

РОЗДІЛ 1.

Роль цифрових інструментів у розвитку економіки України

БОХОНКО Ірина Вадимівна,
к.е.н., доцент кафедри менеджменту організацій,
Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9812-7592>

1.1. ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ЯК КАТАЛІЗАТОР РОЗВИТКУ ЖІНОЧОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ

Вступ. У сучасних умовах цифрова трансформація стає невід’ємною складовою економічного розвитку. Особливу роль вона відіграє у сфері підприємництва, відкриваючи нові можливості для жінок-підприємниць. В Україні, де жінки становлять значну частину підприємців, використання цифрових інструментів сприяє подоланню традиційних бар’єрів, розширенню доступу до ринків та підвищенню конкурентоспроможності. Дослідження цього питання є актуальним у контексті євроінтеграційних процесів та прагнення України до сталого економічного розвитку. У статті досліджується вплив цифрових технологій на розвиток жіночого підприємництва в Україні. Проаналізовано сучасний стан жіночого підприємництва, визначено основні цифрові інструменти, які сприяють його розвитку, розглянуто європейський досвід підтримки жінок-підприємниць через цифровізацію, а також окреслено виклики та бар’єри на шляху цифровізації жіночого бізнесу в Україні. Запропоновано практичні рекомендації щодо стимулювання цифровізації жіночого підприємництва.

Виклад основних результатів дослідження. Жіноче підприємство в Україні демонструє позитивну динаміку. За даними OpenDataBot [2], у першому кварталі 2024 року жінки зареєстрували 43 554 нових підприємств, що становить 59% від загальної кількості нових бізнесів. Найпопулярнішими сферами діяльності серед жінок є роздрібна торгівля (68%), надання персональних послуг (89%) та інформаційні послуги (63%).

Проте, незважаючи на позитивні тенденції, жінки-підприємниці стикаються з низкою викликів, зокрема обмеженим доступом до фінансування, недостатньою підтримкою з боку держави та гендерними стереотипами.

Цифрові технології відкривають нові можливості для жінок-підприємниць, зокрема:

- **Онлайн-платформи та маркетплейси.** Використання таких платформ, як Etsy, Amazon та українських аналогів, дозволяє жінкам виходити на міжнародні ринки та збільшувати обсяги продажів.
- **Соціальні мережі.** Інструменти, такі як Facebook, Instagram та TikTok, сприяють ефективному просуванню товарів і послуг, залученню нових клієнтів та побудові бренду.
- **CRM-системи.** Впровадження систем управління взаємодіями з клієнтами допомагає оптимізувати бізнес-процеси та підвищити рівень обслуговування.
- **Фінансові технології.** Використання онлайн-банкінгу, платіжних систем та краудфандингових платформ спрощує доступ до фінансових ресурсів та управління фінансами.

У європейських країнах реалізується низка ініціатив, спрямованих на підтримку жіночого підприємництва через цифровізацію. Наприклад, програма «DIGI-WOMEN» [3] в Болгарії надає жінкам-підприємницям доступ до цифрових інструментів та навчання для розвитку бізнесу. Подібні програми сприяють підвищенню цифрової грамотності та розширенню можливостей для жінок у бізнесі.

У країнах Європейського Союзу спостерігається активне впровадження політик цифровізації жіночого бізнесу, з акцентом

на доступ до цифрових інструментів, освітніх програм та фінансування інноваційних проєктів. Нижче розглянемо приклади трьох країн, що можуть бути цікавими для адаптації в Україні.

Урядова програма «Frauen unternehmen» (Жінки-підприємниці), запущена Федеральним міністерством економіки Німеччини, спрямована на підтримку жіночого підприємництва, зокрема в цифровій сфері [6]. Особливість – залучення жінок-лідерок до менторства та популяризації підприємництва серед молоді. Додатково у Німеччині діє ініціатива «Women in Tech Germany», яка об'єднує жінок у сфері IT та цифрових стартапів, надаючи доступ до акселераційних програм та фінансування.

Литва – одна з країн з найвищим відсотком жінок у технологічному підприємстві [8]. Програма «Women Go Tech» діє з 2016 року і пропонує менторські програми, воркшопи та партнерство з міжнародними IT-компаніями. У 2023 році було започатковано гранти на цифрові стартапи для жінок-підприємниць (за підтримки Innovation Agency Lithuania). Пріоритет надається ідеям зі сфери кібербезпеки, edtech, healthtech.

Естонія як лідер цифрової трансформації в Європі має вдалу практику інтеграції жінок у цифровий бізнес (табл. 1). Програма e-Residency for Women Entrepreneurs дозволяє запускати бізнеси онлайн з будь-якої країни світу [5]. Крім того, за підтримки EAS (Enterprise Estonia) діють курси з цифрового підприємництва для жінок у регіонах. Особливу увагу приділяють жінкам з низьким рівнем цифрових навичок або без досвіду у бізнесі.

Незважаючи на позитивні тенденції у розвитку жіночого підприємництва в Україні, процес цифровізації цього сегмента бізнесу стикається з низкою суттєвих перешкод. Розуміння цих викликів є ключовим для розробки ефективних стратегій підтримки та стимулювання цифрової трансформації жіночого бізнесу.

Однією з основних проблем, з якими стикаються жінки-підприємниці в Україні, є утруднений доступ до фінансових ресурсів, необхідних для впровадження та розвитку цифрових

технологій у бізнесі. Традиційно фінансові установи менш охоче надають кредити жінкам-підприємницям через стереотипні уявлення про вищі ризики та нижчу прибутковість жіночих бізнесів. Це обмежує можливості для інвестування в цифрові інструменти та технології, що, у свою чергу, стримує конкурентоспроможність та інноваційність жіночого підприємництва.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика цифровізації жіночого підприємництва: Україна та країни ЄС

Країна	Частка жінок серед підприємців, %	Доступ до цифрових платформ	Спеціальні програми для жінок	Освітні ІТ-ініціативи	Державне фінансування
Україна	47,8 % (2024, за ФОП)	Середній	Обмежено	Переважно громадські	Дуже обмежене
Німеччина	34,3 %	Високий	Так (Frauen unternehmen)	Так	Так
Литва	39,2 %	Високий	Так (Women Go Tech, гранти)	Так	Так
Естонія	36,7 %	Дуже високий	Так (e-Residency, програми)	Так	Так

Джерело: [2; 5; 6; 9; 12]

Брак необхідних знань і навичок у сфері цифрових технологій є ще одним значним бар'єром. Багато жінок-підприємниць не мають достатнього рівня цифрової грамотності, що ускладнює ефективне використання сучасних технологічних рішень у веденні бізнесу. Це стосується як базових навичок роботи, так і більш складних аспектів, таких як використання CRM-систем, аналітики даних, онлайн-маркетингу тощо.

Суспільні уявлення про традиційні ролі жінок і чоловіків часто перешкоджають активній участі жінок у підприємницькій діяльності, особливо в технологічно інтенсивних галузях. Гендерні стереотипи можуть знижувати впевненість жінок у власних силах, обмежувати їхні амбіції та стримувати від освоєння нових цифрових інструментів. Крім того, жінки часто несуть основний тягар домашніх обов'язків, що обмежує їхній час та можливості для навчання і професійного розвитку.

Ефективна цифровізація бізнесу часто потребує доступу до професійних мереж, обміну досвідом та менторської підтримки. В Україні існує обмежена кількість платформ та організацій, які спеціалізуються на підтримці жінок-підприємниць у сфері цифрових технологій. Відсутність таких мереж ускладнює процес навчання, обміну кращими практиками та отримання консультацій з питань цифровізації.

У деяких регіонах України спостерігаються проблеми з доступом до якісного інтернет-з'єднання та сучасного обладнання, що є критично важливим для впровадження цифрових технологій у бізнесі. Ці інфраструктурні обмеження особливо відчутні в сільській місцевості та малих містах, де багато жінок займаються підприємницькою діяльністю.

Повномасштабна війна, що триває в Україні, створює додаткові виклики для жіночого підприємництва. Економічна нестабільність, руйнування інфраструктури, вимушена міграція та втрата ринків збуту ускладнюють процес цифровізації бізнесу. В умовах кризи жінки-підприємниці змушені шукати нові шляхи адаптації та виживання, що часто потребує швидкого освоєння цифрових інструментів без належної підготовки та ресурсів.

Хоча в Україні існують загальні програми підтримки малого та середнього бізнесу, спеціалізовані ініціативи, спрямовані на підтримку цифровізації саме жіночого підприємництва, є обмеженими. Відсутність цільових державних програм та фінансування ускладнює для жінок-підприємниць доступ до необхідних ресурсів та навчання у сфері цифрових технологій.

Українські жінки-підприємниці часто стикаються з труднощами при виході на міжнародні цифрові платформи та ринки. Це може бути пов'язано з браком інформації про вимоги та стандарти міжнародних платформ, мовними бар'єрами, а також обмеженими можливостями для встановлення міжнародних бізнес-контактів.

Подолання зазначених викликів потребує комплексного підходу, що включає освітні ініціативи, фінансову підтримку, боротьбу з гендерними стереотипами та розвиток інфраструктури. Лише за умови усунення цих бар'єрів цифровізація жіночого підприємництва в Україні зможе реалізувати свій повний потенціал, сприяючи економічному зростанню та соціальному розвитку країни.

Ефективне стимулювання цифровізації жіночого підприємництва в Україні вимагає системного підходу, що поєднує державну політику, освітні ініціативи, розвиток цифрової інфраструктури та активну участь громадського сектору й бізнес-асоціацій.

Необхідним є створення національної програми з підтримки цифровізації жіночого підприємництва, що включатиме:

- Грантові програми на впровадження ІТ-рішень.
- Субсидування доступу до цифрових платформ (CRM-системи, аналітика, електронна комерція тощо).
- Інформаційно-консультаційні центри для підприємниць, які прагнуть модернізувати свій бізнес через цифрові інструменти.

Прикладом ефективної практики може слугувати програма Digital Europe (ЄС) [3], у рамках якої передбачено цільову підтримку МСП з урахуванням гендерного балансу.

Організація освітніх програм з цифрової грамотності, орієнтованих саме на жінок-підприємниць, може істотно зменшити цифровий розрив. Програми мають бути практичними, адаптованими до реальних потреб та різних рівнів підготовки, з особливим акцентом на:

- цифровий маркетинг;
- фінансові технології (fintech);

- онлайн-торгівлю;
- віддалене управління командою.

