation systems, and computer vision) to create an effective financial assistant capable of analysing user data, forecasting financial indicators, detecting anomalies in transactions, providing personalised recommendations for budget optimisation, and automating financial planning processes.

Methodology. The article systematically analyses the current state of development of financial platforms and artificial intelligence technologies. A comparative study of the capabilities of various AI technologies for integration into financial systems was conducted. Financial platforms were classified according to their functional purpose. An analysis of practical examples of the application of artificial intelligence in the financial sector was performed based on scientific publications and industry research. Information synthesis methods identify key directions for developing intelligent financial assistants.

Scientific novelty. For the first time, the possibilities of integrating five key artificial intelligence technologies (machine learning, natural language processing, deep learning, recommendation systems, and computer vision) for creating a multifunctional financial assistant have been comprehensively investigated. The specific functional tasks of a financial assistant have developed a classification of applications for each technology. The main problems and challenges of integrating AI into financial platforms have been identified, particularly the need to ensure high accuracy in processing large volumes of data, detecting new types of fraud, personalising services and complying with regulatory requirements. Five key areas for further research have been identified, determining the prospects for developing intelligent financial systems.

Conclusions. Integrating artificial intelligence technologies into financial platforms provides process automation, improved data analysis accuracy, personalised recommendations and increased security of financial transactions. Machine learning enables the prediction of financial results, the analysis of payment behaviour, and the detection of anomalies in real-time. Natural language processing automates the creation of personalised reports, the development of intelligent chatbots and the analysis of market sentiment. Deep learning optimises the construction of accurate predictive models and investment portfolios. Recommendation systems provide personalised advice on financial management. Computer vision automates data entry from financial documents. Implementing these technologies contributes to effective financial management, risk reduction, and achieving users' long-term financial goals.

Key words: artificial intelligence, financial assistant, machine learning, natural language processing, deep learning, recommendation systems, computer vision, financial forecasting, personalisation of financial services, financial data analysis.

Постановка проблеми. Сучасний світ фінансів переживає стрімкий розвиток завдяки інтеграції штучного інтелекту в різні аспекти управління доходами та витратами. Ці технології допомагають користувачам аналізувати фінансові дані, прогнозувати тенденції та отримувати персоналізовані поради для оптимізації бюджету. Автоматизовані фінансові помічники стали невід'ємною частиною життя багатьох людей, спрощуючи процеси фінансового планування та сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень.

Такі технології, як машинне навчання, обробка природної мови, глибоке навчання, системи рекомендацій, а також комп'ютерне бачення, суттєво змінюють підходи до управління фінансовими операціями, прогнозування ринкових трендів і покращення взаємодії з користувачами. Проте впровадження ШІ у фінансовій сфері пов'язане з численними викликами, які вимагають детального аналізу та оптимізації.

Штучний інтелект здатний обробляти великі обсяги даних, виявляти приховані закономірності та забезпечувати користувачів рекомендаціями щодо ефективного управління фінансами [1, 2]. Наприклад, аналіз доходів і витрат, автоматичне визначення перевитрат або формування заощаджень – це лише частина можливостей, які роблять такі системи важливими інструментами сучасного управління фінансами. Водночас розробка цих інструментів вимагає врахування аспектів конфіденційності, точності обчислень та персоналізації рекомендацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових джерел свідчить про зростаючий інтерес до інтеграції штучного інтелекту у фінансовий сектор. Ключові технології, такі як машинне навчання, обробка природної мови, глибоке навчання та комп'ютерне бачення, стали об'єктом численних досліджень, що відображено у працях [9, 10, 5, 8]. Фундаментальні принципи застосування штучного інтелекту в фінансовій сфері детально розглянуто в дослідженнях [7, 4], де окреслено основні напрямки трансформації фінансових послуг під впливом цих технологій.

Практичні приклади впровадження ШІ в фінансових інституціях представлено в джерелі [1], яке розкриває 21 приклад використання штучного інтелекту в банківській справі та фінансових операціях. Регуляторні аспекти та виклики імплементації ШІ у фінансовому секторі аналізуються в роботі [3], де особлива увага приділяється нормативним обмеженням та можливостям розвитку технологій.

Перспективи використання штучного інтелекту як персонального фінансового радника досліджено в публікації [2], яка розглядає інноваційні стратегії алгоритмізації фінансового консультування. Важливі розробки в галузі рекомендаційних систем для прийняття фінансових рішень представлено в нещодавньому дослідженні Шурігіна К.А. та Зіноватної С.Л. [6], де авторами запропоновано систему рекомендацій, що базується на технологіях штучного інтелекту.

