

УДК 004.8

DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.79-62>**Подскребко О.С.**

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри інтелектуальних технологій
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Іванченко Н.О.

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри статистики інформаційно-аналітичних
систем та демографії
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Podskrebko Oleksandr

Candidate of Economic Sciences, Docent,
Associate Professor at the Department of Intellectual Technologies
Taras Shevchenko National University of Kyiv

Ivanchenko Nadiia

Candidate of Economic Sciences, Docent,
Associate Professor at the Department of Statistics,
Information and Analytical Systems and Demography
Taras Shevchenko National University of Kyiv

ВПЛИВ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ НА БІЗНЕС ТА ЛЮДСЬКЕ ЖИТТЯ

THE IMPACT OF NEURAL NETWORKS ON BUSINESS AND HUMAN LIFE

У статті обґрунтовано, що нейронні мережі відіграють ключову роль у сучасному бізнесі, сприяючи автоматизації процесів, підвищенню ефективності прийняття рішень і створенню інноваційних продуктів. Вони застосовуються у сфері аналітики даних, прогнозування попиту, персоналізації клієнтського досвіду та управління ризиками. Завдяки можливостям штучного інтелекту бізнеси отримують конкурентні переваги, оптимізують витрати та підвищують продуктивність. Однак використання нейромереж також ставить перед компаніями виклики, пов'язані з етикою, безпекою даних і впровадженням нових технологій. Досліджено вплив нейромереж на людське життя, змінюючи спосіб взаємодії з технологіями та навколишнім світом. Вони допомагають персоналізувати повсякденний досвід, пропонуючи індивідуальні рекомендації у сфері музики, кіно та покупок, а також спрощують комунікацію завдяки автоматичним перекладачам і голосовим помічникам. У медицині штучний інтелект сприяє точній діагностиці хвороб, розробці ліків і персоналізованому підходу до лікування. Зазначено, що попри численні переваги, існують певні ризики, пов'язані з використанням нейромереж. Виникають питання конфіденційності даних, ризики втрати робочих місць через автоматизацію та етичні проблеми, зокрема маніпуляція інформацією і створення deepfake-контенту. Нейромережі значно покращують якість життя, однак потребують відповідального підходу до впровадження та використання.

Ключові слова: штучний інтелект, машинне навчання, нейронні мережі, бізнес, машинний зір, обробка природної мови.

The article proves that neural networks play an important role in modern business, contributing to the automation of processes, increasing the efficiency of management decisions and the development of innovative products. They are actively used in data analysis, demand forecasting, personalization of customer experience and risk management. Thanks to the capabilities of artificial intelligence, companies gain competitive advantages, optimize costs and increase productivity. At the same time, the use of neural networks poses new challenges for business, in particular regarding ethics, data protection and the implementation of the latest technologies. The impact of neural networks on everyday life is analyzed, as they change the way people interact with technology and the environment. They contribute to the personalization of the user experience, offering individual recommendations in the field of music, cinema and online shopping, and also simplify communication thanks to automatic translators and voice assistants. In the medical field, artificial intelligence helps in the accurate diagnosis of diseases, the development of medicines and the individualization of treatment. In the business environment, neural networks are used for financial analysis and market trend assessment, and also play an important role in security, in particular in facial recognition systems

and cybersecurity. In the educational sphere, artificial intelligence allows you to adapt training programs to the needs of users and automate the verification of tasks. In the entertainment sphere, neural networks are used for content creation, writing texts, generating musical compositions and developing video games. Despite significant advantages, the use of neural networks is accompanied by certain risks. There are issues of data confidentiality, the possibility of job losses due to automation, as well as ethical aspects, in particular, information manipulation and the creation of deepfake content. The implementation and use of neural networks requires a responsible approach to ensure a balance between technological progress and social values.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, neural networks, business, machine vision, natural language processing.

Постановка проблеми. У сучасному світі, де інформація є найціннішим ресурсом, компанії шукають способи стати ефективнішими, впроваджувати нові ідеї та випереджати конкурентів. Цифрові технології наповнюють бізнес величезними обсягами даних, тому потрібні розумні системи для їх обробки.