Додатково важливо створити мережу жінок-менторок у сфері цифрового бізнесу, яка забезпечуватиме не лише обмін досвідом, але й психологічну підтримку.

Важливим напрямом є інтеграція тематики жіночого підприємництва та цифрової трансформації у формальні навчальні програми в закладах вищої освіти, особливо на економічних і управлінських спеціальностях. Це сприятиме формуванню покоління молодих жінок, готових до цифрової економіки вже зі студентської лави.

Міжнародні інституції, як Європейський інвестиційний банк, UN Women, GIZ, USAID [12], пропонують численні програми з підтримки гендерної рівності в бізнесі, що включають цифрові компоненти. Українські організації мають активніше залучатися до таких ініціатив, зокрема через участь у спільних проєктах, грантах, форумах.

Окрема увага має бути приділена жінкам, які є внутрішньо переміщеними особами, багатодітним матерям, ветеранами або постраждалими від насильства [16]. Для них цифрове підприємництво може стати способом економічної незалежності та соціальної інтеграції. Необхідно створювати інклюзивні цифрові освітні середовища, безкоштовний доступ до IT-інструментів, наставництво та юридичну підтримку.

Поширення історій успіху жінок у цифровому підприємництві стимулює інтерес до цієї сфери. Варто впроваджувати кампанії громадської обізнаності, фестивалі жіночих стартапів, публікації у ЗМІ та профільних платформах. Такі заходи формують нову рольову модель підприємниці в цифровій економіці.

Оскільки значна частина жіночих бізнесів зосереджена у малих містах і сільських територіях, доцільно:

- відкривати хаби цифрового підприємництва;
- створювати коворкінги з доступом до техніки та інтернету;
- розвивати локальні акселератори, спрямовані на цифрову трансформацію.

У контексті динамічного розвитку цифрової економіки одними з найперспективніших напрямів трансформації жіночого бізнесу виступають інтеграція штучного інтелекту (ШІ), використання хмарних технологій та активна присутність на маркетплейсах. Ці інструменти відкривають нові можливості для масштабування, автоматизації та оптимізації бізнес-процесів.

ШІ вже активно застосовується у мікробізнесі – чат-боти, генерація контенту, аналітика продажів, CRM-системи з елементами AI (наприклад, HubSpot, Zoho, Bitrix24). Для жінок-підприємниць ШІ може слугувати:

- ресурсозберігаючим інструментом, що дозволяє зменшити витрати на персонал;
- консультантом у реальному часі (AI-асистенти з управління бізнесом);
- маркетинговим аналітиком, що визначає тенденції поведінки.

Примітно, що в ЄС уже діють AI for Female Founders programs (Франція, Нідерланди), де жінки вчаться застосовувати генеративний ШІ для створення цифрових продуктів.

Хмарні сервіси – Google Workspace, Microsoft 365, Trello, Slack, Notion, Canva – дають можливість ефективного управління бізнесом навіть без офісу. Для жінок із сімейними обов’язками, особливо в умовах післявоєнної України, це критично важливо.

Крім того, хмарні інструменти дозволяють:

- зберігати дані без ризику втрати;
- працювати у віддалених командах;
- запускати онлайн-сервіси без розробників.

У 2023 році, за даними McKinsey Global Institute [7], підприємства, що впровадили хмарні рішення, зросли на 15–30 % швидше, ніж ті, що працюють за традиційною моделлю.

Платформи Etsy, Amazon, eBay, Shopify, Rozetka, Prom.ua є реальним шансом для жінок масштабувати продажі без суттєвих інвестицій у IT-інфраструктуру. Особливо це актуально для жінок, які займаються:

- хендмейдом (прикраси, косметика, одяг);
- освітніми онлайн-продуктами (курси, шаблони, книги);
- експортом локальних товарів.

За даними OECD (2023), у країнах ЄС 45 % жіночих онлайн-бізнесів функціонують виключно через маркетплейси, і ця цифра щороку зростає [3].

В Україні зростає роль платформи Дія.Маркет, а також ініціативи Google for Startups для жінок, які надають менторство та доступ до промоції.

Хоча новітні технології відкривають численні можливості, жінки-підприємниці можуть стикатися з такими викликами:

- брак технічної підготовки;
- страх перед новими технологіями;
- обмежений доступ до фінансування цифрових рішень;
- недостатня представленість у цифрових екосистемах.

Вирішення цих проблем вимагає комплексної системи цифрового супроводу, що поєднає навчання, наставництво, доступ до інструментів і створення спільнот підтримки.

Висновок. У сучасних умовах цифрова трансформація економіки виступає не лише глобальним трендом, але й ключовим чинником сталого розвитку підприємництва, зокрема жіночого. Жінки-підприємниці дедалі частіше розглядають цифрові інструменти як спосіб підвищення ефективності бізнес-процесів, розширення ринків збуту та зміцнення конкурентоспроможності. Однак, як показав аналіз, процес цифровізації жіночого бізнесу в Україні залишається нерівномірним і стикається з низкою бар'єрів – соціальних, економічних, освітніх та інфраструктурних.

У розвинених європейських країнах створено сприятливе середовище для жіночого підприємництва, що включає як інституційну підтримку, так і спеціальні освітні, фінансові та менторські програми, орієнтовані на жінок. Вивчення такого досвіду дозволяє виокремити низку ефективних підходів, які можуть бути адаптовані в українському контексті.

Аналіз української практики засвідчує певний прогрес – розвиток мережі Дія.Бізнес, поява жіночих бізнес-об'єднань, підтримка від міжнародних організацій. Проте для забезпечення масової цифровізації жіночого підприємництва необхідні:

- інституціоналізація підтримки (державні цільові програми);
- доступне навчання цифровим технологіям;
- розвиток інфраструктури, зокрема в регіонах;
- цілеспрямована робота з подоланням гендерних стереотипів.

Важливо, що цифровізація жіночого бізнесу має не лише економічну, а й соціальну цінність – вона сприяє підвищенню рівня зайнятості, формуванню нового прошарку економічно активних громадян, інтеграції вразливих груп та розширенню можливостей для соціальної мобільності.

Ураховуючи поточні виклики, зокрема війну, економічну нестабільність та внутрішню міграцію, цифрові технології для жінок-підприємниць можуть стати інструментом виживання, адаптації та довгострокового розвитку.

Отже, цифровізація жіночого підприємництва має стати пріоритетом державної політики та стратегії післявоєнного відновлення України, інтегрованим у загальні процеси цифрової трансформації національної економіки.

Список використаних джерел

1. Державна служба статистики України. Кількість зареєстрованих фізичних осіб-підприємців за статтю. URL: <https://ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 09.03.2025).
2. OpenDataBot. Жінки в українському бізнесі: аналітика. 2024. URL: <https://opendatabot.ua> (дата звернення: 01.04.2025).
3. OECD. Empowering Women in the Digital Age. Paris: OECD Publishing, 2023. URL: <https://www.oecd.org/digital/empowering-women.htm> (дата звернення: 27.03.2025).
4. Innovation Agency Lithuania. Women Go Tech Program Overview. 2023. URL: <https://www.womengotech.com> (дата звернення: 01.04.2025).

5. Enterprise Estonia (EAS). Digital Support for Women Entrepreneurs. 2023. URL: <https://eas.ee> (дата звернення: 20.03.2025).

6. Федеральне міністерство економіки Німеччини. Frauen unternehmen Initiative. 2023. URL: <https://www.exist.de/SharedDocs/Projekte/DE/Frauen-unternehmen.html> (дата звернення: 01.03.2025).

7. McKinsey Global Institute. Cloud adoption and the future of productivity. 2023. URL: <https://www.mckinsey.com> (дата звернення: 05.04.2025).

8. Eurostat. Women Entrepreneurs Statistics. 2023. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat> (дата звернення: 12.03.2025).

9. GIZ Ukraine. Програми підтримки жіночого підприємництва. 2023. URL: <https://www.giz.de/en/worldwide/32413.html> (дата звернення: 12.03.2025).

10. Google for Startups. Women Founders Program. 2023. URL: <https://startup.google.com> (дата звернення: 03.04.2025).

11. Міністерство цифрової трансформації України. Проєкт Дія.Бізнес. 2023. URL: <https://business.diia.gov.ua> (дата звернення: 24.03.2025).

12. USAID Ukraine. Підтримка жіночого бізнесу в Україні. 2023. URL: <https://www.usaid.gov/ukraine> (дата звернення: 01.04.2025).

13. Shopify. State of Women in E-commerce. 2023. URL: <https://www.shopify.com/research> (дата звернення: 29.03.2025).

14. Etsy. Seller Census Report 2023. URL: <https://www.etsy.com/seller-handbook> (дата звернення: 20.03.2025).

15. Розетка. Бізнес на платформі Rozetka: інструкції та статистика. 2023. URL: <https://seller.rozetka.com.ua> (дата звернення: 01.04.2025).

16. Chukhray N., Greguš M., Karyy O., Halkiv L. Formation of the entrepreneurial potential of student youth: A factor of work experience. Mathematics. 2021. 9 (13). P. 1494. URL: <https://doi.org/10.3390/math9131494> (Last accessed: 20.03.2025).

БУДЯКОВ Гліб Владиславович,

аспірант,

Київський національний університет технологій та дизайну,

м. Київ, Україна

ORCID: 0009-0005-2313-6079

1.2. ІНІЦІАТИВИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ПРАКТИКИ ІТ-АУТСОРСИНГУ

Вступ. Аутсорсинг – це стратегічне делегування бізнес-операцій зовнішнім організаціям, яке еволюціонувало до багатогранного підходу із різними парадигмами впровадження. Практика аутсорсингу охоплює спектр моделей, класифікованих за функціями, розташуванням та компетенціями, що пропонує організаціям гнучкість та ефективність у межах операційних рамок.

Виклад основних результатів дослідження. Ландшафт аутсорсингу охоплює від функціонально-орієнтованих моделей: аутсорсинг бізнес-процесів (БРО), ІТ-аутсорсинг (ІТО), аутсорсинг управління знаннями (КРО) до стратегій, орієнтованих на конкретне місце: офшорне та оншорне співробітництво тощо. Організації обирають підходи відповідно до конкретних вимог. Вибір архетипу аутсорсингу впливає на операційну ефективність, управління витратами та доступ до спеціалізованих компетенцій.

