

DOI: <https://doi.org/10.32689/2523-4536/76-10>
УДК 330

Третякова А.І.

аспірант,
Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад
«Міжрегіональна Академія управління персоналом»
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1652-6482>

Tretiakova Alevtyna

Postgraduate Student,
Private Joint Stock Company “Higher Educational Institution
“Interregional Academy of Personnel Management”

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА МАШИННОГО НАВЧАННЯ В МОДЕЛЮВАННІ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ВИКЛИКИ

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING IN MODELING ECONOMIC PROCESSES: PROSPECTS AND CHALLENGES

У сучасній економіці все частіше використовуються інноваційні технології, зокрема штучний інтелект та машинне навчання, що дозволяє ефективніше аналізувати великі обсяги даних і прогнозувати економічні процеси. Ці технології відкривають нові горизонти в управлінні економікою, дозволяючи здійснювати точніші і швидші прогнози, а також оптимізувати бізнес-процеси на всіх рівнях. Безперечно, що економічні процеси стають дедалі складнішими через глобалізацію та цифровізацію, які вносять свої особливості в структуру ринків і фінансових систем. Для адекватного моделювання цих складних процесів необхідні нові підходи, які забезпечують не лише гнучкість та точність прогнозування, але й здатність адаптуватися до швидко змінюваного середовища. Сучасні алгоритми машинного навчання здатні виявляти тенденції та патерни в даних, які можуть бути непомітними для людського ока, що значно підвищує ефективність аналізу. Однак, із впровадженням нових технологій виникають питання про їх вплив на ринок праці, адже автоматизація може призвести до зменшення кількості робочих місць у деяких галузях. З одного боку, нові технології відкривають безліч можливостей для моделювання, зокрема можливість аналізу великих даних у реальному часі, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення. З іншого боку, це піднімає питання про точність, етичність та безпеку використання штучного інтелекту у цих процесах. Важливо забезпечити, щоб використання таких технологій відповідало етичним стандартам і не ставало причиною дискримінації або інших соціальних проблем. Таким чином, інтеграція інноваційних технологій в економічну практику вимагає ретельного підходу і постійного моніторингу їх впливу на суспільство та економіку в цілому.

Ключові слова: штучний інтелект, машинне навчання, моделювання економічних процесів, прогнозування, цифровізація, аналіз даних.

In the modern economy, innovative technologies, including artificial intelligence and machine learning, are increasingly used to analyse large volumes of data and forecast economic processes more effectively. These technologies open new horizons in economic management, allowing for more accurate and faster predictions, as well as optimizing business processes at all levels. Undoubtedly, economic processes are becoming increasingly complex due to globalization and digitalization, which introduce their own features into market and financial system structures. Adequate modeling of these complex processes requires new approaches that provide not only flexibility and accuracy in forecasting but also the ability to adapt to a rapidly changing environment. Modern machine learning algorithms can detect trends and patterns in data that might be invisible to the human eye, significantly enhancing the effectiveness of analysis. However, with the introduction of new technologies, questions arise about their impact on the labor market, as automation may lead to a reduction in the number of jobs in certain sectors. This presents challenges for policymakers, who must find ways to balance technological advancements with maintaining employment rates and supporting social welfare. On one hand, new technologies offer numerous opportunities for modeling, including the ability to analyse big data in real-time, which allows for more informed decision-making. On the other hand, this raises concerns about the accuracy, ethics, and security of using artificial intelligence in these processes. It is important to ensure that the use of such technologies adheres to ethical standards and does not lead to discrimination or other social issues. Additionally, transparency in how these systems operate is critical to maintaining public trust. Thus, integrating innovative technologies into economic practice requires a careful approach and ongoing monitoring of their impact on society and the economy as a whole, to ensure they benefit all and contribute to sustainable development.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, modeling of economic processes, prognostication, digitization, data analysis.

Постановка проблеми. Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання (МН) вже активно впроваджуються у різних галузях, таких як фінанси, логістика, маркетинг, але їхнє застосування для прогнозування економічних процесів потребує детального розгляду.