Штучні нейронні мережі являють собою одну з провідних технологій сучасного штучного інтелекту, що характеризується здатністю до навчання, аналізу складних структур даних та прийняття рішень на основі виявлених закономірностей. Інтенсивний розвиток мобільних обчислювальних пристроїв, хмарних інфраструктур і методів машинного навчання створює сприятливі умови для ефективної обробки великих обсягів даних, що, у свою чергу, дозволяє бізнес-структурам своєчасно адаптуватися до динамічних змін середовища та підвищувати продуктивність управлінських процесів.

Штучний інтелект (ШІ) допомагає бізнесу точно прогнозувати попит, оптимізувати дослідження та розробки, зменшувати витрати та покращувати якість продукції. Він також покращує маркетинг, допомагаючи визначити цільову аудиторію та розробити ефективні стратегії ціноутворення та комунікації.

За прогнозами PwC, до 2030 року ШІ може збільшити світовий ВВП на 14% (близько \$15,7 трлн). У 2018 році ринок ШІ-рішень оцінювався в \$21,5 млрд, а до 2024 року може зрости до \$140 млрд, принісши світовій економіці понад \$1 трлн [11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми штучного інтелекту та нейромережевого моделювання розглядали своїх у роботах вчені, а саме: А.В. Матвійчук [2], П.В. Тимошук [6], Є.М. Чічирін, К.П. Сосненко [9], С.М. Іванов, Н.К. Максишко [10]. В цих роботах достатньо детально розглянуті питання застосування штучних нейронних мереж для прогнозування обсягів реалізації підприємства, розпізнаванню графічних схем та проблеми нейромережевого моделювання.

Проте недостатньо уваги приділяється проблемі впливу нейромережевих технологій на зміну бізнесового ландшафту та людського життя.

Формулювання завдання дослідження. Метою дослідження є аналіз впливу впровадження штучних нейронних мереж на трансформацію бізнес-процесів та соціальних аспектів людської діяльності для підвищення конкурентоспроможності національної економіки та покращення якості життя населення в умовах цифрової трансформації.

Вклад основного матеріалу дослідження. Машинне навчання, як і нейронні мережі вже давно стали частиною повсякденного життя. Кожна людина у своїй повсякденній діяльності використовує різно-

манітні додатки в архітектуру яких вбудовані різного роду і складності моделі машинного навчання. Складно виділити якусь сферу людського життя що не зазнала впливу машинного навчання.

Дійсно, нейронні мережі, які є ключовим компонентом штучного інтелекту, суттєво вплинули на різні аспекти людського життя, починаючи від медицини, фінансів, освіти, виробництва продукції і закінчуючи сферою розваг.

Якщо розглядати сферу бізнесу, то вплив нейронних мереж можна охарактеризувати наступними категоріями: ефективність, продуктивність і інноваційність. Наприклад, бізнес, задля підвищення конкурентоспроможності, може використовувати сучасні технології для розробки нових продуктів та послуг, які відповідають потребам клієнтів, персоналізувати обслуговування клієнтів, автоматизувати виконання повсякденних завдань.

В таблиці 1 деталізовано сфери, які зазнали трансформаційні зміни завдяки нейронним мережам.

Таким чином, в сучасному житті нейронні мережі стали невід'ємною частиною технологічного прогресу, граючи ключову роль в різних галузях людського життя. Розроблені системи та технологічні рішення демонструють можливості та по суті трансформують сприйняття та взаємодію людини зі світом. Однак, незважаючи на останні досягнення, впровадження нейронних мереж порушує питання етики, приватності та соціальної справедливості.

Як вже зазначалось, нейронні мережі достатньо потужний інструмент для вирішення широкого кола задач. В першу чергу до таких задач можна віднести класичні задачі машинного навчання, а саме регресія та класифікація. Однак, віділяють і більш специфічні задачі, а саме задачі детекції, генерації та ін.

Слід зазначити, що нейронні мережі показують дуже обнадійливі результати саме при роботі з так званими складними структурами даних до яких можна віднести: зображення, тексти, часові ряди. Відповідно до зазначених складних структур даних виділяють наступні задачі: машинний зір, обробка природної мови та прогнозування.

Машинний зір (англ. Computer Vision) – це галузь computer science, яка займається розробкою та застосуванням алгоритмів та систем для обробки та аналізу зображень. Системи, які працюють на основі машинного зору можуть використовуватися для виявлення, розпізнавання та класифікації об'єктів у зображеннях [2] та виконання інших завдань (див. рис. 1).