З корпоративними цілями організації приймають обґрунтовані рішення щодо узгодження стратегії аутсорсингу. Узгодження стратегії аутсорсингу передбачає забезпечення рівноваги між такими чинниками, як фінансова безпека, якість продукції, репутація та запобігання ризикам.

Класифікація аутсорсингу на основі функцій передбачає конкретні бізнес-функції, які пропонуються:

1. Аутсорсинг бізнес-процесів (БРО).
2. ІТ-аутсорсинг (ІТО).
3. Аутсорсинг управління знаннями (КРО).

Аутсорсинг бізнес-процесів передбачає передачу непрофільних видів діяльності зовнішнім постачальникам послуг. Поширені послуги ВРО включають:

- підтримку клієнтів;
- управління персоналом;
- бухгалтерські та фінансові послуги;
- ведення та обробку даних;
- продажі та маркетинг.

Порівняння різних форм аутсорсингу бізнес-процесів (ВРО) узагальнено у табл. 1.

Таблиця 1

Порівняння різних форм бізнес-процесів

Категорія	Зовнішня діяльність	Внутрішня діяльність
Визначення	Процеси, орієнтовані на клієнта.	Внутрішні бізнес-процеси.
Типові процеси	Обслуговування клієнтів. Технічна підтримка. Продажі.	Бухгалтерський облік. Обробка даних. Людські ресурси.
Переваги	Пряма взаємодія з клієнтом. Представництво бренду.	Економічно ефективний. Зосередження на основній діяльності.
Недоліки	Мовні та культурні бар'єри. Проблеми контролю якості.	Менший контроль над процесами. Потенційні ризики безпеки даних.

Джерело: узагальнено автором

ІТ-аутсорсинг передбачає делегування функцій, пов'язаних з ІТ, зовнішнім постачальникам, де аутсорсинг розробки програмного забезпечення стає одним із найважливіших сегментів. Згідно з останніми звітами та прогнозами, очікується, що глобальний ринок ІТ-аутсорсингу досягне значного зростання, головним

чином завдяки ініціативам цифрової трансформації та зростаючій потребі в спеціалізованому технічному досвіді.

Аутсорсинг розробки програмного забезпечення, ключовий компонент ІТ-аутсорсингу, охоплює весь спектр управління життєвим циклом розробки програмного забезпечення. Основні функції ІТ-аутсорсингу узагальнено у табл. 2.

Таблиця 2

Основні функції ІТ-аутсорсингу

Вид	Функції
Розробка та супровід додатків	Розробка програмного забезпечення на замовлення. Модернізація та установка програми. Обслуговування застарілої системи. Розробка мобільних додатків. Розробка веб-додатків. Розробка та інтеграція API.
Гарантія якості та тестування	Ручне та автоматизоване тестування. Тестування продуктивності. Тестування безпеки. Прийняття тестування користувача. Постійна інтеграція та поширення.
Технічна експертиза	Розробка повного стека. Послуги хмарних обчислень. Реалізація автоматизації технічних елементів. Управління базами даних. Розробка дизайну. Нові технології (AI, ML, IoT).

Джерело: узагальнено автором

Організації мають можливість вибирати з різних моделей залучення в аутсорсинг розробки програмного забезпечення:

1. Модель спеціальної команди: цей підхід забезпечує повністю керовану команду розробників, які працюють виключно над проектами організації, що пропонує глибоку інтеграцію з власними командами та потенціал для довгострокової співпраці.

2. Модель на основі проєкту: ідеально підходить для конкретних чітко визначених проєктів із чіткими вимогами та кінцевими результатами. Така модель забезпечує наскрізне управління проєктом та його виконання.

3. Збільшення персоналу: дана модель дозволяє організаціям доповнювати свою існуючу команду конкретними технічними знаннями на вимогу, пропонуючи гнучкість та масштабованість.

Інші послуги ІТО включають:

- адміністрування мережі;
- управління кібербезпекою;
- послуги хмарних обчислень;
- технічну підтримку;
- управління інфраструктурою.

Аутсорсинг управління знаннями (КРО) передбачає аутсорсинг роботи високого рівня, заснованої на знаннях, яка потребує спеціалізованих знань. Згідно зі звітом Grand View Research [1], до 2025 року очікується, що світовий ринок КРО досягне 124,29 млрд доларів. Обсяг світового ринку аутсорсингу бізнес-процесів оцінювався в 280,64 млрд дол. США у 2023 році та, за прогнозами, зросте на 9,6 % з 2024 по 2030 рік (рис. 1).

Отже, світовий ринок аутсорсингу бізнес-процесів згенерував дохід у розмірі 280 643,5 млн доларів США у 2023 році і, як очікується, досягне 525 228,5 млн доларів США до 2030 року. Очікується, що середньорічний темп зростання ринку (CAGR) (2024–2030 рр.) становитиме 9,4 % до 2030 року.

Що стосується даного сегменту, то у 2023 році на фінанси та бухгалтерський облік припадав дохід у розмірі 60 306,6 млн доларів США.

Обслуговування клієнтів є найприбутковішим сегментом послуг, що демонструє найшвидше зростання протягом прогнозованого періоду.

З точки зору регіону, Північна Америка була найбільшим ринком, що генерував дохід у 2023 році.

Очікується, що в період з 2024 по 2030 рік найвищі середньорічні темпи зростання будуть спостерігатися в ОАЕ.

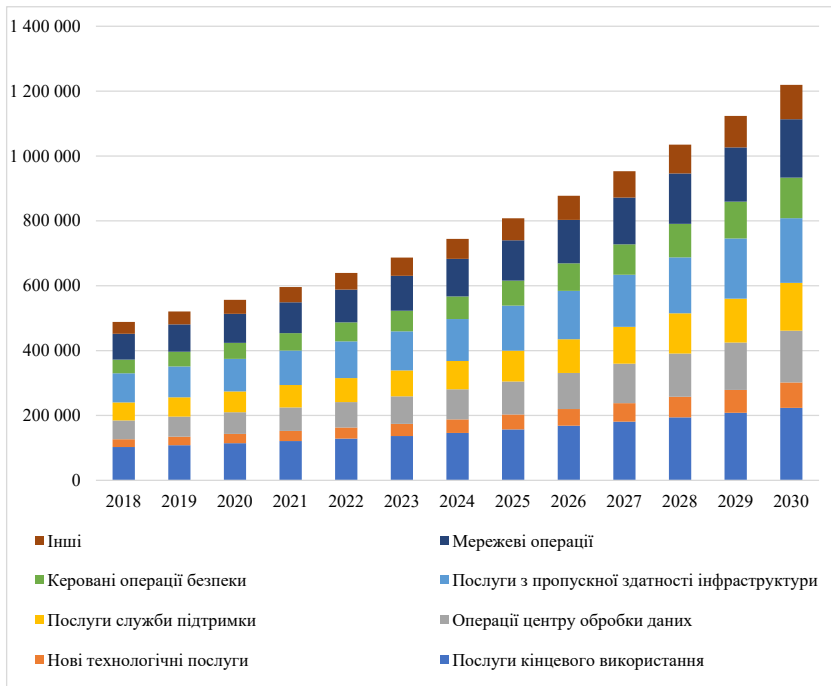


Рис. 1. Основні тенденції світового ринку аутсорсингу бізнес-процесів

Джерело: сформовано автором на основі [1]

Аутсорсинг бізнес-процесів (BPO) відноситься до процесу аутсорсингу операцій і відповідальності багатьох бізнес-функцій зовнішнім постачальникам послуг. Ці послуги знаходять значний попит завдяки своїм перевагам, таким як підвищена гнучкість, зниження витрат і покращена якість обслуговування. Більше того, ринок дозволяє організаціям переорієнтуватися на свою основну діяльність, щоб забезпечити додаткову цінність для своїх клієнтів. Завдяки цим перевагам послуги BPO користуються попитом у галузях кінцевого використання, таких як охорона здоров'я, банківська сфера, фінансові послуги та страхування, ІТ і телекомунікації.

Ключові послуги та галузі КРО включають:

- дослідження та аналіз ринку;
- юридичні послуги;
- дослідження інтелектуальної власності;
- аналітика охорони здоров'я;
- фінансові дослідження та аналіз.

Обсяг світового ринку ІТ-аутсорсингу у 2024 році оцінювався в 744 623,5 млн дол. США та, за прогнозами, зростатиме на 8,6 % з 2025 до 2030 року [1]. Ринок розвивається завдяки швидкому розвитку таких технологій, як хмарні обчислення, штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT) та підвищена увага до кібербезпеки. Крім того, постійний перехід до цифровізації в галузях змушує організації залучати зовнішніх експертів у сфері ІТ-послуг. Ця тенденція особливо актуальна в таких секторах, як банківська справа, фінансові послуги та страхування (BFSI), де технологічний прогрес має вирішальне значення для конкурентоспроможності. Крім того, очікується, що зростаючий попит на послуги аутсорсингу сприятиме розвитку ринку в найближчі роки.

Збільшення віддаленої роботи, прискорене пандемією COVID-19, обумовило попит на послуги ІТ-аутсорсингу, які підтримують розподілені команди та віддалені робочі процеси. Організації все частіше використовують послуги аутсорсингу для вирішення проблем у сфері кібербезпеки, конфіденційності даних і технологій співпраці для підтримки віддаленої робочої сили. Ймовірно, ця тенденція збережеться, оскільки гібридні робочі моделі набувають популярності, що ще більше стимулює попит на гнучкі та безпечні рішення ІТ-аутсорсингу.

Крім того, із зростанням загроз кібербезпеки організації звертаються до спеціалізованих постачальників ІТ-аутсорсингу для керування протоколами безпеки та забезпечення дотримання глобальних норм захисту даних. Аутсорсингові партнери надають досвід у передових рішеннях кібербезпеки, таких як прогнози щодо загроз, управління вразливістю та дотримання нормативних вимог, які є важливими в сучасному середовищі загроз.

Ця тенденція створює стійкий попит на послуги аутсорсингу, орієнтовані на безпеку, у різних галузях, що сприяє розширенню ринку.

Крім того, інтеграція ІІІ та автоматизації в ІТ-послуги змінює ландшафт аутсорсингу. Постачальники послуг все більше використовують аналітику на основі ІІІ, машинне навчання та роботизовану автоматизацію процесів (RPA), щоб покращити надання послуг і підвищити продуктивність. Ці технології забезпечують швидший час рішень, прогнозоване технічне обслуговування та якісну інформацію, що робить ІТ-аутсорсинг більш цінним для клієнтів, які прагнуть модернізувати свої ІТ-функції. Очікується, що ця тенденція прискорить зростання ринку в найближчі роки.