Методологічні аспекти персоналізації рекомендаційних систем детально вивчено в роботі Котлярової Ю. [11], яка пропонує аналіз методів, моделей і алгоритмів персоналізації для розробки рекомендаційних систем, що є особливо актуальним для проектування фінансових помічників із використанням ШІ.

Загалом, аналіз літератури підтверджує актуальність розробки фінансових помічників на базі штучного інтелекту та вказує на необхідність комплексного підходу, що інтегрує різні технології ШІ для створення ефективних, персоналізованих та безпечних фінансових рішень.

Формулювання мети статті. Метою статті є дослідити можливості застосування технологій штучного інтелекту (машинного навчання, обробки природної мови, глибокого навчання, систем рекомендацій та комп'ютерного бачення) для створення ефективного фінансового помічника, здатного аналізувати дані користувачів, прогнозувати фінансові показники, виявляти аномалії в транзакціях, надавати персоналізовані рекомендації щодо оптимізації бюджету та автоматизувати процеси фінансового планування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасні фінансові платформи є важливим інструментом управління особистими та корпоративними фінансами. Вони забезпечують користувачів доступом до різноманітних функцій, таких як моніторинг доходів і витрат, автоматизоване фінансове планування, інвестування та надання рекомендацій щодо оптимізації бюджету. Висока конкуренція на ринку спонукає розробників постійно вдосконалювати функціональність платформ, інтегруючи передові технології, такі як штучний інтелект і машинне навчання.

Однією з ключових переваг фінансових платформ є автоматизація процесів. Вони забезпечують можливість автоматичного обліку фінансових операцій через інтеграцію з банківськими рахунками, мобільними додатками або електронними гаманцями. Це значно спрощує процес ведення фінансових записів і знижує ризик помилок.

Ще однією важливою особливістю є персоналізація. Використовуючи дані про користувача, такі платформи адаптують свої функції до індивідуальних потреб, надаючи персоналізовані рекомендації та пропозиції. Це дозволяє користувачам отримувати більш релевантні поради, які відповідають їхнім фінансовим цілям.

Сучасні платформи активно інтегрують алгоритми штучного інтелекту. Ці алгоритми використовуються для аналізу фінансових даних, прогнозування майбутніх доходів і витрат, а також для виявлення аномалій у транзакціях. Такі можливості забезпечують користувачів додатковими інструментами для ефективного управління своїми фінансами.

Доступність даних у реальному часі є ще однією важливою перевагою фінансових платформ. Вона дозволяє користувачам отримувати актуальну інформацію про свій фінансовий стан, що сприяє швидкому і точному прийняттю рішень.

Безпека конфіденційної фінансової інформації залишається критично важливим аспектом. Більшість платформ впроваджують сучасні методи шифрування даних і багатофакторну автентифікацію, забезпечуючи високий рівень захисту для своїх користувачів.

Фінансові платформи можна розділити на кілька основних типів залежно від їхнього функціонального призначення. Системи обліку особистих фінансів орієнтовані на користувачів, які прагнуть оптимізувати свої витрати, створювати бюджети та контролювати заощадження. Корпоративні платформи використовуються компаніями для управління грошовими потоками, формування звітності та оптимізації бізнес-процесів. Інвестиційні платформи допомагають користувачам управляти портфелем активів, оцінювати ризики та приймати обґрунтовані інвестиційні рішення. Кредитні сервіси, своєю чергою, автоматизують процеси надання кредитів, розрахунку відсоткових ставок і моніторингу виконання зобов'язань.

Сучасні фінансові платформи характеризуються функціональною гнучкістю, що дозволяє адаптувати їх під різні сценарії використання. Масштабованість є ще однією важливою характеристикою, оскільки система повинна бути здатна обробляти великі обсяги даних і витримувати зростання кількості користувачів. Швидкодія забезпечує ефективну роботу в реальному часі навіть при високих навантаженнях, що є критично важливим для сучасних платформ.

Окремої уваги заслуговують аналітичні можливості фінансових платформ. Вони дозволяють здійснювати точний аналіз і прогнозування на основі історичних даних, інтегруючи сучасні алгоритми

машинного навчання. Завдяки цьому користувачі отримують ефективні інструменти для прийняття фінансових рішень і досягнення своїх цілей.