Сучасна економіка ускладнюється з кожним днем все більше у зв'язку з тотальною глобалізацією, а також швидкими змінами на ринку. Традиційні методи моделювання економічних процесів часто не здатні адекватно врахувати всі фактори та ризики, що виникають в нових умовах. Водночас, розвиток штучного інтелекту та машинного навчання відкриває нові можливості для більш точного прогнозування економічних показників і аналізу великих обсягів даних. Однак, застосування штучного інтелекту та машинного навчання у моделюванні економічних процесів стикається з низкою проблем, таких як складність інтерпретації моделей, питання етичності та можливість виникнення помилок через недосконалість алгоритмів [5]. Тому постає актуальне завдання дослідити, яким чином ці технології можуть бути ефективно інтегровані в економічне моделювання, враховуючи можливі виклики та ризики.

Інформаційною основою роботи є наукові праці, концепція сталого розвитку, ресурси Internet. У роботі використані такі методи дослідження: індукція, дедукція, аналіз, синтез, узагальнення, абстрагування, методи системного аналізу, синергетичний підхід.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні роки характеризуються стрімким розвитком штучного інтелекту та машинного навчання, що викликало значний інтерес науковців до їх застосування у сфері економічного моделювання. Так, наприклад, Парубець О.М., Сугонято Д.О. та Середюк І.О. у своїй статті «Дослідження сучасного стану та перспектив розвитку штучного інтелекту у фінансовому секторі України» чітко виділили основні аспекти щодо прогнозування імовірних криз у фінансовому секторі у разі подальшого впровадження штучного інтелекту в економічні процеси [2].

У свою чергу Джессіка Аббадія у своїй статті від червня 2023 року «Вивчення ролі штучного інтелекту в академічних дослідженнях» висловлює кардинально протилежну думку, аргументуючи це тим, що людство тільки виграє від ШІ. На її думку, очевидними з першого погляду є такі плюси, як прискорення темпів наукових відкриттів та підвищення якості результатів досліджень. Використавши аналіз даних штучного інтелекту, дослідники можуть приділяти більше часу

критичному мисленню, генеруванню гіпотез та вивченню нових напрямків досліджень [3].

У свою чергу, автор статті більше схильний до ідей Джессіки Аббадія, поділяючи її аргументацію в бік «плюсів» від впровадження штучного інтелекту та початку його використання в різноманітних сферах бізнесу. Варто зауважити, що людство завжди з острахом відноситься до нововведень, особливо в області новітніх технологій. Необхідно ретельно слідкувати за штучним інтелектом та попереджати можливі збої, аналізуючи ризики, а не відмовлятися від нового тільки з-за остраху перед можливими помилками в майбутньому.

Аналогічну позицію висловлюють і низка українських науковців та фінансистів, зокрема: Єфремова К.В., Лемішовська Л.С., Воськало Н.М., Козій Н.С. та інші. В їх останніх публікаціях досліджується автоматизація процесів економічного моделювання за допомогою штучного інтелекту. Зокрема, розглядається можливість створення адаптивних моделей, що самонавчаються та автоматично коригуються в умовах зміни економічних факторів.

Результати досліджень показують, що використання штучного інтелекту та машинного навчання дозволяє суттєво підвищити точність прогнозів та ефективність аналізу економічних процесів.

Мета статті. Метою статті є дослідження можливостей і викликів застосування штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН) у моделюванні економічних процесів. Основна увага приділяється аналізу підходів до використання ШІ та МН для підвищення точності прогнозування й ефективності аналізу економічних даних, а також ризиків, пов'язаних з інтеграцією цих технологій.

ШІ та МН стали важливими інструментами в економіці, пропонуючи нові можливості для моделювання складних процесів, які раніше були недоступними. Алгоритми МН здатні виявляти приховані закономірності в великих масивах даних, відкриваючи перспективи для прогнозування ключових економічних показників, таких як інфляція та безробіття.

Однак застосування ШІ та МН супроводжується викликами, такими як надійність моделей та етичні питання, зокрема конфіденційність даних і можливість дискримінації. Інтеграція ШІ в економічне моделювання вимагає високого рівня експертизи й співпраці між фахівцями з різних галузей.

Виклад основного матеріалу дослідження. Економічні процеси стають дедалі складнішими через постійні зміни

у зовнішньому середовищі, зокрема цифровізація. Традиційні методи економічного моделювання часто виявляються недостатньо гнучкими для врахування всіх цих факторів. На цьому фоні штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання (МН) стають потужними інструментами, що дозволяють модернізувати підходи до прогнозування і аналізу економічних процесів.

Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання є одними з найбільш передових технологій сучасності, які мають величезний вплив на різні сфери життя, включаючи економіку. Вони передбачають використання складних алгоритмів, здатних навчатися на основі величезних обсягів даних, що дозволяє будувати економічні моделі з високою точністю. Важливо зазначити, що в умовах швидких змін на ринках і у світовій економіці, саме здатність до адаптації і прогнозування є критично важливою для бізнесу та державних органів.