Крім того, організації в різних галузях віддають перевагу цифровій трансформації для підвищення гнучкості, ефективності та оптимізації взаємодії з клієнтами. Попит на аутсорсингових партнерів, які можуть надати досвід у нових технологіях, таких як хмарні обчислення, штучний інтелект (AI) і великі дані, зростає. Ці партнери дозволяють організаціям пришвидшити свої цифрові трансформації без значних початкових інвестицій і часу на розробку, пов'язаного зі створенням внутрішніх можливостей.

Очікується, що до 2030 року ринок зросте на 8,6 % за CAGR (2025–2030) (рис. 2).

З точки зору сегмента, у 2024 році дохід від послуг кінцевого споживача склав 146 306,3 млн доларів США.

Послуги нових технологій є найприбутковішим сегментом послуг, який реєструє найшвидше зростання протягом прогнозованого періоду.

З точки зору регіону, Північна Америка була найбільшим прибутковим ринком у 2024 році.

З точки зору країни, очікується, що США зареєструють найвищий CAGR з 2025 по 2030 рік.

Зведення даних глобального ринку аутсорсингу ІТ-послуг сформовано у табл. 3.

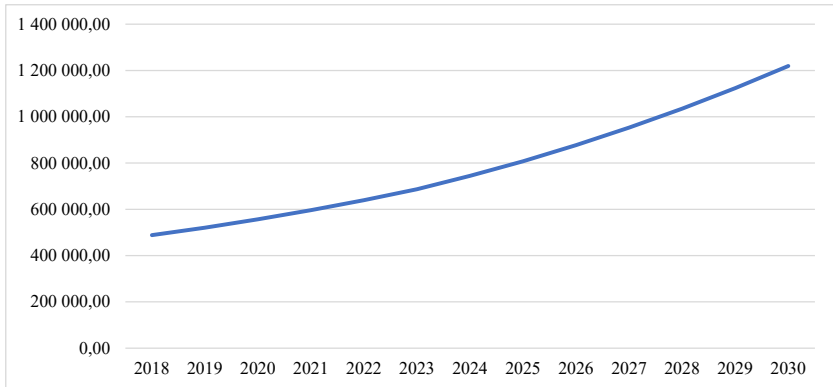


Рис. 2. Динаміка глобального ринку аутсорсингу ІТ-послуг, 2018–2030
(млн дол. США)

Джерело: сформовано автором на основі [1]

Таблиця 3

Чинники вартості аутсорсингу

Чинник витрат	Характеристика
Виручка ринку в 2024 році	744 623,5 млн дол. США
Ринковий дохід у 2030 році	1 219 313,6 млн дол. США
Темпи росту	8,6% (CAGR з 2024 по 2030 рр.)
Найбільший сегмент	Послуги кінцевого використання
Найшвидше зростаючий сегмент	Нові технологічні послуги
Охоплені історичні дані	2018–2023 роки
Базовий рік для оцінки	2024 рік
Охоплений прогностичний період	2025–2030 роки
Кількісні одиниці	Виручка в млн дол США
Сегментація ринку	Послуги кінцевого використання, нові технологічні послуги, операції центру обробки даних, служби підтримки, послуги інфраструктурної потужності, керовані операції безпеки, мережеві операції

Джерело: сформовано автором на основі [1]

Порівняння аутсорсингу ВРО, ІТО та КРО систематизовано у табл. 4.

Таблиця 4

Порівняння характеристик ВРО, ІТО та КРО

Категорія	Аутсорсинг бізнес-процесів (ВРО)	ІТ-аутсорсинг	Аутсорсинг управління знаннями (КРО)
Фокус	Непрофільні бізнес-процеси.	Функції, пов'язані з ІТ.	Наукові завдання.
Рівень кваліфікації	Від низького до середнього.	Від середнього до високого.	Високий.
Додана вартість	Оперативна ефективність.	Технологічна експертиза.	Стратегічні ідеї.
Економія бюджету	Висока.	Від середньої до високої.	Середня.
Приклади функцій	Введення даних, підтримка клієнтів.	Розробка програмного забезпечення. Кібербезпека.	Дослідження ринку. Юри- дичні послуги.

Джерело: сформовано автором

Географічне розташування постачальників послуг відіграє вирішальну роль у прийнятті рішень щодо аутсорсингу.

Класифікація основних типів аутсорсингу на основі розташування:

- офшорний аутсорсинг;
- оншорний аутсорсинг;
- неаршорний аутсорсинг;
- гібридний аутсорсинг.

Офшорний аутсорсинг передбачає надання послуг постачальникам у віддалених країнах, часто зі значною різницею в часових поясах.

Найпопулярніші напрямки офшорного аутсорсингу включають: Індія: відома своїм великим набором кваліфікованих ІТ-фахівців і економічною ефективністю.

Філіппіни: завдяки культурній спорідненості та володінню англійською мовою відмінно обслуговує клієнтів і ВРО.

Китай: пропонує величезну робочу силу та досвід у виробництві та технологіях.

В'єтнам: стає сильним конкурентом у розробці програмного забезпечення, а такі компанії, як Groove Technology, надають високоякісні послуги.

Східна Європа (наприклад, Польща, Україна): відома високими технічними навичками та близькістю до Західної Європи.

Оншорний аутсорсинг передбачає надання послуг у межах однієї країни. Дослідження Deloitte показало, що 59% компаній розглядають можливість аутсорсингу на території країни для виконання певних функцій.

Ключові характеристики оншорного аутсорсингу:

- спільна мова та культурне розуміння;
- просте дотримання місцевих правил;
- співпраця в реальному часі завдяки схожим часовим поясам;
- вищі витрати порівняно з офшорними варіантами;
- зменшення ризику втрати інтелектуальної власності.

Неаршорний аутсорсинг передбачає роботу з постачальниками в сусідніх країнах або тих, хто знаходиться в подібних часових поясах.

Основні характеристики неаршорного аутсорсингу:

- культурні та мовні подібності;
- зручні подорожі та особисті зустрічі;
- подібність робочого часу;
- помірна економія в порівнянні з іншими видами аутсорсингу;
- полегшення виконання контрактів завдяки регіональним торговим угодам.

Гібридний аутсорсинг поєднує елементи офшорної, оншорної та неаршорної моделей.

Основні характеристики гібридного аутсорсингу:

- гнучкість у виборі найкращого місця для кожної функції;
- збалансований підхід до економії та якості;
- зменшення ризиків шляхом диверсифікації;
- можливість використовувати глобальні резерви талантів;
- індивідуальні рішення для складних потреб бізнесу.

Порівняння моделей аутсорсингу на основі розташування узга-
льнено у табл. 5.

Таблиця 5

Порівняння моделей аутсорсингу на основі розташування

Категорія	Офшорний аутсорсинг	Оншорний аутсорсинг	Неаршорний аутсорсинг
Бар'єри часових поясів	Низький.	Високий.	Середній.
Культурна сумісність	Низька.	Висока.	Середня.
Додана вартість	Оперативна ефективність.	Технологічна експертиза.	Стратегічні ідеї.
Економія бюджету	Висока.	Низька.	Середня.
Мовні бар'єри	Високий.	Низький.	Від низького до середнього.
Витрати на відрядження	Високі.	Низькі.	Середні.
Захист інтелектуальної власності	Змінна.	Висока.	Середня.

Джерело: сформовано автором

Певні галузі та бізнес-функції вимагають спеціалізованих підходів аутсорсингу:

- аутсорсинг виробництва;

- аутсорсинг професійних послуг;
- проєктний аутсорсинг.

Виробничий аутсорсинг передбачає передання виробництва товарів зовнішнім постачальникам.

Порівняння контрактного виробництва та виробництва за оригінальним дизайном сформовано у табл. 6.

Таблиця 6

**Порівняння контрактного виробництва та виробництва
за оригінальним дизайном**

Категорія	Контрактне виробництво (CM)	Виробництво оригінального дизайну (ODM)
Визначення	Виробник виготовляє за дизайном замовника.	Виробник проєктує та виготовляє продукт.
Право власності на дизайн	Клієнт.	Виробник.
Налаштування	Високе.	Обмежене.
Часові витрати на ринок	Більші.	Менші.
Вартість	Вища початкова вартість, нижча вартість виробництва.	Нижча початкова вартість, вища вартість за одиницю.
Інтелектуальна власність	Захищена.	Спільне використання або власність виробника.

Джерело: сформовано автором

Аутсорсинг професійних послуг передбачає надання спеціалізованих бізнес-послуг зовнішнім постачальникам.

Основні характеристики аутсорсингу професійних послуг:

- доступ до спеціалізованої експертизи;
- гнучкість масштабування послуг за потреби;
- зниження накладних витрат;
- фокус на основній діяльності;

- покращена якість послуг завдяки досвідченим постачальникам;

- проєктний аутсорсинг.

Проєктний аутсорсинг, стратегія найму зовнішніх ресурсів для конкретних проєктів із обмеженим часом, є цінним інструментом у бізнес-арсеналі.

Ключові характеристики проєктного аутсорсингу:

- визначений обсяг і терміни;
- чіткі результати та основні етапи;
- гнучкість налаштування ресурсів за потреби;
- доступ до спеціальних навичок для конкретних проєктів;
- зменшення довгострокових зобов'язань.

Порівняння спеціалізованих моделей аутсорсингу сформовано у табл. 7.

Таблиця 7

Порівняння моделей аутсорсингу на основі розташування

Категорія	Аутсорсинг виробництва	Аутсорсинг професійних послуг	Проєктний аутсорсинг
Фокус	Виробництво товарів.	Спеціалізовані бізнес-послуги.	Конкретні, обмежені за часом проєкти.
Тривалість	Довгостроковий.	Постійно або за потреби.	Короткострокові та середньострокові.
Рівень майстерності	Варіюється.	Високий.	Високий.
Капітальні інвестиції	Високі.	Низькі.	Низькі.
Гнучкість	Низька.	Середня.	Висока.

Джерело: сформовано автором

З розвитком технологій і бізнес-практики з'являються нові моделі аутсорсингу:

- мультисорсінг;
- хмарний аутсорсинг.