Аналізуючи сучасні фінансові платформи, можна виділити тенденцію до інтеграції штучного інтелекту як основного інструменту для підвищення точності аналізу та покращення користувацького досвіду. Алгоритми штучного інтелекту дозволяють платформам не лише обробляти великі обсяги даних, але й виявляти закономірності, які недоступні для звичайного аналізу.

Таким чином, фінансові платформи є інноваційними інструментами, які допомагають користувачам ефективніше управляти своїми фінансами, знижувати ризики та досягати довгострокових фінансових цілей. У наступних розділах буде розглянуто, як саме технології штучного інтелекту можуть бути інтегровані у фінансові платформи для аналізу доходів і витрат, а також надання персоналізованих рекомендацій.

Штучний інтелект стає невід'ємною частиною фінансової сфери, змінюючи підходи до управління капіталом, аналізу даних і прийняття рішень [7, 4]. Завдяки впровадженню ШІ сучасні фінансові платформи здатні обробляти великі обсяги даних, аналізувати транзакції, прогнозувати майбутні тенденції й автоматизувати рутинні процеси [1, 3]. Розглянемо як саме і які технології штучного інтелекту використовуються у фінансовій сфері.

Машинне навчання (Machine Learning, ML) [9] – є однією з ключових технологій, що дозволяє автоматизувати процеси у фінансовій сфері шляхом самостійного вивчення даних і побудови моделей для аналізу та прогнозування. Воно забезпечує системи здатністю адаптуватися до змін у даних без необхідності ручного програмування.

Прогнозування фінансових результатів [9], таких як доходи, витрати та інвестиційна вигода, є однією з ключових сфер застосування машинного навчання. Воно дозволяє аналізувати історичні дані та будувати моделі для передбачення майбутніх фінансових показників. Наприклад, регресійний аналіз допомагає оцінити зв'язок між різними фінансовими показниками, такими як рівень витрат і доходів. Часові ряди використовуються для прогнозування сезонних коливань, змін ринкових тенденцій чи очікуваних доходів за певний період. Моделі кластеризації, своєю чергою, дозволяють групувати клієнтів або інвестиційні об'єкти за схожими характеристиками, що сприяє точнішому прогнозуванню їхньої поведінки.

Аналіз платіжної поведінки клієнтів [9] також активно використовує машинне навчання. Моделі ML вивчають звички клієнтів, їхню платіжну поведінку та історію транзакцій для створення персоналізованих фінансових рішень. Зокрема, такі моделі допомагають визначати кредитоспроможність клієнтів на основі їхньої попередньої платіжної історії. Крім того, вони можуть пропонувати відповідні фінансові продукти залежно від індивідуальних звичок користувача, що значно підвищує ефективність фінансових послуг.

Ще однією важливою сферою застосування машинного навчання є виявлення аномалій та шахрайських операцій у реальному часі. Алгоритми ML аналізують шаблони транзакцій для виявлення потенційно підозрілих операцій. Алгоритми класифікації дозволяють визначати транзакції, які не відповідають стандартній поведінці користувача. Методи кластеризації, своєю чергою, групують подібні операції, а відхилення від цих груп можуть сигналізувати про можливе шахрайство. Це забезпечує швидке реагування на ризики та підвищує безпеку фінансових систем.

Технології обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP) [10] надають можливість ефективно працювати з текстовими даними, що створює широкий спектр можливостей для фінансових платформ у взаємодії з користувачами, аналізі великого обсягу даних та автоматизації рутинних процесів. Завдяки NLP фінансові сервіси можуть інтегрувати чат-боти, що надають консультації в режимі реального часу, автоматизувати відповіді на запити клієнтів і розпізнавати ключові тенденції в текстових документах.

Використання NLP дозволяє автоматизувати створення персоналізованих звітів про фінансовий стан клієнтів, базуючись на їхніх даних про доходи, витрати та заощадження. Ці звіти не лише містять аналітичну інформацію, але й пропонують індивідуальні рекомендації щодо оптимізації витрат, формування заощаджень або інвестування коштів. Завдяки таким можливостям користувачі можуть отримати більш структуровану і зрозумілу інформацію про свій фінансовий стан, що сприяє ухваленню обґрунтованих рішень.