Найбільш популярними методами машинного навчання є нейронні мережі, дерева рішень, регресійний аналіз та кластеризація. Нейронні мережі, зокрема, дають змогу моделювати складні взаємозв'язки між різними економічними змінними, що робить їх корисними в прогнозуванні фінансових показників, таких як валютні курси, ціни на акції та інші активи. Дерева рішень дозволяють будувати чіткі моделі для ухвалення рішень у складних ситуаціях, що є надзвичайно корисним для аналізу ризиків та оптимізації бізнес-процесів.

Регресійний аналіз, який є одним з класичних методів статистики, також знаходить своє застосування в економічних дослідженнях, дозволяючи виявляти залежності між різними змінними і робити на їх основі прогнози. Кластеризація допомагає виявляти групи подібних об'єктів, що може бути корисним для сегментації ринку або аналізу поведінки споживачів.

Завдяки цим методам, технології штучного інтелекту знаходять широке застосування у прогнозуванні макроекономічних показників, таких як ВВП, інфляція, рівень безробіття тощо. Вони також активно використовуються для аналізу ринкових трендів, що дає змогу компаніям оперативно реагувати на зміни попиту та пропозиції, а також для фінансового планування, де точність прогнозів має вирішальне значення. Управління ризиками стає більш ефективним завдяки використанню алгоритмів, здатних аналізувати великі обсяги даних і виявляти потенційні загрози ще до того, як вони стануть критичними.

Таким чином, сучасні економічні моделі все більше покладаються на штучний інтелект і машинне навчання, які дозволяють не лише підвищити точність прогнозів, а й значно скоротити час, необхідний для аналізу великих масивів даних. Це робить їх надзвичайно цінним інструментом для бізнесу, фінансових установ і урядових органів у процесі прийняття стратегічних рішень.

Машинне навчання вже широко використовується для прогнозування таких показників, як інфляція, валовий внутрішній продукт (ВВП), валютні курси та фондові індекси. Наприклад, нейронні мережі можуть навчатися на історичних даних та прогнозувати майбутні економічні показники з врахуванням безлічі факторів. Це дозволяє економістам отримувати більш точні прогнози і вчасно реагувати на можливі зміни у економічному середовищі. Однією з переваг ШІ є здатність аналізувати великі обсяги даних, що є особливо актуальним в умовах сучасної економіки. Використання великих даних дозволяє виявляти приховані тренди та закономірності, які важко помітити за допомогою традиційних методів аналізу. Це створює нові можливості для ухвалення більш обґрунтованих рішень у бізнесі та економіці. Дослідження у сфері використання великих даних (Big Data) та машинного навчання акцентують увагу на можливостях обробки великих масивів даних за допомогою алгоритмів МН.

Наприклад, дослідження в області фінансового прогнозування демонструють успіхи в прогнозуванні біржових індексів та цін на активи з використанням нейронних мереж та інших методів МН. У численних дослідженнях наголошується на ролі ШІ у моделюванні економічних ризиків, зокрема фінансових криз та нестабільності ринків. МН допомагає краще прогнозувати кризові явища та пропонувати адекватні сценарії для їхнього запобігання.

Незважаючи на високу точність прогнозів, складність моделей штучного інтелекту та машинного навчання іноді ускладнює їх інтерпретацію. Економісти можуть зіткнутися з труднощами у розумінні, як саме алгоритми дійшли до певних висновків, що знижує довіру до результатів і ускладнює їх практичне застосування. Алгоритми ШІ можуть бути упередженими, якщо вони навчалися на неякісних або неповних даних. Це може призвести до несправедливих або неточних економічних рішень. Важливим завданням є розробка прозорих і підзвітних алгоритмів, що дозволить уникнути таких проблем [8]. Саме тому в наукових працях

вже зараз піднімаються питання етики використання ШІ в економіці. Дослідники зазначають, що алгоритми можуть бути упередженими або неправильно інтерпретувати дані, що може призвести до несправедливих економічних рішень. У зв'язку з цим пропонуються шляхи підвищення прозорості та підзвітності ШІ-систем. Інтеграція ШІ у моделювання економічних процесів стикається з ризиками, пов'язаними з безпекою даних та надійністю алгоритмів. Помилки у роботі системи або зовнішні атаки можуть мати серйозні наслідки для економіки, тому необхідно забезпечити високий рівень захисту та надійності систем.