Машинний зір є однією з ключових технологій у сфері штучного інтелекту, яка дозволяє автоматизовано сприймати, аналізувати та інтерпретувати візуальну інформацію (рис. 2).

Таблиця 1

Сфери на які вплинув розвиток нейронних мереж

Сфера	Трансформаційні зміни
Промисловість і автоматизація виробництва	Нейронні мережі забезпечують автоматизацію в промисловості завдяки використанню робототехніки та інтелектуальних систем, підвищуючи ефективність і скорочуючи кількість людської праці при виконанні повторюваних завдань
Бізнес-процеси	У бізнесі нейронні мережі застосовуються для оптимізації різних процесів, від обслуговування клієнтів до управління ланцюгом постачання, що призводить до підвищення продуктивності
Виявлення шахрайства	Нейронні мережі відіграють вирішальну роль у фінансових установах для виявлення шахрайських дій шляхом аналізу шаблонів і аномалій у транзакціях, підвищення безпеки
Алгоритмічна торгівля	На фондовому ринку нейронні мережі використовуються для алгоритмічної торгівлі, прогнозування на основі ринкових даних і оптимізації інвестиційних стратегій
Діагностика, лікування	Нейронні мережі використовуються в медичній візуалізації для більш точної діагностики, допомагаючи виявляти такі захворювання, як рак, на ранніх стадіях. Вони також роблять внесок у персоналізовану медицину, аналізуючи дані пацієнтів для адаптації планів лікування
Автономні транспортні засоби	Нейронні мережі є фундаментальною технологією для безпілотних автомобілів, які допомагають їм сприймати навколишнє середовище, приймати рішення та безпечно керувати транспортними засобами
Обробка природної мови (NLP):	Переклад мови, розпізнавання голосу та чат-ботів, також стали ефективними завдяки нейронним мережам та дають змогу покращити спілкування між людьми, які розмовляють різними мовами, і полегшують взаємодію між людиною та комп'ютером.
Рекомендаційні системи щодо контенту	Системами рекомендацій на таких платформах, як Netflix, Spotify, Amazon також використовують нейронні мережі, надаючи персоналізовані пропозиції щодо вмісту на основі вподобань користувачів.
Ігрова індустрія	В ігровій індустрії нейронні мережі використовуються для створення більш реалістичних персонажів і середовища, а також для покращення ігрового досвіду за допомогою адаптивного ШІ.
Адаптивне навчання	Нейронні мережі сприяють персоналізованому навчанню, адаптуючи навчальний контент до потреб і стилів навчання окремих учнів.
Наукові дослідження	У різних галузях науки нейронні мережі використовуються для аналізу даних, розпізнавання образів і моделювання, допомагаючи дослідникам у вирішенні складних проблем.
Безпека та аутентифікація	Нейронні мережі підвищують безпеку за допомогою систем розпізнавання обличчя та голосової аутентифікації, додаючи додатковий рівень захисту

Джерело: складено та доповнено автором на основі [1; 2; 6; 12–15]

У реальному світі ця технологія вже знайшла широке застосування в різних галузях. Зокрема, в автомобілях з автопілотом машинний зір використовується для виявлення пішоходів, інших транспортних засобів і дорожніх перешкод, що забезпечує безпечну навігацію у динамічному середовищі [12]. У сфері безпеки системи розпізнавання обличчя застосовуються для ідентифікації осіб і контролю доступу. У медицині алгоритми

машинного зору сприяють покращенню діагностики за допомогою аналізу зображень, отриманих із МРТ, КТ або УЗД, дозволяючи виявляти патології на ранніх стадіях [13]. У промисловому виробництві технологія застосовується для контролю якості продукції, де в автоматичному режимі виявляються дефекти та відхилення від стандартів. У логістиці та ритейлі машинний зір забезпечує розпізнавання, сортування та облік

