



JEL: G20, G32, O16; O32; P34; P43

DOI: 10.62911/ete.2024.02.01.06

**Technical engineering in the digitalization era: the role of artificial intelligence and cryptocurrency in tax systems optimizing and improving the financial efficiency of fintech businesses**

Citation:

Sadovenko M., Kondratyuk O., Suprun, N. & Tarverdiev M. (2023). Technical engineering in the digitalization era: the role of artificial intelligence and cryptocurrency in tax systems optimizing and improving the financial efficiency of fintech businesses. Scientific and practical journal "Economics and technical engineering". Vol. 2 No. 1 (2024), 64–78. <https://doi.org/10.62911/ete.2024.02.01.06>

Maryna Sadovenko

*Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine*


e-mail: [sadovenko\\_mm@duet.edu.ua](mailto:sadovenko_mm@duet.edu.ua)

 ORCID iD: 0000-0002-3599-8339

Olga Kondratyuk

*Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine*

e-mail: [kondratyuk\\_om@duet.edu.ua](mailto:kondratyuk_om@duet.edu.ua)

 ORCID iD: 0000-0003-1000-0568

Nataliia Suprun

*PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine*

e-mail: [suprun\\_nv@duet.edu.ua](mailto:suprun_nv@duet.edu.ua)

 ORCID iD: 0000-0001-5805-6339

Maxim Tarverdiev

*Bachelor's degree, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine*

e-mail: [maxim.tarverdiev@gmail.com](mailto:maxim.tarverdiev@gmail.com)

Received: 14/03/2024

Accepted: 10/04/2024



**Abstract:** In today's digital age, technical engineering plays an important role in using artificial intelligence and cryptocurrency to optimize tax systems and improve financial efficiency in fintech businesses. Artificial intelligence helps automate business processes, especially in taxation, which reduces the cost of tax administration. Cryptocurrencies open up new opportunities for optimizing tax systems, providing greater transparency and efficiency in financial transactions.. The use of AI in tax administration can streamline processes, reduce human error, and improve compliance. AI algorithms can analyze large amounts of data, identify patterns, and detect potential tax evasion or fraud, leading to more accurate tax assessments and improved revenue collection. Additionally, AI-powered chatbots and virtual assistants can provide taxpayers with personalized support and guidance, enhancing the overall experience. Cryptocurrencies, on the other hand, offer a transparent and secure way to conduct financial transactions. By leveraging blockchain technology, cryptocurrencies enable immutable and auditable records of transactions, which can facilitate tax reporting and compliance. Furthermore, the decentralized nature of cryptocurrencies eliminates the need for intermediaries, reducing transaction costs and increasing efficiency. However, the implementation of these technologies in tax systems requires significant investments in infrastructure, software, and personnel training. Tax authorities ought to allocate substantial budgets to modernize their systems and integrate AI and blockchain solutions seamlessly. Additionally, concerns over data privacy and the potential for cyber threats pose challenges in ensuring the confidentiality and security of taxpayer information.

**Keywords:** technical engineering, artificial intelligence, cryptocurrencies, fintech, optimization of tax systems, financial efficiency, digitalization.


JEL: G20, G32, O16; O32; P34; P43

**Technical engineering in the digitalization era: the role of artificial intelligence and cryptocurrency in tax systems optimizing and improving the financial efficiency of fintech businesses**

Maryna Sadovenko

Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine


e-mail: sadovenko\_mm@duet.edu.ua

 ORCID iD: 0000-0002-3599-8339

Olga Kondratyuk

Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine


e-mail: kondratyuk\_om@duet.edu.ua

 ORCID iD: 0000-0003-1000-0568

Nataliia Suprun

PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine

e-mail: suprun\_nv@duet.edu.ua

 ORCID iD: 0000-0001-5805-6339

Maxim Tarverdiev

Bachelor's degree, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine

e-mail: maxim.tarverdiev@gmail.com

**Abstract.** In today's digital age, technical engineering plays an important role in using artificial intelligence and cryptocurrency to optimize tax systems and improve financial efficiency in fintech businesses. Artificial intelligence helps automate business processes, especially in taxation, which reduces the cost of tax administration. Cryptocurrencies open up new opportunities for optimizing tax systems, providing greater transparency and efficiency in financial transactions.. The use of AI in tax administration can streamline processes, reduce human error, and improve compliance. AI algorithms can analyze large amounts of data, identify patterns, and detect potential tax evasion or fraud, leading to more accurate tax assessments and improved revenue collection. Additionally, AI-powered chatbots and virtual assistants can provide taxpayers with personalized support and guidance, enhancing the overall experience. Cryptocurrencies, on the other hand, offer a transparent and secure way to conduct financial transactions. By leveraging blockchain technology, cryptocurrencies enable immutable and auditable records of transactions, which can facilitate tax reporting and compliance. Furthermore, the decentralized nature of cryptocurrencies eliminates the need for intermediaries, reducing transaction costs and increasing efficiency. However, the implementation of these technologies in tax systems requires significant investments in infrastructure, software, and personnel training. Tax authorities ought to allocate substantial budgets to modernize their systems and integrate AI and blockchain solutions seamlessly. Additionally, concerns over data privacy and the potential for cyber threats pose challenges in ensuring the confidentiality and security of taxpayer information.


**Keywords:** technical engineering, artificial intelligence, cryptocurrencies, fintech, optimization of tax systems, financial efficiency, digitalization.

## Технічна інженерія в епоху цифровізації: роль штучного інтелекту та криптовалюти в оптимізації податкових систем і поліпшення фінансової ефективності фінтех-бізнесу

Марина Садовенко

доцент, к.е.н., Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна


e-mail: sadovenko\_mm@duet.edu.ua

 ORCID iD: 0000-0002-3599-8339

Ольга Кондратюк

доцент, к. е. н., Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна


e-mail: kondratyuk\_om@duet.edu.ua

 ORCID iD: 0000-0003-1000-0568

Наталія Супрун

к. е. н., Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна

e-mail: suprun\_nv@duet.edu.ua

 ORCID ID: 0000-0001-5805-6339

Максим Тарвердієв

студент, Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна

e-mail: maxim.tarverdiev@gmail.com

**Анотація.** У цифрову епоху технічна інженерія важлива для використання ШІ та криптовалюти в оптимізації податкових систем і підвищенні ефективності фінтех-бізнесу. ШІ допомагає автоматизувати процеси оподаткування, знижуючи витрати й підвищуючи ефективність податкових органів. Криптовалюти відкривають можливості оптимізації податкових систем, забезпечуючи прозорість і ефективність фінансових транзакцій. Проте цифровізація стикається з викликами: значні витрати на модернізацію систем адміністрування податків і ризик витоку конфіденційних даних платників. ШІ може раціоналізувати процеси, зменшити помилки і підвищити дотримання вимог в оподаткуванні. Алгоритми ШІ аналізують великі дані, виявляють закономірності та потенційне ухилення від сплати, забезпечуючи точну оцінку податків і кращий збір доходів. Чат-боти на базі ШІ надають персоналізовану підтримку платникам. Криптовалюти пропонують прозорий спосіб фінансових операцій, забезпечуючи незмінні записи транзакцій завдяки блокчейну, що сприяє звітності й дотриманню вимог. Впровадження цих технологій у податкових системах вимагає інвестицій в інфраструктуру, програмне забезпечення та навчання персоналу. Податкові органи мають модернізувати системи й інтегрувати рішення ШІ та блокчейну. Занепокоєння з приводу конфіденційності даних і кібербезпеки створюють виклики в захисті інформації платників. Щоб пом'якшити ці виклики, необхідні заходи кібербезпеки, суворі протоколи захисту даних та ретельне навчання працівників, які мають доступ до конфіденційних відомостей. Незважаючи на труднощі, інтеграція ШІ та криптовалют може значно підвищити прозорість, ефективність і справедливість оподаткування в найближчому майбутньому і стати ключем до модернізації податкових систем усього світу.