Чат-боти, створені на основі NLP, здатні автоматизувати обслуговування користувачів, забезпечуючи швидкі та зручні відповіді на їхні запити. Вони можуть допомагати клієнтам перевіряти баланс рахунку, отримувати деталі про витрати за певний період, а також пропонувати індивідуальні рекомендації щодо оптимізації бюджету. Такий підхід сприяє покращенню користувацького досвіду та підвищенню ефективності роботи фінансових платформ.

Це є однією з важливих функцій сучасних технологій. Використання методів NLP дозволяє аналізувати текстові дані з різноманітних джерел, таких як ЗМІ та соціальні мережі. Завдяки цьому можна виявляти позитивні чи негативні настрої ринку, що допомагає прогнозувати зміни цін на акції чи інші активи залежно від новинного контексту. Це забезпечує бізнесу та інвесторам важливу конкурентну перевагу в ухваленні рішень.

Глибоке навчання (Deep Learning) [5] також відіграє важливу роль у фінансовій сфері, оскільки забезпечує можливість обробки складних нелінійних зв'язків у великих наборах даних. Це робить його надзвичайно ефективним для аналізу поведінки користувачів. Наприклад, моделі DL дозволяють будувати точні профілі поведінки клієнтів, враховуючи такі аспекти, як історія витрат, звички щодо заощаджень і платіжна активність за різні періоди. Цей підхід дозволяє глибше зрозуміти потреби користувачів і пропонувати їм персоналізовані фінансові рішення.

Глибокі нейронні мережі дозволяють прогнозувати ціни активів, доходи чи витрати з високою точністю, аналізуючи тисячі змінних одночасно. Завдяки здатності виявляти складні залежності між даними, ці моделі ефективно враховують як історичні фінансові показники, так і зовнішні фактори, такі як економічні тренди, новини, поведінка користувачів чи ринкові настрої. Наприклад, глибокі нейронні мережі можуть враховувати сезонність, макроекономічні дані, динаміку ринку та навіть аналізувати соціальні медіа, щоб робити прогнози з максимальною точністю. Це робить їх незамінним інструментом для управління інвестиціями, планування бюджету та оцінки ризиків.

Технології глибокого навчання застосовуються для побудови оптимальних інвестиційних портфелів, які враховують ризики, поточні ринкові умови та довгострокові прогнози, що дозволяє підвищити ефективність управління активами та мінімізувати потенційні втрати.

Системи рекомендацій є важливим елементом персоналізації у фінансових платформах. На основі аналізу транзакцій користувачів системи можуть пропонувати варіанти зменшення витрат, наприклад, через зміну постачальника послуг або зменшення витрат на непотрібні категорії.

Системи аналізують доступні ринкові пропозиції та пропонують клієнту найвигідніші варіанти. Рекомендації базуються на фінансових цілях користувача, його ризиковому профілі та ринкових даних.

Комп'ютерне бачення (Computer Vision) [8] забезпечує автоматизацію роботи з візуальними даними у фінансовій сфері.

Автоматизація введення даних стала важливим аспектом у фінансовій сфері завдяки використанню технологій комп'ютерного бачення. Ці технології дозволяють швидко сканувати та розпізнавати текст на різних документах, таких як чеки, банківські виписки та інші фінансові документи. Це значно спрощує процес введення даних, знижує ризик помилок і економить час користувачів та компаній. Завдяки цьому фінансові платформи можуть забезпечити більш точний і ефективний облік даних, автоматично інтегруючи їх у свої системи для подальшої обробки та аналізу. Автоматичний аналіз даних мінімізує ризик людських помилок, що особливо важливо при обробці великих обсягів інформації. Окрім цього, автоматизація сприяє підвищенню точності введення даних, знижує витрати часу на рутинні завдання та забезпечує однорідність обробки інформації незалежно від її складності. Це значно пришвидшує процес інтеграції даних у систему для подальшого аналізу, дозволяючи зосередитися на прийнятті стратегічних рішень та оптимізації бізнес-процесів.

Однією з головних проблем у фінансових системах є необхідність забезпечення високої точності та швидкості обробки великих обсягів даних. Це включає в себе аналіз транзакцій, прогнозування ризиків, виявлення шахрайства та надання персоналізованих фінансових послуг. Такі задачі вимагають інтеграції складних алгоритмів штучного інтелекту, які здатні адаптуватися до змін у ринковому середовищі, працювати з неповними даними, а також враховувати вимоги щодо безпеки та конфіденційності інформації.