Мультисорсінг передбачає використання кількох постачальників послуг для різних аспектів бізнес-функції. 71 % організацій розглядають стратегії використання кількох джерел.

Стратегічні переваги мультисорсінгу:

- зменшення ризику: диверсифікація постачальників зменшує залежність від одного постачальника;
- передовий у своєму класі досвід: надає доступ до спеціальних навичок від багатьох постачальників;
- посилення конкуренції: заохочує постачальників підтримувати високу якість послуг;
- гнучкість: забезпечує швидку адаптацію до мінливих потреб бізнесу.

Хмарний аутсорсинг використовує хмарні технології для надання послуг.

Програмне забезпечення як послуга (SaaS) в аутсорсингу:

SaaS передбачає доставку програмних додатків через Інтернет, усуваючи потребу в установці та обслуговуванні на місці.

Поширені програми SaaS в аутсорсингу:

- системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM);
- інструменти управління людськими ресурсами (HRM);
- платформи управління проєктами;
- бухгалтерське та фінансове програмне забезпечення;
- інструменти співпраці та спілкування.

Порівняння сформовано у табл. 8.

Таблиця 8

Порівняння мультисорсінгу та хмарного аутсорсингу

Категорія	Мультиджерело	Хмарний аутсорсинг
1	2	3
Постачальники послуг	Множинний.	Поодинокі або множинні.
Гнучкість	Висока.	Висока.
Складність інтеграції	Висока.	Від низької до середньої.

Продовження таблиці 8

1	2	3
Початкові інвестиції	Від середніх до високих.	Низькі.
Масштабованість	Середня.	Висока.
Управління постачальниками	Комплекс.	Просте.

Джерело: сформовано автором

Чинники для вибору ефективного типу аутсорсингу впливають на розвиток даної сфери. Вибір відповідної моделі аутсорсингу має вирішальне значення для успіху. Виокремлено чотири основних груп чинників.

1. Оцінка бізнес-потреб і цілей. Дана група чинників обумовлена:

- короткостроковими та довгостроковими бізнес-цілями організації;
- процесами, які потребують додаткових ресурсів або мають високі витрати;
- відсутністю певних навичок;
- потребами щодо контролю над процесами, переданими на аутсорсинг.

Для визначення сфери діяльності, яка може отримати вигоду від аутсорсингу, потрібно провести ретельну оцінку потреб, використовуючи такі інструменти, як SWOT-аналіз або опитування співробітників, метод, який може надати цінну інформацію від людей, які безпосередньо беруть участь у процесах.

2. Ціна проти якості.

Під час оцінки варіантів аутсорсингу дуже важливо знайти баланс між вартістю та якістю. Чинники вартості сформовано у табл. 9.

Таблиця 9

Чинники вартості аутсорсингу

Чинник витрат	Характеристика
Прямі витрати	Плата, сплачена постачальнику послуг
Непрямі витрати	Час управління, витрати на спілкування
Перехідні витрати	Витрати, пов'язані з процесами перенесення
Витрати на навчання	Витрати на навчання аутсорсингу
Довгострокові заощадження проти короткострокових заощаджень	Миттєве зниження витрат проти довгострокової вигоди

Джерело: сформовано автором

3. Культурні та комунікаційні чинники.

Ефективна комунікація та культурна взаємодія мають вирішальне значення для успішного аутсорсингу.

Виокремлено:

1. Мовні відмінності та часові пояси.
2. Стили роботи та процеси прийняття рішень.
3. Ділові цінності та етику.

4. Адаптація до культури організації.

Щоб подолати культурні бар'єри потрібно:

- інвестувати у міжкультурне навчання;
- встановити чіткі протоколи спілкування;
- використати інструменти для співпраці, щоб подолати розбіжності в часових поясах;
- створити інклюзивне командне середовище.

Аналіз ризиків і стратегії запобігання у табл. 10.

Таблиця 10

Аналіз ризиків і стратегії запобігання

Ризики	Стратегії запобігання
Безпека даних	Впровадження надійні заходи безпеки, проведення регулярних перевірок
Якість обслуговування	Встановлення чітких SLA, регулярних перевірок продуктивності
Залежність від постачальника	Розробка стратегії з кількома постачальниками, збереження внутрішнього досвіду
Відповідність законодавству	Забезпечення відповідності контрактів законодавству

Джерело: сформовано автором

Висновки. Отже, аутсорсинг перетворився на важливу бізнес-стратегію, яка охоплює різноманітні моделі, від функціональних підходів, як ВРО, ІТО та КРО, до варіантів, що базуються на локації, таких як офшорні, наземні та ближні, а також спеціалізовані та нові форми. Вибір правильної моделі аутсорсингу вимагає ретельного розгляду чинників, включаючи бізнес-цілі, витрати, стандарти якості та потенційні ризики [2].

Таким чином, ініціативи цифрової трансформації та практики ІТ-аутсорсингу мають позитивний вплив на економіку.

Список використаних джерел

1. GRAND VIEW RESEARCH. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/business-process-outsourcing-bpo-market> (Last accessed: 27.04.2025).
2. GROOVE TECHNOLOGY. URL: <https://groovetechnology.com/blog/software-development/types-of-outsourcing/> (Last accessed: 27.04.2025).

ДАШКО Ірина Миколаївна,
д.е.н., професор, професор кафедри
управління персоналом і маркетингу,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5784-4237>

1.3. ЦИФРОВІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: ІНСТРУМЕНТИ, МЕТОДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Вступ. У сучасному світі цифрові технології стають невід’ємною частиною наукової діяльності. Цифровізація проникає в усі етапи дослідницького процесу – від збору даних до їх аналізу, публікації та збереження результатів. Це відкриває нові горизонти для науковців, але водночас ставить нові виклики щодо надійності, доступності та етичності досліджень. Також цифровізація відкриває нові можливості для дослідників: доступ до великих обсягів даних, автоматизація обробки інформації, застосування інструментів штучного інтелекту та розширення наукової комунікації. Проте разом з цим виникають нові виклики, пов’язані з цифровою компетентністю науковців, захистом даних, науковою доброчесністю та доступністю цифрових ресурсів.

Цифровізація стала рушієм якісних змін у наукових дослідженнях. Вона не лише підвищує ефективність наукової праці, а й змінює її саму суть. Завдання наукової спільноти – адаптуватися до нових реалій і максимально ефективно використовувати цифрові можливості.

Отже, дослідження цифровізації наукової сфери є надзвичайно актуальним для формування ефективної наукової політики та модернізації методології досліджень.

Метою дослідження є всебічний аналіз процесів цифровізації у наукових дослідженнях, виявлення ключових цифрових інструментів та методів, що застосовуються на різних етапах наукового пошуку, а також визначення перспектив і викликів, які

супроводжують цей процес. Особлива увага приділяється розгляду впливу цифрових технологій на ефективність, якість та етичність наукової діяльності.

Дану тему досліджували різні науковці, включаючи європейських фахівців: подружжя Надутенко Маргарита та Максим у своїй спільній праці аналізують застосування статистичних, корпусних, лексикографічних методів та методів штучного інтелекту в лінгвістичних дослідженнях [1]; Лігоненко Л. у своїх дослідженнях проводить бібліометричний аналіз наукових публікацій, пов'язаних із цифровими навичками та визначає ключові напрями досліджень у цій сфері [2]; Чуканова С. обговорює інструменти штучного інтелекту, такі як: ResearchRabbit, Semantic Scholar та Connected Papers, які допомагають дослідникам у пошуку та аналізі наукових публікацій [3]; Кулик Є. надає консультації щодо використання цифрових інструментів на різних етапах дослідницького циклу, зокрема з використанням ресурсів Web of Science та Scopus [4]; Торні Д. (Франція) координує розробку платформи Matilda, яка є онлайн-інструментом для бібліографічних і бібліометричних досліджень, орієнтованим на підтримку принципів відкритої науки [5]; Іванова С., Кільченко А., Новицька Т. досліджують розвиток цифрової компетентності науковців та викладачів університетів європейського простору, аналізуючи впровадження інформаційно-цифрових технологій та електронного навчання [6].

Ці дослідники та їхні роботи надають цінну інформацію про сучасні методи і інструменти цифровізації у наукових дослідженнях.

Виклад основних результатів дослідження. Проаналізуємо інструменти цифрової науки, які стали каталізатором розвитку науки, серед них:

- хмарні платформи (Google Colab, Jupyter Notebook, Overleaf), що забезпечують спільну роботу над проєктами в режимі реального часу;
- наукові бази даних (Scopus, Web of Science, Google Scholar), які спрощують пошук релевантної літератури;

- системи керування бібліографією (Zotero, Mendeley, EndNote), які автоматизують посилання та оформлення списку джерел;

- Big Data та AI – дозволяють обробляти великі масиви даних і виявляти закономірності, які неможливо побачити традиційними методами.

Розглянемо більш детально приклади впровадження цифрових інструментів у наукових дослідженнях в Україні:

1. Платформа Matilda – розроблена за підтримки Національного агентства досліджень Франції і орієнтована на підтримку принципів відкритої науки. Вона забезпечує доступ до даних про цитування, відкритих наукових текстів та наборів дослідницьких даних, збираючи інформацію з джерел, таких як ArXiv, PubMed, Crossref, RePEc, HAL, Unpaywall та ORCID [5].

2. Сервіс Grafiati – цей інструмент автоматизує оформлення бібліографічних посилань і створення списків використаних джерел за українськими та міжнародними стандартами, такими як ДСТУ 8302:2015, APA, MLA, Chicago та Harvard [5].

3. Платформа Rayuan – хмарне програмне забезпечення для дослідників, які проводять систематичні огляди літератури та метааналізи. Rayuan пропонує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та функції, такі як кринінг на основі AI, дедуплікація та систематичний розв'язувач [5].

Можна також проаналізувати приклади впровадження цифрових інструментів у наукових дослідженнях Європи:

1. Платформа Golabz (Нідерланди) створена в рамках проєктів Go-Lab та Next-Lab пропонує велику колекцію віртуальних лабораторій для викладачів і студентів у галузі STEM. Вчителі та викладачі можуть створювати власні лабораторії та інтерактивні додатки для запитів, об'єднувати лабораторні роботи в навчальних просторах для запитів [7].

2. Платформа Up2U – фінансований ЄС проєкт Up2U надає портфель інструментів, які революціонізують методи навчання. Платформа була швидко адаптована для підтримки вчителів та

учнів під час пандемії COVID-19, забезпечуючи доступ до цифрових освітніх ресурсів [8].