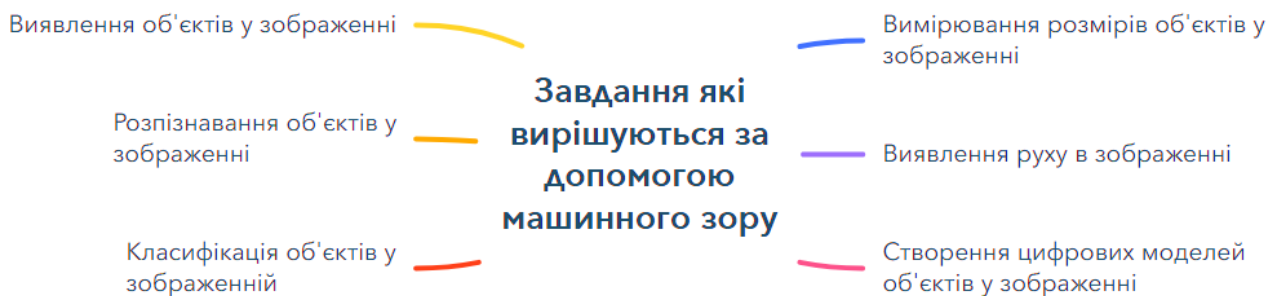


Рис.1. Класифікація завдань, які вирішуються за допомогою машинного навчання.

Джерело: запропоновано авторами на основі [1]

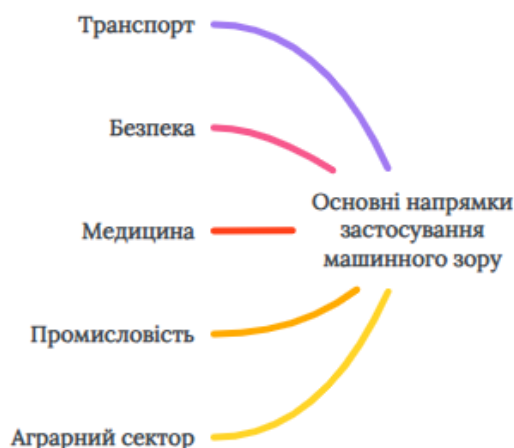


Рис. 2 Основні напрямки застосування машинного зору.

Джерело: запропоновано авторами на основі [1; 12–14]

товарів, а також контроль наявності товарів на полицях у магазинах [14]. Крім того, у сільському господарстві він застосовується як для виявлення хвороб у тварин, так і для оцінки стану посівів у рамках концепції точного землеробства [1].

Рішення побудовані на основі машинного зору забезпечують підвищення ефективності, зниження витрат, автоматизацію рутинних операцій та поліпшення якості продукції. Вони відкривають нові можливості для бізнесу, зокрема шляхом зменшення впливу людського фактору, пришвидшення виробничих і логістичних процесів, а також формування конкурентних переваг за рахунок впровадження інновацій. Етапи процесу проведення дослідження за допомогою машинного зору представлено на рис. 3.

Перспективи машинного зору охоплюють як цивільну, так і військову сфери. Зокрема, він є базовим елементом у створенні автономних роботизованих систем і безпілотних апаратів, що додатково стимулює розвиток технологій у цьому напрямі.

Нейронні мережі застосовуються в багатьох прикладних задачах. Наприклад, у системах автоматичного перекладу (таких як Google Translate) вони забезпечують високу точність та швидкість перекладу текстів при зміні мов. Віртуальні голосові помічники (наприклад, Siri та Alexa) використовують їх для інтерпретації голосових команд і генерації відповідей у реальному часі. У сфері лінгвістичного аналізу інструменти такі як Grammarly здатні автоматично виправляти граматичні помилки та покращувати стилістику тексту. Системи фільтрації спаму, використовують нейромережеві підходи для ідентифікації небажаної пошти. Крім того, великі мовні моделі, такі як ChatGPT, DeepSeek, Gemini демонструють значний прогрес у сфері генеративного AI, забезпечуючи природну комунікацію між людиною і машиною.

Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP) – це ще один потужний інструмент штучного інтелекту, який займається розробкою алгоритмів і систем для аналізу, розуміння, генерації та перекладу природної мови. В основі більшості сучасних NLP-систем лежать штучні нейронні мережі, які демонструють високу ефективність завдяки здатності