Особливу увагу привертає проблема виявлення шахрайства у фінансових транзакціях. Традиційні методи виявлення шахрайства часто виявляються недостатньо ефективними через динамічний характер фінансових злочинів. Наприклад, стандартні алгоритми не завжди можуть швидко адаптуватися до нових видів атак або виявляти приховані аномалії в даних. У цьому контексті технології глибокого навчання та машинного навчання можуть відігравати ключову роль у створенні систем раннього попередження про підозрілі транзакції. Крім того, фінансові платформи стикаються з викликом персоналізації послуг. Сучасний користувач очікує, що платформа буде не тільки зручною у використанні, але й зможе пропонувати індивідуальні рекомендації на основі його фінансових звичок. Наприклад, системи рекомендацій можуть аналізувати дані про витрати користувача та пропонувати способи оптимізації бюджету або вигідні варіанти інвестування. Однак реалізація таких рішень потребує високоточної обробки великих обсягів даних у реальному часі, що ускладнюється обмеженнями обчислювальних ресурсів.

Висновки. Аналіз предметної галузі фінансових платформ та технологій штучного інтелекту показав, що сучасні фінансові сервіси значно трансформуються завдяки використанню передових технологій. Фінансові платформи стали важливим інструментом для управління особистими та корпоративними фінансами, пропонуючи автоматизацію процесів, персоналізацію послуг, інтеграцію з новітніми технологіями, такими як штучний інтелект, та високий рівень безпеки даних. Особливо важливим є застосування технологій штучного інтелекту, які дозволяють покращити точність аналізу фінансових даних, прогнозувати витрати та доходи, а також виявляти аномалії та потенційне шахрайство в реальному часі. Машинне навчання, обробка природної мови та глибоке навчання забезпечують високий рівень персоналізації фінансових рішень, автоматизують обслуговування клієнтів і полегшують прийняття важливих рішень у фінансовому управлінні.

Завдяки використанню штучного інтелекту фінансові платформи не лише забезпечують високу ефективність в управлінні фінансами, але й дають користувачам змогу знижувати ризики, підвищувати точність прогнозів і досягати довгострокових фінансових цілей. Технології штучного інтелекту, зокрема машинне навчання, обробка природної мови та глибоке навчання, забезпечують нові можливості для розвитку фінансових платформ, що робить їх ще більш корисними та ефективними в умовах сучасного ринку.

Отже, впровадження штучного інтелекту у фінансову сферу відкриває нові горизонти для розвитку галузі, надаючи користувачам інструменти для більш обґрунтованого фінансового планування та прийняття рішень, що відповідають їхнім індивідуальним потребам і цілям.

Список використаних джерел:

1. 21 Examples if AI in Finance. URL: <https://builtin.com/artificial-intelligence/ai-finance-banking-applications-companies>
2. Artificial Intelligence as Personal Financial Advisor in the Future? URL: https://www.researchgate.net/publication/381277119_Artificial_Intelligence_as_Personal_Financial_Advisor_in_the_Future_A_Case_Study_Based_on_Algorithmic_Innovation_Strategies
3. Artificial Intelligence in Finance: Challenges, Opportunities and Regulatory Developments. URL: https://www.amazon.com/Artificial-Intelligence-Finance-Opportunities-Developments/dp/1803926163?utm_source=chatgpt.com
4. How Artificial Intelligence is Transforming the Financial Services Industry. URL: <https://www.deloitte.com/ng/en/services/risk-advisory/services/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-financial-services-industry.html>
5. Introduction to Deep Learning. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-deep-learning/>.
6. Shuryhin K. A., Zinovatna S. L. Recommendation system for financial decision-making using Artificial intelligence. *Applied Aspects of Information Technology*. 2024; Vol. 7, No. 4: 348–358. DOI: 10.15276/aait.07.2024.24.
7. What is artificial intelligence (AI) in finance? URL: <https://cloud.google.com/discover/finance-ai>
8. What is computer vision? URL: <https://www.ibm.com/think/topics/computer-vision>
9. What is machine learning? Definition, Types, Tools & More. URL: <https://www.datacamp.com/blog/what-is-machine-learning>
10. What is NLP (natural language processing)? URL: <https://www.ibm.com/think/topics/natural-language-processing>
11. Yuliia Kotliarova. Analysis of methods, models and algorithms of personalization for the recommender systems development. *Scientific Journal "ScienceRise"*, Vol. 12, 2018. P. 19–29. DOI: 10.15587/2313-8416.2018.152949