3. Платформа Matilda (Франція) розроблена за підтримки Національного агентства досліджень Франції і орієнтована на підтримку принципів відкритої науки. Вона забезпечує доступ до даних про цитування, відкритих наукових текстів та наборів дослідницьких даних, збираючи інформацію з джерел, таких як: ArXiv, PubMed, Crossref, RePEc, HAL, Unpaywall та ORCID [5].

Отже, вищезазначені приклади демонструють активне впровадження цифрових інструментів у наукових дослідженнях як в Україні, так і в Європі, сприяючи підвищенню ефективності, доступності та відкритості наукової діяльності (табл. 1).

Таблиця 1

Впровадження цифрових інструментів у наукових дослідженнях за 2022–2024 рр.

№ з/п	Платформа / Інструмент	Регіон впровадження	Опис використання
1	Matilda	Франція, Європа	Платформа для підтримки відкритої науки, забезпечує доступ до даних про цитування, відкритих наукових текстів та наборів дослідницьких даних [5]
2	Grafiati	Україна	Інструмент для автоматизованого оформлення бібліографічних посилань за різними стандартами [5]
3	Rayyan	Україна, Європа	Хмарне програмне забезпечення для систематичних оглядів літератури та метааналізів [5]
4	Golabz	Нідерланди, Європа	Платформа з віртуальними лабораторіями для викладачів і студентів у галузі STEM [7]
5	Up2U	Європа	Платформа, що надає інструменти для цифрової освіти, адаптована для підтримки вчителів та учнів під час пандемії COVID-19 [7]

Джерело: розроблено автором на основі [5; 7]

З табл. 1 видно, що платформа Matilda (Франція, Європа) є платформою для підтримки принципів відкритої науки, яка об'єднує дані з ArXiv, PubMed, Crossref, ORCID тощо.

Платформа Rayuan (Україна / Європа) – хмарне ПЗ для систематичних оглядів і метааналізів із функціями AI-критеріїв, дедуплікації, маркування [5].

Платформа Golabz (Нідерланди) – це освітня платформа з інтерактивними STEM-лабораторіями для дослідницького навчання у шкільній та вищій освіті [7].

Отже, активне впровадження цифрових рішень платформи, як: Matilda, Rayuan та Golabz, свідчать про широку тенденцію до цифровізації науки як в Україні, так і в країнах Європи. Особливо активно такі платформи використовуються для організації відкритого доступу, систематичних оглядів літератури та цифрового моделювання у сфері STEM.

Платформа Grafiati (Україна) є інструментом для автоматизованого створення бібліографічних списків за різними стандартами (APA, MLA, ДСТУ та ін.) [5] і демонструє прагнення адаптувати міжнародні практики до національного контексту – це важливий крок у формуванні власної цифрової наукової екосистеми.

Платформа Up2U (Європа) – це європейська освітня ініціатива, яка підтримує використання цифрових інструментів у навчальному процесі та науковій підготовці [7–9].

Хоча конкретні статистичні дані щодо відсотка використання цих платформ відсутні, їх впровадження свідчить про активний розвиток цифрових інструментів у наукових дослідженнях. Це сприяє підвищенню ефективності, доступності та відкритості наукової діяльності як в Україні, так і в Європі.

Таким чином, можна сказати, що європейські платформи активно підтримують принципи Open Science, що забезпечує прозорість і репродуктивність досліджень, а також спрощує міждисциплінарну співпрацю.

Отже, цифрові інструменти продовжують еволюціонувати та інтегруватися у всі етапи наукового процесу – від формування

гіпотез до публікації результатів і особливу роль у цьому процесі відіграватимуть штучний інтелект, автоматизація аналізу даних та цифрова етика.

Можна зазначити методи цифрових досліджень:

- цифрове моделювання – створення віртуальних середовищ для тестування гіпотез;
- data mining – пошук прихованих залежностей у великих даних;
- цифрова верифікація – перевірка достовірності джерел і репродуктивності результатів;
- автоматизований контент-аналіз – застосування NLP для обробки текстової інформації.

Порівняємо методи цифрових досліджень на підприємствах України та Європи:

1. Методи цифрових досліджень на підприємствах України:

1) кореляційно-регресійний аналіз та сценарне моделювання: на прикладі комунальних підприємств, таких як КП «Обрій» та КП «Київблагоустрій», застосовуються методи кореляційно-регресійного аналізу для оцінки впливу цифрових інновацій на ключові економічні показники. Сценарне моделювання використовується для прогнозування наслідків впровадження цифрових технологій та обґрунтування управлінських рішень [10];

2) використання сучасних технологій у маркетингових дослідженнях – підприємства впроваджують сучасні методи маркетингових досліджень, такі як аналіз великих даних, соціальний медіа аналіз, веб-аналітика, мобільні додатки, сенсори IoT, штучний інтелект та віртуальна реальність. Ці технології дозволяють отримувати більш точні та детальні дані про споживачів, покращуючи ефективність маркетингових стратегій [11].

2. Методи цифрових досліджень на підприємствах Європи:

1) DEA-моделі для оцінки ефективності цифровізації: у країнах ЄС, таких як Данія, Нідерланди, Швеція та Фінляндія, застосовуються DEA-моделі (Data Envelopment Analysis) для вимірювання ефективності впровадження цифрових технологій на малих та середніх підприємствах. Ці моделі враховують показники, як-от

частка МСП із високим індексом цифрової інтенсивності, використання хмарних технологій та внесок в електронну комерцію;

2) методика ADMA (ADvanced MAnufacturing) для цифрової трансформації виробництва використовується в багатьох країнах ЄС для підтримки цифровізації виробничих підприємств, зокрема в традиційних секторах. Вона допомагає підприємствам впроваджувати сучасні технології, такі як автоматизація, штучний інтелект, хмарні обчислення та Інтернет речей (IoT), підвищуючи ефективність та конкурентоспроможність [12];

3) веб-скрапінг для оцінки цифрового сліду компаній – в Італії дослідники застосовували метод веб-скрапінгу для аналізу цифрового сліду понад 180 тисяч компаній. Вони збирали дані з вебсайтів компаній, щоб створити індекс цифрової присутності, що дозволяє оцінити рівень цифровізації підприємств у різних регіонах та секторах [13].

Ці приклади демонструють, як підприємства в Україні та Європі впроваджують різноманітні методи цифрових досліджень для підвищення ефективності, конкурентоспроможності та адаптації до сучасних викликів цифрової економіки.

Проаналізуємо відсоток використання методів цифрових досліджень за 2022–2024 рр. (табл. 2).

Таблиця 2

**Відсоток використання методів цифрових досліджень
за 2022–2024 рр.**

№ з/п	Методи цифрових досліджень	2022 (%)	2023 (%)	2024 (%)
1	Кореляційно-регресійний аналіз та сценарне моделювання [14]	25	35	45
2	Аналіз великих даних, AI, IoT у маркетингу [15]	40	50	65
3	DEA-моделі [16]	15	25	35
4	Методика ADMA [17]	10	20	30
5	Веб-скрапінг для цифрового сліду [18]	20	30	45

Джерело: розроблено автором на основі [14–18]

З табл. 2 можна зробити наступні висновки:

На основі використання методів цифрових досліджень відбувається:

- динамічне зростання – усі зазначені методи демонструють поступове зростання рівня використання, що свідчить про активне проникнення цифрових підходів у дослідницьку та прикладну діяльність;

- найбільша популярність – у сфері маркетингу: методи, пов'язані з аналізом великих даних, штучним інтелектом і IoT у маркетингу, мають найвищі показники застосування (65 % у 2024 році), адже їхнє практичне значення безпосередньо впливає на прибутки підприємств;

- зростання інтересу до аналітичних моделей – такі методи, як DEA-моделі та сценарне моделювання, також набирають популярності, особливо в управлінських дослідженнях і державному секторі;

- поява нових підходів. Веб-скрапінг як метод аналізу цифрового сліду стрімко розвивається і може стати одним з основних джерел неструктурованих даних у найближчі роки.

Проаналізуємо основні проблеми цифровізації наукових досліджень:

1. Низька цифрова компетентність частини науковців – багато дослідників не мають достатнього рівня навичок роботи з цифровими інструментами, що знижує ефективність дослідницької діяльності.

2. Фрагментарність цифрової інфраструктури – відсутність єдиної цифрової екосистеми на національному рівні ускладнює обмін даними, інтеграцію результатів досліджень та взаємодію між інституціями.

3. Недостатнє фінансування – брак інвестицій у цифрову трансформацію науки, закупівлю програмного забезпечення, підписки на бази даних, навчання кадрів.

4. Проблеми з етикою та безпекою даних – недостатній контроль за збереженням конфіденційності, порушення авторських

прав, ризик підробки результатів досліджень за допомогою цифрових інструментів.

5. Нерівномірність доступу до цифрових технологій – науковці з регіональних або малобюджетних установ мають обмежений доступ до інструментів, які є стандартом у провідних установах.

На основі зазначених проблем можна надати шляхи покращення діяльності у сфері цифровізації науки:

1. Підвищення цифрової грамотності науковців

Організація систематичних тренінгів, онлайн-курсів, воркшопів із використання цифрових інструментів (Scopus, Zotero, Python, R, AI-аналітика тощо).

2. Формування національної цифрової платформи науки

Створення єдиної інтегрованої бази даних для зберігання, поширення та взаємного аналізу результатів досліджень, уніфікація цифрових стандартів.

3. Інтеграція українських платформ у європейські проекти

Участь у міжнародних ініціативах Open Science, Horizon Europe, EOSC сприятиме доступу до нових цифрових рішень і фінансування.

4. Розробка етичних кодексів цифрового науковця

Встановлення чітких норм роботи з даними, верифікації джерел, штучного інтелекту та цифрової доброчесності.

5. Інвестування в цифрові інструменти через державно-приватне партнерство.

6. Заохочення ІТ-компаній до створення спеціалізованих рішень для наукової спільноти з урахуванням її потреб.