Етапи процесу проведення дослідження за допомогою машинного зору

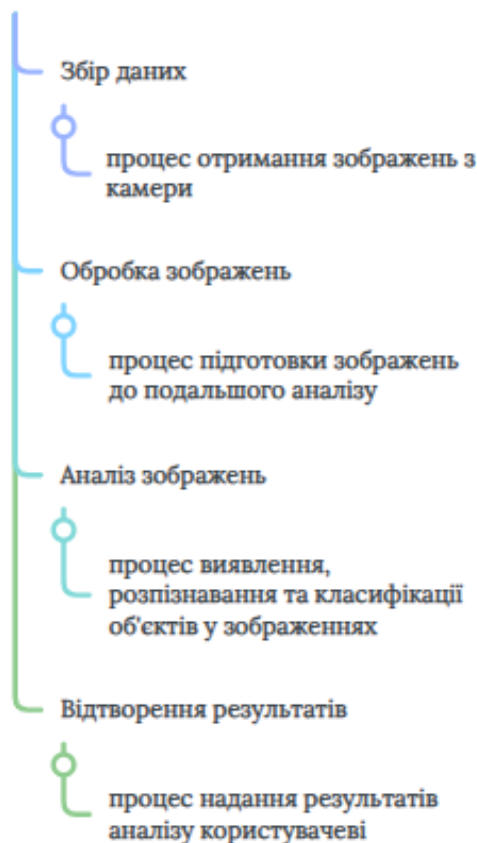


Рис. 3. Етапи процесу проведення дослідження за допомогою машинного зору

Джерело: запропоновано авторами на основі [9; 12; 13]

працювати з великими обсягами даних та виявляти складні мовні патерни (рис. 4).

Впровадження NLP у бізнес дозволяє суттєво оптимізувати взаємодію з клієнтами, автоматизувати обробку документів і повідомлень, підвищити якість клієнтського сервісу та скоротити витрати на персонал [15]. У банківській сфері це призводить до автоматизації обслуговування клієнтів і виявлення шахрайства.

Перевагами нейронних мереж у сфері NLP є їх здатність до самонавчання, гнучкість у застосуванні до різних мовних завдань і висока точність результатів. Однак варто враховувати й обмеження, зокрема складність інтерпретації моделей, високу обчислювальну вартість їх навчання та чутливість до зашумлених або упереджених даних. Незважаючи на це, нейронні мережі залишаються основним інструментом сучасного AI, а їхнє застосування в бізнес-практиці продовжує розширюватися.

Окремо слід відмітити, що класичні методи машинного навчання також залишаються достатньо ефективними у тому числі для вирішення задач пов'язаних з NLP. Однак, використання трансфер льонінгу дозво-

Типова структура NLP-пайплайну

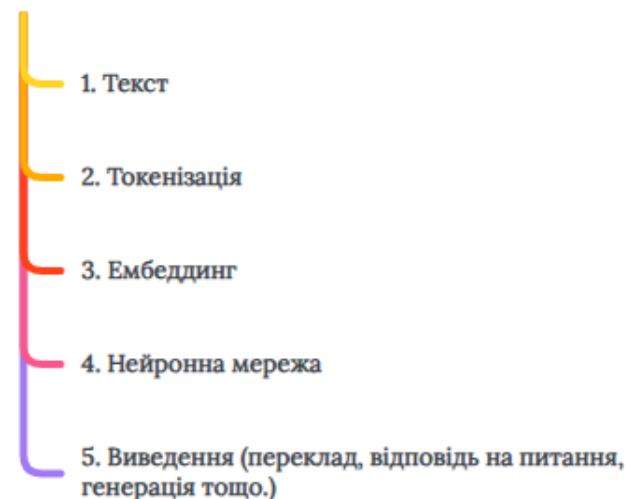


Рис. 4. Типова структура NLP-пайплайну

Джерело: запропоновано авторами на основі [4; 8; 15]

лило спростити і пришвидшити процес підготовки даних до моделювання, а саме токенизацію, видалення знаків пунктуації, видалення стоп-слів і т.п. (див. рис. 5) і процес навчання моделі зводиться до вибору релевантної моделі і донавчання її на власних даних для вирішення конкретної задачі.

Таким чином, технології машинного зору та обробки природної мови значною мірою змінюють підходи до автоматизації, аналітики та взаємодії людини з цифровими системами, створюючи передумови для більш гнучких, точних і масштабованих рішень у промисловості, медицині, транспорті, агросекторі, безпеці та бага-

тьох інших сферах. У контексті цифрової трансформації бізнесу їхній вплив є системним і стратегічним [16].

Висновки. У сучасному світі штучні нейронні мережі стали фундаментальним елементом цифрової трансформації, активно впливаючи як на розвиток бізнесу, так і на повсякденне життя людини. Їх інтеграція в різноманітні сфери – від фінансів, медицини, промисловості до освіти, побуту та споживчих технологій – сприяє підвищенню ефективності процесів, автоматизації рутинних операцій і формуванню нових моделей взаємодії між людиною та інформаційним середовищем.