**Ключові слова:** технічна інженерія, штучний інтелект, криптовалюта, фінтех, оптимізація податкових систем, фінансова ефективність, цифровізація.

### Вступ (Introduction)

У сучасному цифровому світі, де технології невіддільно розвиваються, технічна інженерія відіграє важливу роль у використанні штучного інтелекту та криптовалют для оптимізації податкових систем і сприяє поліпшенню фінансової ефективності фінтех-бізнесу. Цифрові

інновації трансформують фінансовий сектор, відкриваючи нові можливості та формуючи нові виклики.

Штучний інтелект є потужним інструментом для автоматизації бізнес-процесів, зокрема у сфері оподаткування. Використання алгоритмів машинного навчання та аналізу великих даних дозволяє підвищити ефективність податкового адміністрування, зменшити витрати на обробку інформації та виявити потенційні випадки шахрайства. Крім того, штучний інтелект може допомогти у прогнозуванні податкових тенденцій, що сприятиме кращому плануванню та розробці стратегій у галузі оподаткування.

Поряд із штучним інтелектом, криптовалюти відкривають нові горизонти для фінансових технологій. Децентралізована природа криптовалют забезпечує більшу прозорість та ефективність фінансових операцій, дозволяючи проводити транзакції без посередників. Це створює нові можливості для оптимізації податкових систем, зменшуючи ризики шахрайства та спрощуючи процеси сплати податків.

Однак цифровізація також несе з собою виклики, такі як значні бюджетні витрати на модернізацію систем адміністрування податків та ризики витоку конфіденційної інформації про платників податків. Тому важливо розробити ефективні стратегії та механізми, які дозволять максимально використати переваги технологій, одночасно мінімізуючи можливі ризики та забезпечуючи безпеку даних.

У цьому контексті технічна інженерія відіграє ключову роль, оскільки саме інженери відповідають за розробку та впровадження цифрових рішень, які поєднують штучний інтелект, криптовалюти та інші інноваційні технології. Їхня робота є необхідною для створення надійних, безпечних та ефективних систем, здатних задовольнити потреби фінтех-бізнесу та податкових органів.

Таким чином, дослідження ролі технічної інженерії, штучного інтелекту та криптовалют в оптимізації податкових систем і поліпшенні фінансової ефективності фінтех-бізнесу є актуальним та важливим для розуміння майбутніх тенденцій цифрової трансформації у фінансовому секторі та сфері оподаткування.

## **Матеріали та методи (Materials and Methods)**

Для проведення дослідження були використані такі матеріали:

- наукові статті та публікації у галузі фінансових технологій, цифрової інженерії, штучного інтелекту, криптовалют та оподаткування. Це дозволило провести ґрунтовний огляд існуючої літератури та виявити останні тенденції у досліджуваній сфері.

- звіти та дослідження провідних консалтингових компаній, таких як McKinsey, Gartner, IDC та інших. Ці матеріали забезпечили доступ до актуальної статистики, прогнозів та експертних оцінок щодо впливу цифрових технологій на різні галузі економіки.

- дані з офіційних вебресурсів державних органів, включаючи податкові служби та регулятори фінансового сектору. Ці дані дозволили оцінити поточний стан та виклики у сфері оподаткування та фінтех-бізнесу.

- інформація з вебсайтів та звітів фінтех-компаній, які впроваджують інноваційні рішення на основі штучного інтелекту та криптовалют. Це допомогло проаналізувати практичні приклади застосування цих технологій.

При проведенні дослідження використовувалися різноманітні методи:

- системний аналіз - для вивчення взаємозв'язків між технічною інженерією, штучним інтелектом, криптовалютами та їх впливом на податкові системи та фінансову ефективність фінтех-бізнесу.

- порівняльний аналіз - для порівняння різних підходів до використання цифрових технологій у сфері оподаткування та виявлення їх переваг і недоліків.

- кількісний аналіз - для обробки статистичних даних, пов'язаних з впровадженням штучного інтелекту, криптовалют та інших інновацій у галузі фінансів та оподаткування.

- методи моделювання та прогнозування - для оцінки майбутнього впливу цифрових технологій на податкові системи та фінтех-бізнес.

- експертні оцінки - для отримання думок фахівців та практиків у сфері фінансових технологій, цифрової інженерії та оподаткування.

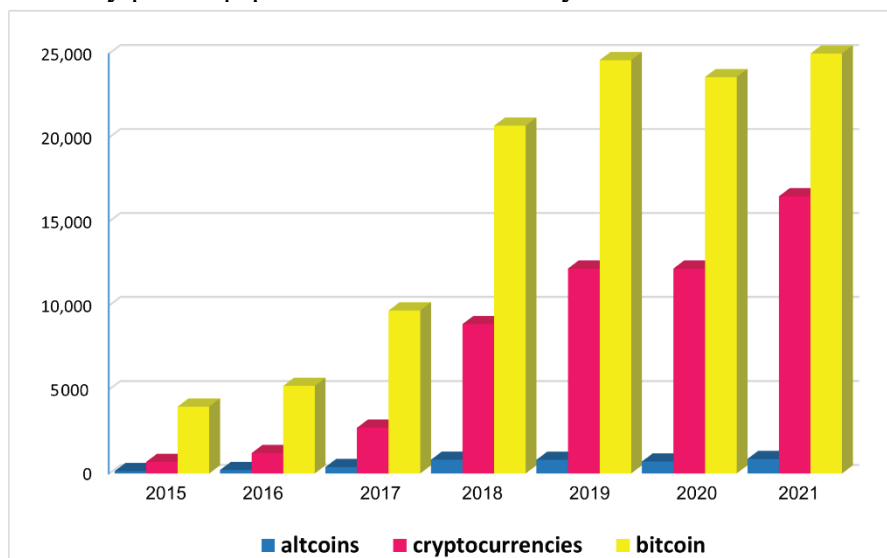
Комбінація різноманітних матеріалів та методів дозволила провести ґрунтовне дослідження та отримати всебічне розуміння ролі технічної інженерії, штучного інтелекту та криптовалют в оптимізації податкових систем і поліпшенні фінансової ефективності фінтех-бізнесу.