Однією з перспективних областей є розробка адаптивних моделей, що можуть самонавчатися та автоматично коригувати свої прогнози в реальному часі. Це дозволить зробити економічне моделювання більш точним і динамічним, що особливо важливо в умовах швидких змін на ринку. Штучний інтелект може бути ефективно застосований у різних галузях, таких як фінансовий сектор, логістика, енергетика та маркетинг.

У фінансовому секторі ШІ здатний автоматизувати різноманітні процеси, включаючи оцінку кредитоспроможності, управління ризиками та аналіз ринкових трендів. Це дозволить банкам та фінансовим установам зменшити кількість помилок, скоротити час на прийняття рішень та, беззаперечно, покращити якість обслуговування клієнтів. Водночас алгоритми машинного навчання можуть прогнозувати коливання валютних курсів та цін на акції, що є важливим показником для інвесторів та трейдерів [4].

У галузі логістики штучний інтелект допомагає оптимізувати маршрути перевезень, враховуючи поточний стан доріг, погодні умови та інші фактори. Це сприяє зменшенню витрат на паливо та підвищенню ефективності доставки товарів. Наприклад, великі логістичні компанії вже активно використовують такі системи для управління своїми парками транспортних засобів.

Щодо енергетики, ШІ може сприяти ефективному управлінню енергетичними ресурсами, прогнозувати споживання електроенергії та оптимізувати її виробництво. Це особливо важливо для стабільності енергосистем, особливо в умовах зростаючого попиту на відновлювані джерела енергії, такі як сонячна та вітрова енергія [1].

Маркетинг також активно використовує можливості штучного інтелекту. Завдяки аналізу великих обсягів даних про споживачів, ШІ допомагає компаніям створювати більш персоналізовані рекламні кампанії,

що підвищує ефективність їхньої комунікації з клієнтами. Крім того, алгоритми можуть передбачати зміну вподобань споживачів, дозволяючи компаніям швидше реагувати на нові тенденції ринку.

Таким чином, використання штучного інтелекту стає важливим елементом для різних галузей економіки, допомагаючи підвищувати ефективність процесів, зменшувати витрати та адаптуватися до нових викликів сучасного світу.

В Україні з 2020 року існує затверджена офіційна концепція розвитку штучного інтелекту до 2030 року, яка спрямована на прискорення цифрової трансформації, модернізацію економіки та підвищення конкурентоспроможності країни на міжнародному рівні. Основними цілями цієї концепції є забезпечення сталого розвитку технологічної інфраструктури, сприяння інноваціям, підтримка наукових досліджень, а також інтеграція штучного інтелекту в усі ключові галузі економіки та суспільного життя [6].

Концепція охоплює 9 основних галузей застосування штучного інтелекту:

1. **Наука:** штучний інтелект має величезний потенціал у наукових дослідженнях, особливо в таких сферах, як біотехнології, медицина, екологія та інші. Використання великих даних та машинного навчання дозволяє значно прискорити процес відкриттів, аналізу та розвитку нових технологій.

2. **Інформаційна безпека:** з розвитком інформаційних технологій постає дедалі більше викликів у забезпеченні безпеки інформаційних систем. Штучний інтелект допомагає виявляти кіберзагрози та запобігати можливим атакам, використовуючи автоматизовані системи моніторингу та аналізу загроз.

3. **Кібербезпека:** окрім інформаційної безпеки, кібербезпека також охоплює захист критичної інфраструктури від атак. Використання штучного інтелекту допомагає швидко ідентифікувати та реагувати на потенційні загрози, запобігаючи витоку даних і забезпечуючи безперебійне функціонування ключових систем.

4. **Правосуддя:** Впровадження штучного інтелекту в правову систему може допомогти автоматизувати рутинні процеси, такі як аналіз юридичних документів, судова практика та розподіл ресурсів у судовій системі. Це також сприятиме зменшенню корупційних ризиків та забезпеченню прозорості в судовій діяльності. Гарним прикладом тут буде слугувати ДІЯ (скорочення від «Держава і Я») – це державна платформа електронних послуг в Україні, створена для спрощення взаємодії

громадян з державними сервісами. Хоча ДІА сама по собі не є штучним інтелектом, у її роботі використовуються технології автоматизації, алгоритми та елементи штучного інтелекту для покращення функціональності й користувацького досвіду.