Розробка нейромережових систем відкриває нові можливості для аналізу великих обсягів даних, адаптивного прогнозування, мовної взаємодії та прийняття рішень в умовах невизначеності. Завдяки своїй здатності до самонавчання, гнучкості та високій точності, нейронні мережі стали рушієм інновацій у комерційних продуктах, сервісах і технологічних рішеннях. Для бізнесу це означає не лише зростання продуктивності, а й формування конкурентних переваг у динамічному ринковому середовищі.

Попри значний поступ, впровадження нейромережових технологій супроводжується низкою викликів, зокрема етичними, правовими та соціальними. Серед них – питання прозорості алгоритмів, захисту персональних даних, упередженості моделей і впливу на ринок праці. Це вимагає міждисциплінарного підходу до їхнього розвитку та застосування, з урахуванням принципів етичності та відповідальності.

В свою чергу, зростання обсягів даних і обчислювальних ресурсів сприяє появі нових поколінь моделей, здатних розв'язувати дедалі складніші завдання. Таким чином, нейронні мережі відіграють ключову роль у формуванні майбутнього інтелектуальних систем і трансформації соціально-економічних процесів.



Рис. 5. Етапи підготовки текстових даних (text preprocessing) до моделювання

Джерело: запропоновано авторами на основі [4; 8; 15]

Список використаних джерел:

1. Забезпечення безпеки малих сільськогосподарських підприємств з використанням технологій машинного зору / Н.О. Іванченко, Д.М. Квашук, О.С. Подскребко, О.М. Густера. *Středoevropský věstník pro vědu a výzkum*. 2020. № 2 (63). С. 51–56.
2. Матвійчук А.В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: монографія. Київ : КНЕУ. 2011. 439 с.
3. Deep Learning for Coders with Fastai and PyTorch: AI Applications Without a PhD / Jeremy Howard, Sylvain Gugger. O'Reilly Media. 1st edition, 2020. 621 p.
4. Artificial Intelligence: A Modern Approach / Stuart Russell, Peter Norvig. Pearson India Education Services Private Limited. 2022. 1292 p.
5. Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies / Kelleher John D., Macnamee Brian, D'Arcy Aoife. The MIT Press. 2nd edition, 2020. 856 p.
6. Тимошук П.В. Штучні нейронні мережі: навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки. 2011. 444 с.
7. Machine Learning for Business Analytics: Concepts, Techniques and Applications in RapidMiner 1st Edition / Galit Shmueli, Peter C. Bruce, Amit V. Deokar, Nitin R. Patel. Wiley. 1st edition, 2023. 736 p.
8. Neural Networks for Beginners: An Easy-to-Follow Introduction to Artificial Intelligence and Deep Learning / Brian Murray. Springer. 2023. 3rd ed. 476 p.
9. Нейромережеве моделювання процесів розпізнавання графічних схем / Є.М. Чічирін, К.П. Сосненко // *Комп'ютерні засоби, мережі та системи*. 2019. № 18. С. 79–85.
10. Іванов, С., Максишко, Н. Застосування нейромережевого моделювання для прогнозування обсягів реалізації підприємства. *Фінансові стратегії інноваційного розвитку економіки*. 2022. №4 (52). С. 14–19.
11. PwC's Report: Global Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution: URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> (дата звернення: 28.02.2025).
12. Xingshuai Dong, Massimiliano L. Cappuccio Applications of Computer Vision in Autonomous Vehicles: Methods, Challenges and Future Directions. arXiv:2311.09093. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.09093> (дата звернення: 24.01.2025).
13. Esteva, A., Chou, K., Yeung, S., Naik, N., Madani, A., Mottaghi, A. and Topol, E.J. Deep Learning-Enabled Medical Computer Vision. *NPJ Digital Medicine*, 2021. Vol. 5.
14. William Villegas-Ch; Alexandra Maldonado Navarro; Santiago Sanchez-Viteri Optimization of inventory management through computer vision and machine learning technologies / *Intelligent Systems with Applications*, 2024. №2 4. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667305324001121?via%3Dihub>. (дата звернення: 26.01.2025).
15. Y. Piris and A.-C. Gay, "Customer satisfaction and natural language processing" // *J. Bus. Res.* 2021. Vol. 124, P. 264–271.
16. Іванченко Н.О., Подскребко О.С., Слішынська В.О. Становлення та перспективи розвитку цифрової економіки в Україні. Причорноморські економічні студії, 2019. Вип. 46-1. С. 46–51.