Визначаючи проблеми цифровізації наукових досліджень та шляхи покращення діяльності у сфері цифровізації науки можна передбачити перспективи цифровізації науки, зокрема: у майбутньому можна очікувати ще глибшої інтеграції цифрових технологій у науку. Ймовірні напрями розвитку:

– розвиток відкритої науки (Open Science) – вільний доступ до результатів досліджень;

- штучний інтелект як науковий асистент – допомога в аналізі джерел, побудові гіпотез;
- інтероперабельність даних – спрощення обміну результатами між різними галузями науки;
- цифрова етика – посилення уваги до питань конфіденційності, фальсифікацій і доброчесності.

Отже, цифровізація стала ключовим трендом у сучасній науці.

Сучасна наукова діяльність усе більше залежить від цифрових технологій. Впровадження інструментів штучного інтелекту, великих даних, хмарних рішень та автоматизації трансформує не лише способи обробки інформації, а й саму парадигму наукового пошуку.

Платформи Matilda, Grafiati, Rayuan, а також такі методи, як кореляційний аналіз, DEA-моделювання і веб-скрапінг, дозволяють науковцям здійснювати більш глибокі та точні дослідження, економити час і ресурси, а також сприяти інтернаціоналізації науки.

Аналізуючи Україну можна говорити про позитивну динаміку цифрової трансформації науки і незважаючи на обмежені ресурси, українські дослідники активно впроваджують цифрові методи, адаптують міжнародні стандарти та долучаються до світових наукових ініціатив – це відкриває нові можливості для інтеграції в глобальний науковий простір. Водночас існують бар'єри, які стримують розвиток цифрової науки, а саме: низький рівень цифрової грамотності частини науковців, відсутність єдиної цифрової інфраструктури, недостатнє фінансування та етичні виклики залишаються актуальними. Ці проблеми вимагають комплексного підходу як на рівні державної політики, так і академічних інституцій.

Висновки. Таким чином, майбутнє науки – за відкритістю, міждисциплінарністю та штучним інтелектом, а перспективи цифровізації науки пов'язані з розвитком відкритих досліджень (Open Science), широким використанням аналітики даних, цифрових лабораторій і персоналізованих наукових помічників на базі ШІ. Це забезпечить не лише прорив у швидкості та точності досліджень, а й нову якість наукової комунікації.

Список використаних джерел

1. Василик О. Б., Василик Т. А. Цифрові інструменти аналізу поведінки споживачів. *Академічні візії*, 2024. № 31. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1227> (дата звернення: 24.04.2025).
2. Друшляк М., Лукашова Т., Підопригора А., Єлізаренко Д., Надточій О. Цифрові інструменти в підготовці майбутніх докторів філософії з математики: кейс дослідження груп з обмеженнями на норми заданих систем підгруп. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2024. № 12(3). С. 26–32. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol12i3-004> (дата звернення: 24.04.2025).
3. Гевлич І. Цифрові інструменти в освітньому процесі вітчизняних ЗВО. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 2024. № 332(4). С. 35–39. DOI: <https://doi.org/10.31891/> (дата звернення: 24.04.2025).
4. Вивчення цифрових досягнень: Їх вплив на сучасні методи та підходи корпоративного управління. URL: <https://surl.li/lpyvgr> (дата звернення: 24.04.2025).
5. Цифрові інструменти для науковців. URL: <https://surl.li/monbui> (дата звернення: 24.04.2025).
6. Іванова С. М., Кільченко А. В., Новицька Т. Л. Розвиток цифрової компетентності науковців та викладачів університетів європейського простору. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. № 215. С. 166–172. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-166-172> (дата звернення: 24.04.2025).
7. EU4Digital. URL: <https://eufordigital.eu/uk/> (дата звернення: 25.04.2025).
8. Цифрові інструменти для науковців. Бібліотека БДПУ. URL: <https://library.bdpu.org.ua/open-science/tsyfrovi-instrumenty-dlia-naukovtsiv/> (дата звернення: 25.04.2025).
9. Innovative learning tools revolutionising digital education. EU4Digital. URL: <https://eufordigital.eu/uk/eu-funded-projects-provide-innovative-learning-tools-revolutionising-digital-education/> – Назва з екрана. (дата звернення: 25.04.2025).

10. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://ela.kpi.ua/home> (дата звернення: 25.04.2025).

11. Гречаник Н., Дюгованець О., Коледіна К. Методи маркетингових досліджень: порівняння традиційних та сучасних підходів. Ефективна економіка. 2024. № 8. URL: <https://surl.li/uxcevj> (дата звернення: 25.04.2025).

12. Європейський досвід діджиталізації виробництва – рекомендації для українських підприємств. URL: <https://surl.li/yuauhxg> (дата звернення: 26.04.2025).

13. Measuring Corporate Digital Divide with web scraping: Evidence from Italy. URL: https://arxiv.org/abs/2301.04925?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 26.04.2025).

14. Ісаєнко В. В. Методи прогнозування ефективності впровадження цифрових технологій на підприємствах. 2022. URL: ela.kpi.ua (дата звернення: 26.04.2025).

15. Іщенко І. В., Михайлишина І. П. Впровадження цифрових технологій у маркетингові дослідження підприємств. 2023. URL: dspace.uzhnu.edu.ua (дата звернення: 26.04.2025).

16. Бучин О. М. Оцінювання цифрового розвитку країн ЄС за допомогою DEA-моделі. 2023. URL: fkd.net.ua (дата звернення: 26.04.2025).

17. Рекомендації ЄС для цифровізації виробництва в Україні (методика ADMA). URL: appaui.org.ua (дата звернення: 26.04.2025).

18. De Philippis, M. et al. Measuring Digital Presence: A Web-scraping Based Analysis of Firms. 2023. URL: arxiv.org (дата звернення: 26.04.2025).

ПЕРЕРВА Петро Григорович,

д.е.н., професор, професор кафедри
економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин,
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків, Україна

МЕХОВИЧ Єлизавета Сергіївна,

аспірантка Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків, Україна

1.4. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ І СТРУКТУРИ РИНКУ КРИПТОВАЛЮТ

Вступ. У ХХІ столітті світ став свідком стрімкого розвитку цифрових технологій, які докорінно змінили багато аспектів економічної, фінансової та соціальної взаємодії. Одним із найбільш революційних досягнень цієї епохи є поява та активний розвиток криптовалютного ринку – децентралізованої, цифрової форми фінансових активів, яка не контролюється традиційними банками чи урядами. З моменту створення першої криптовалюти – Bitcoin у 2009 році, криптовалютний ринок перетворився з нішевого експерименту на багатомільярдну індустрію з глобальним впливом. Ринок криптовалют сьогодні є складною і багатогранною системою, що включає різноманітні цифрові активи, технологічні платформи, біржі, майнінгові компанії, інституційних інвесторів, розробників блокчейн-рішень та спільноти ентузіастів. Його структура є динамічною та постійно еволюціонує під впливом інновацій, змін у регуляторному середовищі, економічних трендів та настроїв учасників ринку.

Виклад основних результатів дослідження. Дослідження складу та структури криптовалютного ринку є надзвичайно актуальним у контексті зростаючого інтересу як з боку приватних інвесторів, так і з боку урядових структур, що прагнуть

розробити ефективну регуляцію цього нового сегмента фінансового простору. У сучасному глобалізованому світі цифрові технології стрімко змінюють структуру економіки, фінансових відносин і моделей взаємодії між суб'єктами ринку. Одним із найвпливовіших і водночас найконтроверсійніших явищ останніх десятиліть стало виникнення та стрімкий розвиток криптовалют — децентралізованих цифрових активів, які ґрунтуються на технології блокчейн. Починаючи з запуску Bitcoin у 2009 році, криптовалюти перетворилися на повноцінний фінансовий феномен, який охоплює мільйони користувачів по всьому світу, створює нові можливості для інвестування та фінансування, а також провокує дискусії щодо безпеки, регулювання та легітимності.

Ринок криптовалют сьогодні — це надзвичайно складна і багатовимірна система, яка складається з безлічі взаємопов'язаних елементів: цифрових активів різного типу, бірж для торгівлі криптовалютами, гаманців, блокчейн-платформ, децентралізованих додатків (dApps), смарт-контрактів, майнінгової інфраструктури, регуляторних органів і фінансових інститутів. Окрім того, у структурі ринку важливу роль відіграють як приватні інвестори, так і великі інституційні гравці, які впливають на динаміку ринку своїми капіталовкладеннями та стратегіями.

Склад і структура ринку криптовалют є динамічними — вони змінюються під впливом нових технологій, економічних викликів, геополітичної нестабільності, а також еволюції нормативно-правової бази в різних країнах. Вивчення цих аспектів є надзвичайно актуальним для глибшого розуміння того, як функціонує сучасна цифрова економіка, які можливості та ризики несе ринок криптовалют, а також які тенденції визначатимуть його подальший розвиток.

Метою даної роботи є всебічне дослідження складу та структури ринку криптовалют, аналіз основних його компонентів, класифікація ключових гравців, а також визначення факторів, які формують поточні тренди та впливають на майбутнє ринку.

Не дивлячись на досить незначний історичний лаг свого існування, криптовалюти стали предметом багатьох наукових публікацій. Сучасні наукові статті та результати проведених різними вченими досліджень свідчать про зростання уваги наукової спільноти до технологічних факторів економічного зростання. Зараз не тільки економічні, але і соціальні, демографічні, політичні, а також культурні процеси в кожній країні перебувають під суттєвим впливом процесів цифровізації. Значні технологічні досягнення в інформаційній царині підвищують продуктивність праці, надають перспективи створення нових бізнес-процесів, а також форм не тільки продуктової, а і фінансової конкуренції. Процеси віртуалізації і децентралізації в цей час поширилися не тільки на сферу промислового виробництва, але і на маркетингові процеси ринкового просування продукції, що виробляється, на сферу послуг та інтенсивного обміну інформацією.

На наш погляд, найбільш досліджуваними темами є технічні питання функціонування криптовалют (криптографія), можливості спекуляцій на фінансовому ринку, а також правові питання регулювання даного феномену. В той же час, малодослідженими є питання їх співіснування з офіційними фінансовими концепціями (політикою) національних урядів і можливе повноцінне введення криптовалют в існуючу в цей час систему фінансових ринків з традиційними концептуальними положеннями [13].