## Результати (Results)

В епоху цифровізації, роль технічної інженерії в оптимізації податкових систем та поліпшенні фінансової ефективності фінтех-бізнесу стає предметом активного обговорення серед науковців, інженерів, економістів та представників бізнес-спільнот на науково-практичних конференціях, в засобах масової інформації тощо.

Інструменти використання штучного інтелекту та криптовалюти в сфері оподаткування дозволяють автоматизувати багато процесів, пов'язаних з обробкою податкової інформації, що сприяє зменшенню кількості помилок та затрат часу на аналіз цієї інформації. (*An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors like Technology Awareness and Financial Literacy, 2022*).

Аналіз публікацій, пов'язаних з криптовалютами в період 2015-2021 років (рис.1), свідчить про зростаючий інтерес до цифрових валют у фінансових технологіях. Це є наслідком постійного розвитку цього сегменту ринку та пошук нових можливостей для впровадження криптовалют у різні сфери економіки та бізнесу.

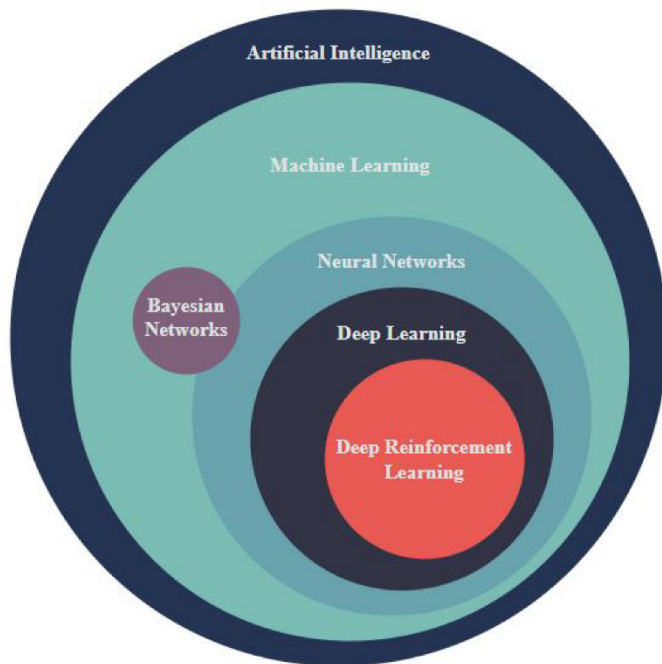


**Рисунок 1.** Публікації, пов'язані з криптовалютами в період 2015- 2021 років  
Джерело: Applying Artificial Intelligence in Cryptocurrency Markets: A Survey

Сучасні технології, такі як смартфони, мобільний інтернет, соціальні мережі, дозволяють збирати та аналізувати великі обсяги даних, що використовуються для скорингу та пропонування персоналізованих послуг або продуктів потенційним клієнтам (Digital engineering, 2022).

Штучний інтелект та чат-боти створюють можливості для автоматизації багатьох фінансових послуг, включаючи виявлення та попередження шахрайства. Використання цих інструментів в адмініструванні податків сприяє автоматизації цього процесу, що, в свою чергу, забезпечує підвищення фіскальної ефективності системи адміністрування платежів податкового характеру (*Machine Learning (ML) and Artificial Intelligence (AI) services, 2022*).

Дослідження загальної класифікації концепцій штучного інтелекту та їх підкатегорій (рис.2), актуалізує важливість розуміння різноманітності підходів до використання штучного інтелекту в сучасних технологічних рішеннях.



**Рисунок 2.** Загальна класифікація концепцій штучного інтелекту та їх підкатегорій  
Джерело: Applying Artificial Intelligence in Cryptocurrency Markets: A Survey

Разом із новими можливостями, що виникають в результаті застосування досягнень технічної інженерії, штучного інтелекту та криптовалюти в процесі адміністрування податків, виникають нові виклики. Це включає значні бюджетні видатки на модернізацію та реалізацію проєктів діджиталізації системи адміністрування податків, а також ймовірність несанкціонованого витоку конфіденційної інформації про платників податків та особливості їх господарської діяльності (*Making sense of bitcoin, cryptocurrency and blockchain, 2022*).

Таким чином, необхідно розробити ефективні стратегії та механізми для оптимізації податкових систем і поліпшення фінансової ефективності фінтех-бізнесу, враховуючи можливі виклики та ризики.

В останні роки технічна інженерія, штучний інтелект та криптовалюти значно розвинулися, особливо в епоху цифровізації. Ось деякі приклади, дослідження та новини в цих галузях:

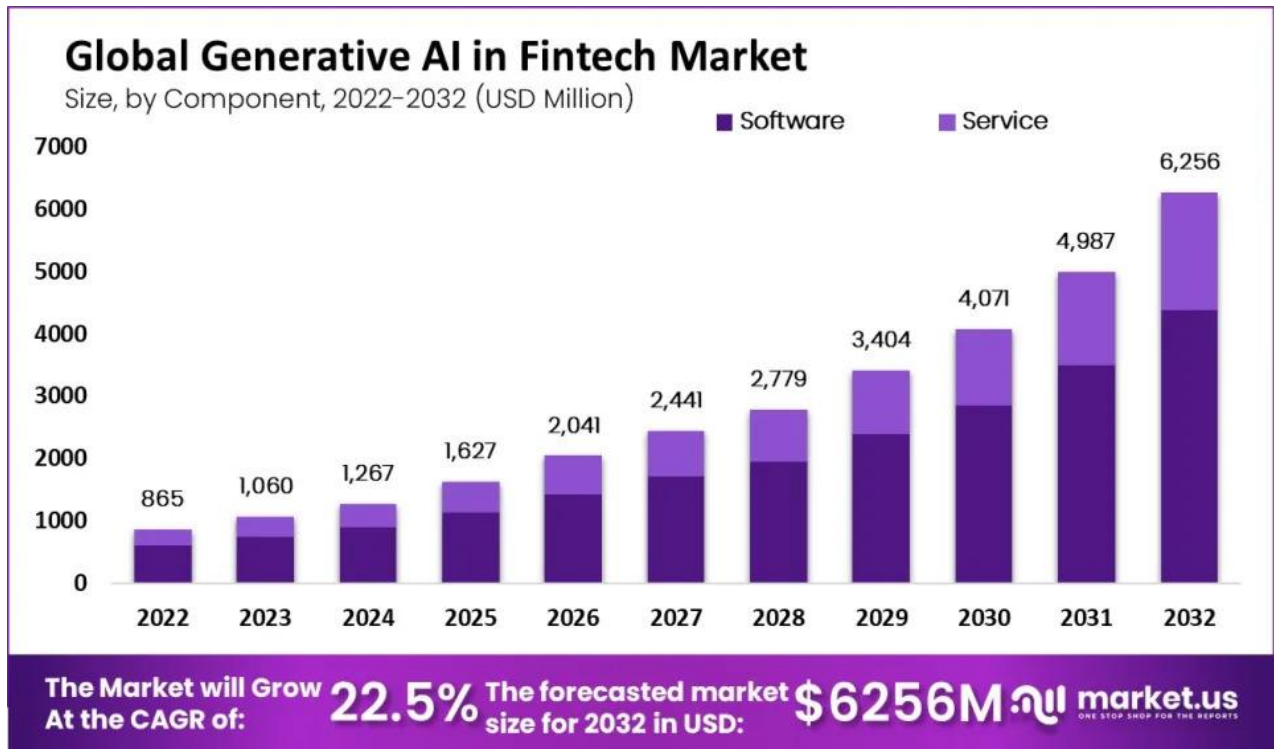
- Штучний інтелект у бізнесі: Штучний інтелект (AI) став важливим інструментом для оптимізації бізнес-процесів. Наприклад, дослідження, проведене в США, показало, що AI може значно покращити ефективність бізнесу, дозволити оперативно реагувати на швидко змінюване зовнішнє середовище та потреби клієнтів (*What is artificial intelligence in finance?, 2022*).