References:

1. Ivanchenko N. O., Kvashuk D. M., Podskrebko O. S., Huster O. M. (2020) Zabezpechennia bezpeky malykh silskohospodarskykh pidpryemstv z vykorystanniam tekhnolohii mashynnoho zoru [Ensuring the safety of small agricultural enterprises using machine vision technologies]. *Středoevropský věstník pro vědu a výzkum*. vol. 2 (63). pp. 51–56. (in Ukrainian)
2. Matviichuk A. V. (2011). Shtuchnyi intelekt v ekonomitsi: neuronni merezhi, nechitka lohika: monohrafiia [Artificial Intelligence in Economics: Neural Networks, Fuzzy Logic: Monograph]. Kyiv: KNEU. 439 p. (in Ukrainian)
3. Jeremy Howard, Sylvain Gugger PhD (2020). Deep Learning for Coders with Fastai and PyTorch: AI Applications Without a O'Reilly Media; 1st edition. 621 p.
4. Stuart Russell, Peter Norvig. (2022). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson India Education Services Private Limited. 1292 p.
5. Kelleher John D., Macnamee Brian, D'Arcy Aoife (2020). Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies. The MIT Press. 2nd edition, 856 p.
6. Tymoshchuk P. V. (2011). Shtuchni neuronni merezhi: navch. Posibnyk. [Artificial Neural Networks: Tutorial]. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politehniky. 444 p. (in Ukrainian)
7. Galit Shmueli, Peter C. Bruce, Amit V. Deokar, Nitin R. Patel (2023). Machine Learning for Business Analytics: Concepts, Techniques and Applications in Rapid. Miner 1st Edition Wiley; 1st edition. 736 p.
8. Brian Murray (2023). Neural Networks for Beginners: An Easy-to-Follow Introduction to Artificial Intelligence and Deep Learning. Springer; 3rd ed. 476 p.
9. Chichirin Ye. M., Sosnenko K. P. (2019). Neiomerezheve modeliuvannia protsesiv rozpiznavannia hrafichnykh skhem [Neural network modeling of graphic pattern recognition processes]. *Kompiuterni zasoby, merezhi ta systemy*. vol. 18. pp. 79–85. (in Ukrainian)
10. Ivanov, S., Maksyshko, N. (2022) .Zastosuvannia neiomerezhevoho modeliuvannia dlia prohnozuvannia obsiahiv realizatsii pidpryiemstva. [Application of neural network modeling to forecast enterprise sales volumes] *Finansovi stratehii innovatsiinoho rozvytku ekonomiky – Financial strategies for innovative economic development*. vol. 4 (52). pp. 14–19. (in Ukrainian)
11. PwC's Report: Global Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution: Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> (accessed February 28, 2025).
12. Xingshuai Dong, Massimiliano L. Cappuccio Applications of Computer Vision in Autonomous Vehicles: Methods, Challenges and Future Directions. Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.09093> (accessed January 24, 2025).
13. Esteva, A., Chou, K., Yeung, S., Naik, N., Madani, A., Mottaghi, A. and Topol, E. J. (2021) Deep Learning-Enabled Medical Computer Vision. *NPJ Digital Medicine*, vol. 5.
14. William Villegas-Ch; Alexandra Maldonado Navarro; Santiago Sanchez-Viteri (2024). Optimization of inventory management through computer vision and machine learning technologies. *Intelligent Systems with Applications*, no. 24. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667305324001121?via%3Dihub>. (accessed January 26, 2025).
15. Y. Piris and A.-C. Gay. (2021). "Customer satisfaction and natural language processing" // *J. Bus. Res.* vol. 124. pp. 264–271.
16. Ivanchenko N. O., Podskrebko O. S., Slyshynska V. O. (2019). Stanovlennia ta perspektyvy rozvytku tsyfrovoi ekonomiky v Ukraini. [Formation and prospects for the development of the digital economy in Ukraine]. *Prychornomorski ekonomichni studii – Black Sea Economic Studies*. vol. 46-1. pp. 46–51. (in Ukrainian)