Варто зазначити, що ДІА поки що більше фокусується на автоматизації послуг, але розвиток штучного інтелекту в рамках цієї платформи може значно покращити її ефективність і можливості.

5. Економіка: одним з головних пріоритетів є інтеграція штучного інтелекту в економічні процеси. Завдяки автоматизації виробничих процесів, оптимізації логістики та ефективнішому управлінню ресурсами, українські компанії зможуть підвищити свою продуктивність і конкурентоспроможність як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

6. Правове регулювання та етика: щоб уникнути можливих негативних наслідків від впровадження нових технологій, необхідно встановити чіткі правові та етичні рамки. Це включає захист прав людини, запобігання дискримінації на основі алгоритмічних рішень і контроль за використанням штучного інтелекту в державних та приватних секторах.

7. Освіта: штучний інтелект відкриває нові можливості для покращення освітнього процесу. Це включає адаптивні навчальні програми, аналіз успішності студентів, а також можливості для дистанційної освіти з використанням сучасних технологій.

8. Оборона: у військовій сфері штучний інтелект використовується для підвищення точності та ефективності оборонних систем, а також для аналізу ситуацій на полі бою в режимі реального часу. Це допомагає ухвалювати оперативні рішення та мінімізувати ризики.

9. Соціальний захист: ще однією важливою сферою є соціальний захист населення. Штучний інтелект може бути застосований для створення більш справедливих систем підтримки соціально вразливих верств населення, а також для покращення якості державних послуг.

Щоправда, повномасштабна війна російської федерації проти України, яка розпочалася у 2022 році, значно вплинула на строки реалізації цієї концепції. Через агресію ворога деякі стратегічні проекти були заморожені або перенесені на невизначений термін. Водночас війна підштовхнула до швидкого розвитку військових технологій, зокрема систем штучного інтелекту, які тепер активно використовуються для розвідки, оборонних операцій та забезпечення безпеки на фронті.

Штучний інтелект став ключовим інструментом в боротьбі проти ворога, що свідчить про його надзвичайну важливість у сучасному світі.

Тож, незважаючи на виклики, перед якими постала Україна, штучний інтелект залишається пріоритетною галуззю для розвитку країни. Уряд та бізнес продовжують працювати над тим, щоб зробити країну технологічно розвиненою та готовою до викликів майбутнього.

У подальшому, інтеграція цих технологій дозволить підвищити ефективність управління ресурсами, оптимізувати виробничі процеси та покращити якість обслуговування клієнтів. Останні публікації також зосереджені на дослідженні впливу цифровізації на економічні процеси, що породжує нові моделі бізнесу та потребує відповідного моделювання. [7]. ШІ у цьому контексті використовується для оцінки довгострокових ефектів цифрових трансформацій.

Висновки. У статті було розглянуто сучасні підходи до застосування штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН) в економічному моделюванні, що нині набуває все більшого значення у контексті глобальної цифровізації економіки. Ці технології відкривають нові можливості для аналізу даних, побудови прогнозів і розробки ефективних економічних стратегій на різних рівнях: від локального до глобального. Сучасні підходи, засновані на застосуванні ШІ, дозволяють економістам аналізувати великі обсяги даних у реальному часі, враховуючи безліч змінних і факторів, що впливають на економічні процеси. Це значно підвищує точність прогнозів і дозволяє краще розуміти складні взаємозв'язки між різними економічними показниками.

Разом із тим, у статті підкреслюються й основні виклики, з якими стикаються економісти при використанні цих технологій. Одним із найбільших викликів є необхідність врахування потенційних обмежень, з якими пов'язане впровадження ШІ в економічне моделювання. Попри великі перспективи і потенціал ШІ, існують питання щодо надійності алгоритмів, їхньої адаптивності до мінливих умов і прозорості результатів, які вони генерують. Проблема полягає також у складності пояснення рішень, що приймаються ШІ, оскільки більшість алгоритмів є «чорними ящиками», що ускладнює їхнє розуміння з боку користувачів.

Ще одним важливим аспектом є етична сторона використання штучного інтелекту. У дослідженнях наголошується, що алгоритми

можуть нести в собі приховані упередження, що впливають на результати економічного моделювання. Це може призводити до створення нерівних умов на ринку чи до посилення існуючих економічних диспропорцій. Етичність алгоритмів стає дедалі більш важливою проблемою в контексті їхнього поширеного використання, і тому майбутні дослідження повинні зосереджуватись на тому, як забезпечити максимальну справедливість і прозорість у прийнятті рішень на основі ШІ.