За даними IBM Global AI Adoption Index 2022, 35% компаній використовують штучний інтелект (ШІ) у бізнесі, а ще 42% досліджують можливості його застосування. За даними американської консалтингової компанії Gartner, у 2018 році глобальна вартість бізнесу, пов'язаної зі штучним інтелектом, оцінювалась в \$1,2 трлн. У 2022-му ця цифра збільшилась до \$3,9 трлн. (*Global AI business value to reach \$3.9 trillion in 2022: Gartner, 2022*).

- AI в фінансовій сфері: AI використовується для оптимізації фінансових систем та покращення фінансової ефективності фінтех-бізнесу. Це включає в себе використання AI для автоматизації процесів, таких як аналіз ризиків, управління портфелем та інше. Штучний інтелект став одним із основних драйверів зростання фінансового сектора. Якщо на 2020 рік обсяг цього ринку оцінювався у 7,91 млрд доларів, то до 2030 року він досягне 26,67 млрд, за

середньорічного темпу зростання 23,17% (*Machine Learning (ML) and Artificial Intelligence (AI) services*).

Прогнозні показники глобального генеративного штучного інтелекту на ринку фінансових технологій до 2032 року (рис.3) є свідченням потенційних перспектив їх використання для автоматизації та оптимізації фінансових процесів у майбутньому.



**Рисунок 3.** Прогноз до 2032 року. Глобальний генеративний штучний інтелект ринку фінансових технологій

Джерело: Generative AI in Fintech Market Size to Exceed US\$ 6.2 Bn by 2032: Report by Market.us

- Криптовалюти, такі як Bitcoin та Ethereum, стали важливими інструментами для проведення фінансових операцій. Вони дозволяють проводити транзакції безпосередньо між сторонами, без посередників, таких як банки (What is market cap?).

Крипторини стрімко розвивається, його капіталізація вже перевищила 2,2 трильйони доларів. Мільйони інвесторів шукають наступну перспективну криптовалюту для інвестування (What is market cap?).

- Технічна інженерія: в області технічної інженерії було зроблено значні прогеси, особливо в області розробки нових матеріалів та технологій. Інженерія продовжує впливати на цифровий світ. Компанії шукають способи використання децентралізованих технологій для впровадження інноваційних рішень та покращення своїх продуктів (Aligning the benefits of decentralization).

Ці приклади показують, як штучний інтелект, криптовалюти та технічна інженерія можуть бути використані для покращення різних аспектів суспільства, включаючи бізнес, фінанси та інженерію. Вони також підкреслюють важливість продовження досліджень та інновацій в цих областях та відкривають нові можливості для бізнесу, фінансів, інвестицій та технологій.

Значення фінтех у сфері оподаткування обумовлено використанням новітніх технологій, що дозволяють автоматизувати багато процесів, пов'язаних з обліком та сплатою податків. Це, в свою чергу, призводить до підвищення ефективності системи оподаткування та зменшення витрат як для платників, так і для держави. Фінтех-компанії активно розробляють інструменти, які допомагають платникам податків здійснювати оплату податків у режимі

онлайн, а також аналізувати та оптимізувати свої податкові зобов'язання (Making sense of bitcoin, cryptocurrency and blockchain).

Одним з ключових інструментів, які використовуються в сфері фінтех, є штучний інтелект. У фінансових послугах він може виконувати різні функції, такі як автоматизація процесів, виявлення шахрайських операцій, аналіз даних та підготовка звітів. В оподаткуванні штучний інтелект може бути використаний для аналізу та оптимізації податкових зобов'язань фізичних і юридичних осіб (*An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors like Technology Awareness and Financial Literacy*). Крім того, фінтех-компанії застосовують чат-бот технології, які дозволяють платникам податків звертатися за консультаціями та інформацією з питань функціонування податкового законодавства.

З найбільш перспективних напрямів розвитку фінтех в Україні є модернізація контакт-центру ДПС, розширення функціоналу е-кабінету платника податків та оновлення його інтерфейсу користувача (Making sense of bitcoin, cryptocurrency and blockchain). Також планується запуск нового формату спрощеної системи оподаткування «Smart ФОП» та запровадження електронного аудиту (Е-аудит) за допомогою електронного стандарту звітності для обміну даними бухгалтерського обліку (*An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors like Technology Awareness and Financial Literacy*).

Незважаючи на переваги фінтех у сфері оподаткування, існують також виклики та ризики, пов'язані з використанням цих технологій. Наприклад, кібербезпека і захист персональних даних є важливими питаннями, які потребують серйозного уваги. Крім того, необхідно враховувати доступність фінтех-інструментів для різних груп населення, які можуть бути менше орієнтовані на використання цифрових технологій (*What Is Business Efficiency & How Can You Improve It?*).

В цілому, розвиток фінтех в сфері оподаткування може принести значні користі для платників податків і держави, а також сприяти підвищенню фінансової грамотності населення. Для досягнення максимальної ефективності та безпеки необхідно продовжувати вдосконалювати і розвивати новітні технології, а також враховувати виклики і ризики, які виникають при їх використанні (*10 Tips To Improve The Financial Efficiency of Your Business*).

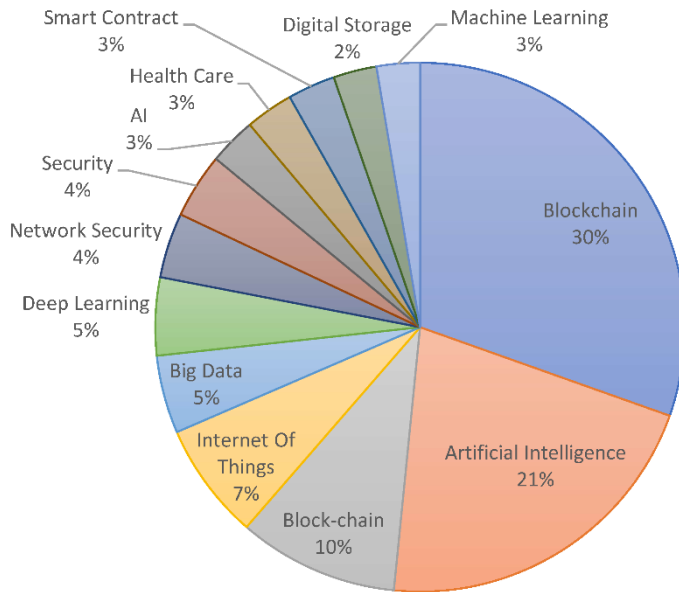
Для органів державного управління фінтех-ресурси допомагають уникнути помилок при обліку та сплати податків, а також дозволяють виконувати це в більш простий і зручний спосіб. Крім того, фінтех-інструменти дозволяють платникам податків отримати більше інформації про свої податкові зобов'язання та оптимізувати свою податкову ситуацію (*How to Measure Financial Efficiency: 8 Ratios for Evaluating Your Business*).

Незважаючи на переваги фінтех-інновацій, слід пам'ятати про проблеми безпеки та конфіденційності даних, які можуть виникнути при використанні відповідних інструментів. Тому важливо обирати відповідні фінтех-ресурси, що забезпечують надійний захист персональних даних та дотримання принципів зберігання та обробки інформації (*Digital Engineering: What Is It & Examples*).

У підсумку, зростаючий вплив фінтех-інновацій на сферу оподаткування сприяє підвищенню ефективності системи оподаткування, скороченню витрат та поліпшенню якості обліку та сплати податків як для платників, так і для органів державного управління. Однак важливо пам'ятати про проблеми безпеки та конфіденційності даних, які можуть виникнути при використанні відповідних інструментів (*Digital Engineering Overview, Tools and Best Practices*).

Після розгляду головних напрямків цифровізації у сфері фінансів (рис.4), можна визначити ключові технологічні та інноваційні тенденції, які впливають на трансформацію фінансового сектору та сприяють впровадженню нових цифрових рішень для оптимізації фінансових процесів.





**Рисунок 4.** Головні напрямки цифровізації у сфері фінансів

Джерело: Blockchain Technology and Artificial Intelligence Together: A Critical Review on Applications

Фінансові технології (fintech) - це інноваційні інструменти та послуги, які використовуються для управління особистими або корпоративними фінансами, оплати послуг та інвестицій. Вони полегшують процеси, пов'язані з фінансами, і дозволяють управляти ними більш ефективно і безпечно. Одним з ключових аспектів фінансових технологій є використання штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML) (*Global AI business value to reach \$3.9 trillion in 2022: Gartner*).

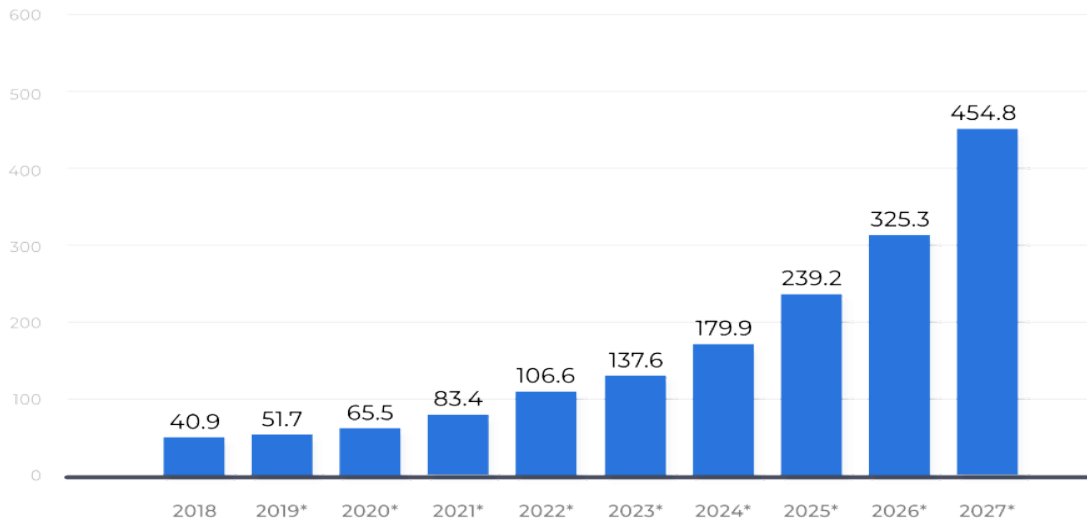
Ці технології дозволяють автоматизувати багато процесів, таких як аналіз даних, виявлення шахрайства, підготовка звітності та прийняття рішень. У результаті, фінансові операції стають більш швидкими, ефективними і безпечними (*Machine Learning (ML) and Artificial Intelligence (AI) services*).

Фінансові технології також включають в себе такі інструменти, як електронні платежі, криптовалюту, мобільні банкінг-додатки і автоматизацію процесів торгівлі на біржі. Все це призводить до поліпшення рівня обслуговування клієнтів, зниження витрат і підвищення безпеки фінансових операцій (*Making sense of bitcoin, cryptocurrency and blockchain*).

В цілому фінансові технології відіграють важливу роль у розвитку сучасних фінансових систем, забезпечуючи їх ефективність, безпеку і доступність (*An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors like Technology Awareness and Financial Literacy*).

Таким чином, штучний інтелект і криптовалютні технології відіграють важливу роль в оптимізації фінансових систем, підвищення їх ефективності та безпеки, що дозволяє поліпшити процеси управління фінансами та інвестицій. У зв'язку з цим, фінансові технології будуть продовжувати розвиватися і впроваджуватися в різні сфери фінансової діяльності, що забезпечить підвищення якості обслуговування клієнтів і зниження витрат на фінансові операції (*10 Breakthrough Technologies 2024*).

Результати прогнозу доходів від ринку чат-ботів по всьому світу з 2018 по 2027 рік (рис.5) свідчать про зростаючу популярність та значення чат-ботів у сучасних технологічних рішеннях, особливо в галузі фінансових послуг, які сприяють автоматизації та покращенню обслуговування клієнтів.



**Рисунок 5.** Прогноз до 2027 року. Доходи від ринку чат-ботів по всьому світу з 2018 по 2027 рік

Джерело: Chatbot market revenue worldwide from 2018 to 2027

Штучний інтелект може використовуватися для автоматизації та оптимізації податкових процесів. Наприклад, AI може допомогти в ідентифікації податкових шахраїв, аналізі податкових даних та прогнозуванні податкових трендів. Це може допомогти податковим органам працювати більш ефективно і точно.