Таким чином, сучасні дослідження підтверджують високий потенціал ШІ та МН

у моделюванні економічних процесів, але водночас підкреслюють необхідність подальших досліджень у контексті викликів, пов'язаних із використанням цих технологій. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на вдосконалення алгоритмів, їхню адаптивність та зниження рівня ризиків, які можуть виникати під час їхнього використання. У майбутньому, значна увага має приділятися також розробці нових методологій і стандартів для економічного моделювання з використанням ШІ, що дозволить зробити ці процеси більш ефективними та прозорими.

Список використаних джерел:

1. Баррат Д. Останній винахід людства: Штучний інтелект та кінець епохи *Homosapiens* : навчальний посібник. Київ, 2018. 152 с.
2. Парубець О.М., Сугоняко Д.О., Середюк І.О. Дослідження сучасного стану та перспектив розвитку штучного інтелекту у фінансовому секторі України. Київ, 2019, № 1. С. 1–9.
3. Джессіка Аббадія, Вивчення ролі штучного інтелекту в академічних дослідженнях. URL: <https://mindthegraph.com/blog/uk/ai-in-academic-research/>
4. Овсюхно Ю.О. Використання штучного інтелекту в банківській сфері. Харків, 2020. С. 77–79. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9b3525e5-f1a4-4124-9a01-f289456fd9f9/content>
5. Зянько В., Нечипоренко Т. Штучний інтелект у фінансовому секторі України : драйвер розвитку та фактор модернізації. Вінниця, 2023, 21 с.
6. ГО Система народного контролю Слово і Діло. Штучний інтелект в Україні. Київ : видавництво Слово і Діло, 2021. С. 1–3.
7. Васильченко К.Г., Листопад Н.Д. Розширення можливостей моделювання економічних процесів з використання сучасного програмного забезпечення. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2022. №3–4 (292–293).
8. Шилан М., Гривнак В., Курочка Р. Застосування штучного інтелекту у моделюванні соціально-економічних процесів. *Mechanism of an Economic Regulation*. 2024. № 2 (104). С. 29–32. DOI: <https://doi.org/10.32782/mer.2024.104.03>

References:

1. Barrat D. (2018). *Ostanniy vynakhid lyudstva: Shtuchnyy intelekt ta kinets' epokhy Homosapiens : navchal'nyy posibnyk* [Artificial Intelligence and the End of the Homosapiens Era]. Kyiv, p. 152.
2. Parubets' O. M., Suhonyako D. O., Seredyuk I. O. (2019). *Doslidzhennya suchasnoho stanu ta perspektyv rozvytku shtuchnoho intelektu u finansovomu sektori Ukrayiny* [Study of the current state and prospects for the development of artificial intelligence in the financial sector of Ukraine]. Kyiv.
3. Dzhessika Abbadiya (2023). *Vychennya roli shtuchnoho intelektu v akademichnykh doslidzhennyakh* [Studying the role of artificial intelligence in academic research]. Available at <https://mindthegraph.com/blog/uk/ai-in-academic-research/>
4. Ovsyukhno U. O. (2020). *Vykorystannya shtuchnoho intelektu v bankiv's'kiy sferi* [The use of artificial intelligence in the banking sector]. Available at: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9b3525e5-f1a4-4124-9a01-f289456fd9f9/content>
5. Zyan'ko V., Nechiporenko T. (2023). *Shtuchnyy intelekt u finansovomu sektori Ukrayiny : drayver rozvytku ta faktor modernizatsiyi* [Artificial intelligence in the financial sector of Ukraine: a driver of development and a factor of modernization]. Vinnytsya, p. 21.
6. HO Systema narodnoho kontrolyu Slovo i Dilo. *Shtuchnyy intelekt v Ukrayini* [Artificial intelligence in Ukraine]. Kyiv: Slovo i Dilo, p. 1–3.
7. Vasylichenko K. H., Lystopad N. D. (2022). *Rozshyrennia mozhlyvostei modeliuvannya ekonomichnykh protsesiv z vykorystannya suchasnoho prohramnoho zabezpechennia*. *Naukovyi visnyk Odeskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu*, 3–4 (292–293).
8. Shilan M., Hryvnaк V., Kurochka R. (2024). Application of artificial intelligence in the simulation of socio-economic processes. *Mechanism of an Economic Regulation*, 2 (104), 29–32. DOI: <https://doi.org/10.32782/mer.2024.104.03>