Штучний інтелект (AI) відіграє важливу роль в оптимізації податкових систем через:

- автоматизацію податкових процесів: AI може автоматизувати багато рутинних задач, пов'язаних з податковим адмініструванням. Це може включати збір і обробку податкових декларацій, визначення податкових зобов'язань та виконання аудиту (*Digital Engineering Overview, Tools and Best Practices*).

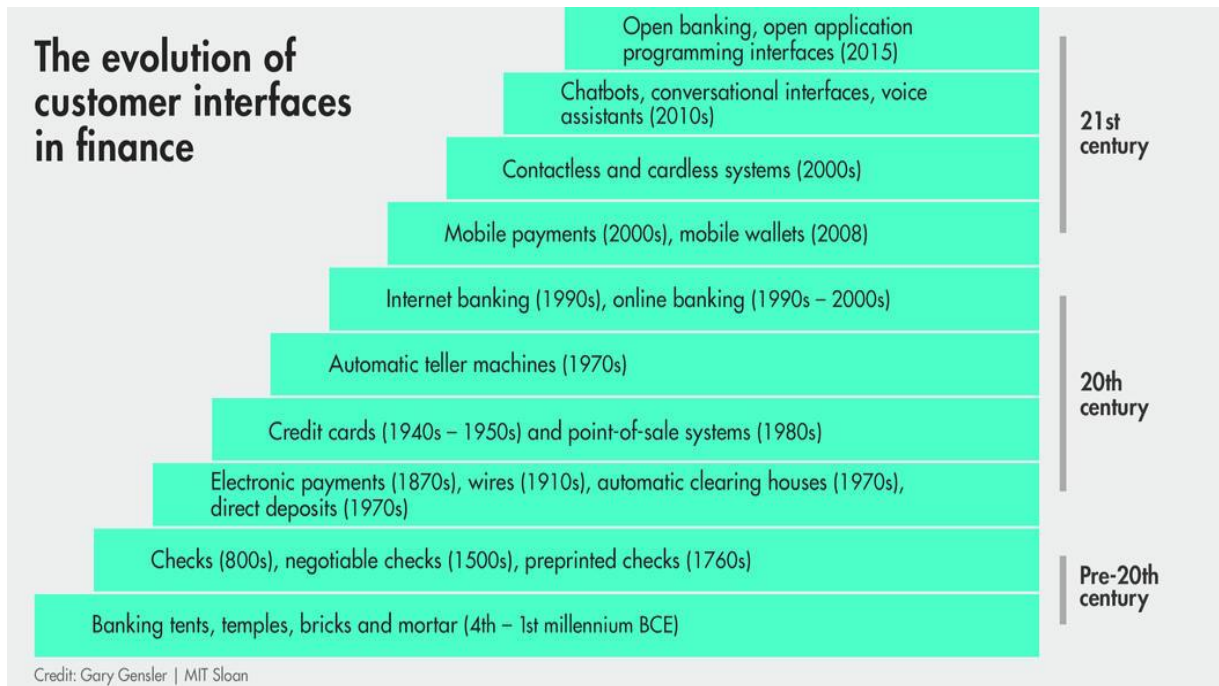
- виявлення податкового шахрайства: AI може використовуватися для аналізу великих обсягів даних для виявлення шахрайських схем. Це може допомогти податковим органам виявляти та запобігати податковому шахрайству (*An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors like Technology Awareness and Financial Literacy*).

- прогнозування податкових трендів: AI може використовуватися для аналізу історичних податкових даних та прогнозування майбутніх трендів. Це може допомогти податковим органам планувати та розробляти ефективні стратегії (*Machine Learning (ML) and Artificial Intelligence (AI) services*).

- підвищення ефективності: Завдяки автоматизації та аналітиці, AI може допомогти податковим органам працювати більш ефективно. Це може зменшити витрати на адміністрування податків та підвищити загальну ефективність податкової системи (What is market cap?).

Криптовалюта, як інноваційна фінансова технологія, може мати значний вплив на фінтех-бізнес. Вона може забезпечити нові можливості для транзакцій, інвестицій та фінансування, які можуть поліпшити фінансову ефективність.

Після аналізу еволюції клієнтських інтерфейсів у сфері фінансів (рис.6), можна визначити тенденції у вдосконаленні способів взаємодії клієнтів з фінансовими послугами, що сприяють покращенню користувацького досвіду та забезпечують більш ефективну комунікацію між клієнтами та фінансовими установами



**Рисунок 6.** Еволюція клієнтських інтерфейсів у сфері фінансів  
Джерело: Fintech, explained

Ключовими аспектами впливу криптовалюти на фінтех-бізнес можна вважати:

- нові можливості для транзакцій: Криптовалюти, такі як Bitcoin та Ethereum, надають нові способи проведення транзакцій, які можуть бути швидкими, безпечнішими та ефективнішими, ніж традиційні методи (*Making sense of bitcoin, cryptocurrency and blockchain*).
- доступ до глобальних ринків: Криптовалюти можуть допомогти фінтех-компаніям отримати доступ до глобальних ринків, оскільки вони не залежать від традиційних банківських систем (*Digital Engineering Overview, Tools and Best Practices*).
- інновації в області фінансових послуг: Криптовалюти можуть стимулювати інновації в області фінансових послуг, надаючи нові можливості для платіжних систем, позик, інвестицій та іншого (*An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors like Technology Awareness and Financial Literacy*).
- регулятивні виклики: Криптовалюти також ставлять перед собою регулятивні виклики. Фінтех-компанії повинні навчитися працювати в рамках регулятивного середовища, яке ще формується (*10 Tips To Improve The Financial Efficiency of Your Business*).

Цифровізація змінює спосіб, яким ми проектуємо, будуємо та використовуємо технології. Технічні інженери повинні адаптуватися до цих змін, використовуючи нові інструменти та технології, такі як штучний інтелект та криптовалюта, для вирішення складних проблем:

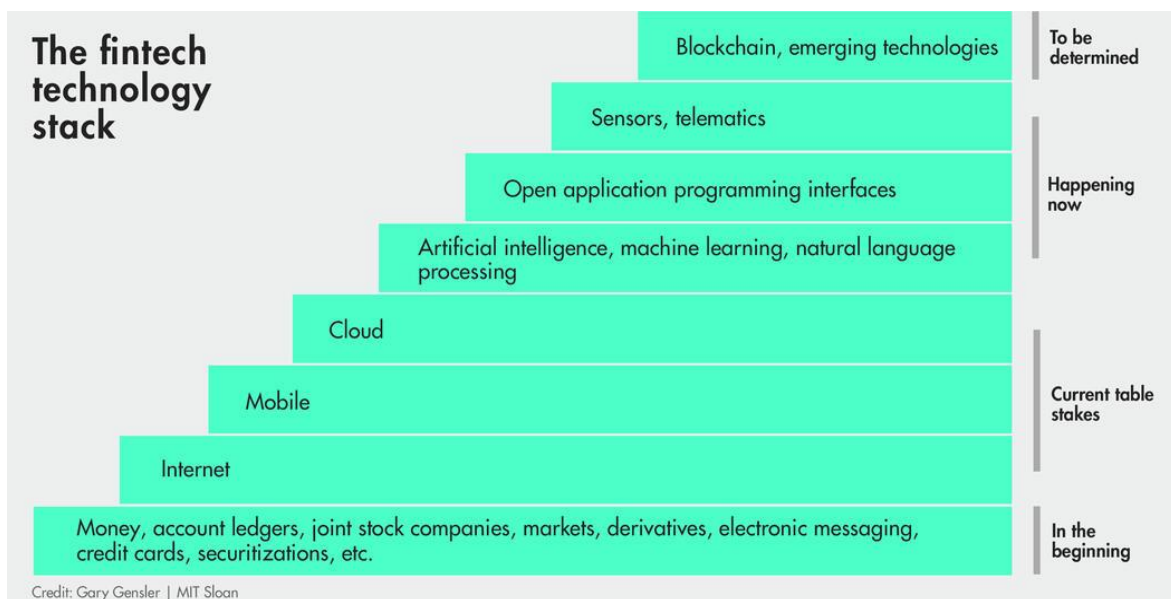
- цифрове проектування та моделювання: Сучасні інженерні проекти використовують цифрові інструменти для проектування та моделювання. Це дозволяє інженерам створювати більш точні та деталізовані проекти, а також проводити випробування та аналіз в цифровому середовищі перед фізичною реалізацією (*Digital Engineering: What Is It & Examples*).
- автоматизація та роботизація: Цифрові технології дозволяють автоматизувати багато інженерних процесів, що зменшує помилки та підвищує продуктивність. Роботизовані системи можуть виконувати складні завдання з високою точністю та ефективністю (*Digital Engineering Overview, Tools and Best Practices*).
- інтернет речей (IoT): IoT з'єднує фізичні пристрої з інтернетом, що дозволяє збирати, аналізувати та використовувати дані на новий спосіб. Це може включати в себе все, від

моніторингу стану обладнання до оптимізації енергоспоживання в будівлях (*10 Tips To Improve The Financial Efficiency of Your Business*).

- штучний інтелект та машинне навчання: Ці технології можуть допомогти інженерам аналізувати великі обсяги даних, робити прогнози та автоматизувати рішення. Вони можуть бути використані в різних областях, від оптимізації логістичних маршрутів до розробки більш ефективних систем охолодження (*An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors like Technology Awareness and Financial Literacy*).

- кібербезпека: З ростом цифровізації зростає і потреба в захисті цифрових систем. Інженери повинні розробляти системи з урахуванням кібербезпеки, щоб захистити дані та інфраструктуру від потенційних загроз (*What is artificial intelligence in finance?*).

Результати дослідження технологічного стеку фінтех-технологій (рис.7), дозволяють визначити ключові компоненти та інструменти, які використовуються у фінансових технологіях для оптимізації процесів, забезпечення безпеки та покращення фінансових послуг для користувачів.



**Рисунок 7.** Технологічний стек фінтех-технологій

Джерело: Fintech, explained

Штучний інтелект та криптовалюта можуть допомогти фінтех-компаніям підвищити свою фінансову ефективність. Штучний інтелект може допомогти в автоматизації процесів, зменшенні помилок та підвищенні продуктивності, тоді як криптовалюта може забезпечити нові можливості для транзакцій та інвестицій. Така технологія може значно покращити фінансову ефективність шляхом:

- автоматизації фінансових процесів: Технології, такі як штучний інтелект та машинне навчання, можуть автоматизувати багато рутинних фінансових процесів, зменшуючи помилки та підвищуючи продуктивність (*10 Tips To Improve The Financial Efficiency of Your Business*);

- аналізу даних: Технології аналізу даних можуть допомогти фінансовим організаціям краще розуміти свої дані, виявляти тенденції та робити обґрунтовані рішення (*What Is Business Efficiency & How Can You Improve It?*);

- застосування цифрових платежів: Цифрові платіжні системи, такі як криптовалюти та мобільні платежі, можуть зробити транзакції швидшими, дешевшими та зручнішими (*US Crypto Payments*);

- роботизації процесуального автоматизування (RPA): RPA може бути використано для автоматизації рутинних фінансових задач, таких як обробка інвойсів або звітів про витрати,

що дозволяє співробітникам зосередитися на більш складних задачах (*How to Measure Financial Efficiency: 8 Ratios for Evaluating Your Business*);

- використання блокчейн: Технологія може забезпечити безпеку та прозорість для фінансових транзакцій, що може покращити довіру та ефективність (*Making sense of bitcoin, cryptocurrency and blockchain*).

## **Висновки (Conclusions)**

Розвиток технічної інженерії, штучного інтелекту та криптовалют в епоху цифровізації відкриває нові можливості для оптимізації податкових систем і поліпшення фінансової ефективності фінтех-бізнесу.

Разом із новими можливостями, що виникають в результаті застосування цих досягнень, виникають нові виклики. Це включає значні бюджетні видатки на модернізацію та реалізацію проєктів діджиталізації системи адміністрування податків, а також ймовірність несанкціонованого витоку конфіденційної інформації про платників податків та особливості їх господарської діяльності.

Тому, безсумнівно, у XXI столітті більшість сервісів податкового обслуговування мають переходити в цифровий формат, що створює зручні та комфортні умови взаємодії платників податків та податкових органів, спрощує та вдосконалює процес адміністрування податків. При цьому важливо, щоб остаточні рішення про запровадження нових технологій, процесів автоматизації або зміну функціоналу приймалися після детальних експертних обговорень, консультацій та погоджень із бізнес-спільнотою. Це допоможе забезпечити, що нові технології та інновації будуть використовуватися ефективно та безпечно, приносячи користь як бізнесу, так і суспільству в цілому.

Слід зазначити, що важливою складовою успішної цифрової трансформації податкової системи є забезпечення кібербезпеки. З урахуванням ймовірності несанкціонованого витоку конфіденційної інформації про платників податків та особливості їх господарської діяльності, необхідно вдосконалити заходи з кіберзахисту. Це включає в себе розробку та впровадження сучасних технологій шифрування даних, моніторингу та виявлення кіберзагроз, а також посилення кібер гігієни серед користувачів системи.

Крім того, важливо пам'ятати про соціальний аспект цифрової трансформації податкової системи. При впровадженні нових технологій та процесів автоматизації, необхідно враховувати можливі соціальні наслідки, забезпечуючи доступність та зрозумілість нововведень для всіх верств населення. Це сприятиме підвищенню довіри громадян до податкової системи та підтримці її легітимності.

Отже, для успішної цифрової трансформації податкової системи необхідно поєднувати технічні інновації з кібербезпекою та соціальними аспектами, а також забезпечити широку підтримку та участь різних зацікавлених сторін у процесі прийняття рішень.

## **Конфлікт інтересів (Conflicts of interest)**

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## **Фінансування (Funding)**

Це дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

## **Внесок авторів (Authors contribution)**

Концептуалізація - С.М.; методика – С.М. та К.О.; формальний аналіз – С.М. та К.О.; аналітичні дані – С.М., К.О., С.Н.; візуалізація – С.М. та Т.М.; , перевірка та редагування – С.Н.. Усі автори прочитали та погодилися з опублікованою версією рукопису.

## Література (References)

- Applying Artificial Intelligence in Cryptocurrency Markets: A Survey [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/1999-4893/15/11/428> [in English].
- Atkins Realis. What does digital transformation mean for the engineering sector? [Online]. Available: <https://careers.atkinsrealis.com/blogs/2021-11/digital-transformation-in-the-engineering-sector> [in English].
- Avenga. Machine Learning (ML) and Artificial Intelligence (AI) services [Online]. Available: [https://www.avenga.com/our-expertise/ai-services/?utm\\_term=ai%20finance%20industry&utm\\_campaign=2402\\_Finance\\_industry\\_bing&utm\\_source=bing&utm\\_medium=ppc&hsa\\_acc=8731229423&hsa\\_cam=567985995&hsa\\_grp=1174280162913682&hsa\\_ad=&hsa\\_src=o&hsa\\_tgt=kwd-73392795058017:loc-235&hsa\\_kw=ai%20finance%20industry&hsa\\_mt=e&hsa\\_net=adwords&hsa\\_ver=3&msclkid=b8c04cf15a271a503\\_08a29135752f84d](https://www.avenga.com/our-expertise/ai-services/?utm_term=ai%20finance%20industry&utm_campaign=2402_Finance_industry_bing&utm_source=bing&utm_medium=ppc&hsa_acc=8731229423&hsa_cam=567985995&hsa_grp=1174280162913682&hsa_ad=&hsa_src=o&hsa_tgt=kwd-73392795058017:loc-235&hsa_kw=ai%20finance%20industry&hsa_mt=e&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&msclkid=b8c04cf15a271a503_08a29135752f84d) [in English].
- BAE Systems. What is Digital Engineering? [Online]. Available: <https://www.baesystems.com/en-us/definition/digital-engineering> [in English].
- Blockchain Technology and Artificial Intelligence Together: A Critical Review on Applications [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/24/12948> [in English].
- Chatbot market revenue worldwide from 2018 to 2027 [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/1007392/worldwide-chatbot-market-size/> [in English].
- Cognizant. Digital engineering [Online]. Available: <https://www.cognizant.com/us/en/glossary/digital-engineering> [in English].
- Coinbase. What is market cap? [Online]. Available: <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-market-cap> [in English].
- CoinGecko. Global Cryptocurrency MarketCap Charts [Online]. Available: <https://www.coingecko.com/en/global-charts> [in English].
- EM360 Tech. Global AI business value to reach \$3.9 trillion in 2022: Gartner [Online]. Available: <https://em360tech.com/tech-news/tech-features/global-ai-business-value-reach3-9-trillion-2022-gartner> [in English].
- Emerald Insight. Digitalization and academic research: knowing of and using digital services and software to develop scientific papers [Online]. Available: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/TQM-02-2022-0050/full/html> [in English].
- Fintech, explained [Online]. Available: <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/fintech-explained> [in English].
- Forbes. Cryptocurrency Prices Today By Market Cap [Online]. Available: <https://www.forbes.com/digital-assets/crypto-prices/?sh=1903d7e02478> [in English].
- General Dynamics Information Technology. Digital Engineering Is the Future of Modern Engineering [Online]. Available: <https://www.gdit.com/perspectives/latest/digital-engineering-is-the-future-of-modern-engineering/> [in English].
- Generative AI in Fintech Market Size to Exceed US\$ 6.2 Bn by 2032: Report by Market.us [Online]. Available: <https://finance.yahoo.com/news/generative-ai-fintech-market-size-170600697.html#:~:text=New%20York%2C%20April%2003%2C%202023%20%28GLOBE%20NEWSWIRE%29%20--Rate%20%28CAGR%29%20of%2022.5%25%20between%202023%20and%202032> [in English].
- IBM. What is artificial intelligence in finance? [Online]. Available: <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence-finance> [in English].
- Insider Intelligence. US Crypto Payments [Online]. Available: <https://www.insiderintelligence.com/content/us-crypto-payments> [in English].
- Lviv Polytechnic National University. Didzhytalizatsiia ta yii rol u diialnosti ukrainskykh

- pidpriumstv [Online]. Available: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2022/dec/29528/220972maket-196-204.pdf> [in Ukrainian].
- Management Consulted. Digital Engineering: What Is It & Examples [Online]. Available: <https://managementconsulted.com/digital-engineering/> [in English].
- MDPI. An Empirical Study of User Adoption of Cryptocurrency Using Blockchain Technology: Analysing Role of Success Factors like Technology Awareness and Financial Literacy [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/0718-1876/18/3/80> [in English].
- MIT News. Giving cryptocurrency users more bang for their buck [Online]. Available: <https://news.mit.edu/2020/spider-cryptocurrency-routing-efficiency-0130> [in English].
- MIT Technology Review. 10 Breakthrough Technologies 2024 [Online]. Available: <https://www.technologyreview.com/2024/01/08/1085094/10-breakthrough-technologies-2024/> [in English].
- Mosaic. How to Measure Financial Efficiency: 8 Ratios for Evaluating Your Business [Online]. Available: <https://www.mosaic.tech/post/financial-efficiency> [in English].
- NetSuite. What Is Business Efficiency & How Can You Improve It? [Online]. Available: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/financial-management/business-efficiency.shtml> [in English].
- PayEm. 10 Tips to Improve the Financial Efficiency of Your Business [Online]. Available: <https://www.payem.co/blog/10-tips-to-improve-the-financial-efficiency-of-your-business> [in English].
- Princeton University School of Engineering and Applied Science. Aligning the benefits of decentralization [Online]. Available: <https://engineering.princeton.edu/news/2023/05/01/aligning-benefits-decentralization> [in English].
- PwC. Making sense of bitcoin, cryptocurrency and blockchain [Online]. Available: <https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html> [in English].
- Statista. Artificial intelligence (AI) market size worldwide in 2021 with a forecast until 2030 [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/1365145/artificial-intelligence-market-size/> [in English].
- Vena Solutions. 10 Metrics to Measure the Financial Efficiency of Your Organization [Online]. Available: <https://www.venasolutions.com/blog/10-metrics-measure-financial-efficiency-your-organization> [in English].
- Utilities One. How Engineering Evolved with Digital Transformation [Online]. Available: <https://utilitiesone.com/how-engineering-evolved-with-digital-transformation> [in English].
- XenonStack. Digital Engineering Overview, Tools and Best Practices [Online]. Available: <https://www.xenonstack.com/insights/what-is-digital-engineering> [in English].