В даній сфері цікавим та важливими вважаємо наукові розробки Claeys G., Demertzis M. та Efstathiou K. [1], які пропонують вважати криптовалюти непридатними в їх сучасному вигляді для певного заміщення і витіснення фіатних грошей (тобто нічим не забезпечених грошей, в плані золота, срібла, продукції і таке ін.). Систематизація наведених ними аргументів, що підтверджують такого роду висновки, показує, що найбільшою перепорою для заміщення і витіснення фіатних платіжних засобів криптовалютами є наявність в них дефляційної орієнтованості та наявний ризик можливої кризи ліквідності. З цього приводу наголосимо на тому, що певне замовчування дефляційних трендів визнається

багатьма економістами, в той час як екстенсивно-інфляційний розвиток та зростання національної економіки, на наш погляд, є основною причиною початку кризових явищ в капіталізмі. Слід зазначити, що дослідники зовсім не хочуть сумніватися в руйнівній силі дефляції. Більш того, представляється доцільним зробити розгляд можливостей протиставлення дефляційних платіжних засобів загальним інфляційним трендам, що в загальному підсумку призводить до утворення ефективного тандему як інфляційних, так і дефляційних інструментів. При цьому звертаємо увагу на відсутність у більшості криптовалют певних фізичних обмежень, які в значній мірі притаманні, зокрема, дорогоцінним металам.

У 2023 році в журналі *Annals of Operations Research* було опубліковано систематичний огляд, що охоплює 138 наукових праць, присвячених мікроструктурі криптовалютного ринку [1]. Дослідження виявило, що ефективність ринку є змінною в часі, підтримуючи гіпотезу адаптивного ринку. Ключові висновки включають:

- залежність ліквідності від новин: ліквідність знижується після негативних новин і зростає після позитивних;
- волатильність: децентралізовані біржі демонструють вищу волатильність порівняно з централізованими;
- зв'язок з традиційними активами: криптовалюти можуть виступати як інструменти диверсифікації, захисту та хеджування;
- поведінкові аспекти: чоловіки домінують серед інвесторів, торгують частіше, тримають позиції коротше і отримують нижчі прибутки.

Дослідження Томасо Асте (2019) описує взаємозв'язок емоцій та економіки в структурі ринку криптовалют, аналізує залежність і причинно-наслідкові зв'язки між цінами та соціальними настроями майже двох тисяч криптовалют [2]. Основні висновки цього дослідження можна звести до наступних положень:

- центральна роль біткоїна: у мережі цінових кореляцій біткоїн займає центральне місце, але має маргінальну роль у мережі настроїв;

- вплив настроїв на ціни: соціальні настрої мають значний вплив на ціни, причому цей вплив сильніший, ніж зворотний;
- роль малих валют: криптовалюти з малою капіталізацією відіграють важливу роль у формуванні загальної структури залежностей і причинно-наслідкових зв'язків.

Згідно з дослідженням Chainalysis мають місце проблеми відмивання коштів через криптовалютні біржі [3]. Так, у 2022 році лише п'ять криптовалютних бірж обробляли майже 68 % всіх операцій з виведення коштів, пов'язаних з чорним ринком. Це свідчить про концентрацію незаконної діяльності на обмеженій кількості платформ. Збільшення контролю з боку урядових органів, таких як OFAC, призвело до зменшення кількості таких операцій.

Аналіз існуючих досліджень показує, що ринок криптовалют є складною та динамічною системою, де взаємодіють економічні, технологічні та соціальні фактори. Ефективність ринку змінюється в часі, соціальні настрої мають значний вплив на ціни, а концентрація незаконної діяльності на обмеженій кількості бірж підкреслює важливість регуляторного контролю.

Проведене нами дослідження сучасного ринку криптовалют свідчить про те, що наша країна входить в десятку країн, які найбільш активно використовують ці фінансові інструменти, при цьому сума ICO вітчизняних розробників далеко перевищує \$100 млн [20]. Учасники вітчизняного ринку криптовалют мають надію на певну легалізацію своєї діяльності в нашій країні, щоб не бути об'єктом переслідування різного роду правоохоронців і суттєво спростити банківське забезпечення криптобізнесу.

В певній мірі очевидно представляється потреба проведення швидкого пошуку інструментів, методів, моделей та засобів ненасильницької зміни (перебудови, переформатування) світового порядку в економіці і фінансах. В особливій мірі це стосується питань правового забезпечення діяльності як криптовалютного ринку, так і самої криптовалюти, визначення і офіційне сприйняття базових термінів в сфері криптовалютного обігу і таке ін.

Особливістю багатьох існуючих в цей час криптовалют є той факт, що емісія (виготовлення) відбувається як правило децентралізовано без наявності якогось однієї контролюючої організації (органу). Криптовалюти не обліковуються в загальній грошовій масі, так як вони не являються національним або наднаціональним платіжним засобом (грошовою одиницею) конкретної країни. Крім того, криптовалюти позбавлені будь-яких гарантій з боку держави, оскільки центральні банки зазвичай не мають відношення до їхнього створення. Криптовалюти в основному виготовляються та знаходяться в обігу тільки у кордонах конкретної цільової розподіленої мережі. Вартість і функції криптовалют зумовлюються популярністю і особливостями (правилами) функціонування віртуальної мережі і особливо попитом на даний вид криптовалют. По своїм вартісним характеристикам криптовалюти мають схожість із золотом і іншими дорогоцінними металами, але при цьому внутрішньої вартості вони не мають. В порівнянні з нефіатними електронними грошима криптовалюта створює нову цінність (вартість), але не являється електронним відтворенням якого-небудь національного або наднаціонального платіжного засобу (грошової одиниці).

У сучасному цифровому середовищі терміни «віртуальні валюти» та «електронні гроші» часто використовуються як синоніми, однак між ними існують суттєві відмінності, які мають як правовий, так і функціональний характер. Проведене нами дослідження дозволяє виявити найбільш важливі, на наш погляд, відмінності віртуальних валют від електронних грошей (табл. 1).

Аналіз даних, представлених в табл. 1 дозволяє стверджувати, що електронні гроші – це офіційно визнаний платіжний засіб, емісія якого здійснюється уповноваженими фінансовими установами. Вони прив'язані до реальної валюти (наприклад, гривні чи євро) і використовуються в основному для розрахунків у межах банківських систем або електронних гаманців. Їх випуск і використання регулюються законодавством, що гарантує захист прав користувача. Віртуальні валюти, з іншого боку, не мають правового

статусу офіційної валюти. Їх емісія децентралізована (наприклад, у випадку з біткоїном), і вони не завжди мають прив'язку до реальних грошей. Часто віртуальні валюти використовуються у вузьких онлайн-середовищах або в криптовалютних мережах. Вони можуть бути засобом інвестування або спекуляцій, але несуть підвищений рівень ризику через відсутність державного контролю.

Таблиця 1

Відмінності віртуальних валют від електронних грошей

Критерій відмінностей	Електронні гроші	Віртуальні гроші
Форма представлення	Електронна форма фіатних грошей, або представники національних (наднаціональних) валют (долар США, євро)	Винайдені цифрові валюти, що не мають зв'язку з національними (наднаціональними) грошовими одиницями (біткоїн, долар Linden)
Створення вартості	Не створюють	Створюють нову вартість
Використання (обіг)	Приймається у традиційних платіжних системах	Звернення лише в рамках певної віртуальної спільноти
Правове визнання (статус)	Регулюється правовими положеннями	Частіше всього регулювання не повністю визначене або відсутнє
Виготовлення (емітент)	Фінансові установи, в яких є право на здійснення емісії	Юридичні та приватні особи
Право на виготовлення	Гарантується державою	Не гарантується державою
Державний нагляд (контроль)	Має місце, держава контролює процеси	Частіше всього державний нагляд відсутній
Проведення трансакцій	З використанням послуг фінансових інститутів	Без використання послуг фінансових інститутів

Джерело: складено за даними [10]

Таким чином, головна відмінність полягає в правовому статусі, механізмах емісії та рівні регуляції. Електронні гроші є формою цифрової реалізації реальних валют, тоді як віртуальні валюти – це самостійні цифрові активи, що функціонують у більш вільному, але ризикованому середовищі. Розуміння цих відмінностей важливе для безпечного використання цифрових фінансових інструментів.

Пропонуємо до розгляду певні переваги криптовалют, які, на наш погляд, можуть бути при порівнянні віртуальних валют з електронними засобами розрахунку та з паперовими (фіатними) грошима (табл. 2).

Таблиця 2

**Ринкові переваги криптовалют у порівнянні
з іншими видами грошей**

Критерій	Криптовалюти	Електронні гроші	Паперові фіатні гроші
1	2	3	4
1. Децентралізація	Не контролюються центральними банками	Залежні від банків і емітентів	Повністю контролюються державою
2. Глобальна доступність	Доступні будь-де з інтернетом	Обмежені країною або системою	Залежні від фізичної присутності
3. Швидкість транзакцій	Швидко, особливо у блокчейнах L2	Висока, але з затримками у вихідні	Затримки при переказах
4. Вартість транзакцій	Може бути дуже низькою	Часто комісії банків/платіжних систем	Висока ціна міжнародних переказів
5. Прозорість	Всі транзакції у відкритому реєстрі	Непрозора діяльність банків	Не можна перевірити походження

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
6. Безпека	Шифрування та блокчейн	Залежні від банківських систем	Можливі підробки
7. Анонімність	Висока (особливо у Monero, Zcash)	Особиста ідентифікація обов'язкова	Часткова
8. Захист від інфляції	Обмежена емісія (наприклад, BTC)	Підлягає інфляції	Знецінення через емісію
9. Доступ без банку	Потрібен лише смартфон або комп'ютер	Потрібен банківський рахунок	Фізична присутність у банк

Джерело: сформовано авторами

З даних табл. 2 виходить, що криптовалюти надають користувачам більше контролю, мобільності та безпеки. У той час як електронні гроші залишаються залежними від банківських систем, а паперові гроші – від фізичної присутності, криптовалюти працюють незалежно, цілодобово та по всьому світу. Особливо привабливою є їх доступність для людей без банківських рахунків (unbanked), а також можливість зберігати вартість у нестабільних економіках. Прозорість блокчейн-технологій робить криптовалюти також ефективним інструментом для міжнародних переказів і фінансових операцій.

Хоча криптовалюти й мають численні переваги, вони пов'язані з високими ризиками. Найбільші загрози – волатильність, відсутність захисту від шахрайства та втрата доступу до коштів. Крім того, новачкам може бути складно розібратися у технічних аспектах зберігання й переказів (табл. 3).

Також важливо враховувати регуляторну невизначеність: держави можуть змінювати політику щодо криптовалют, забороняти або обмежувати їх використання, що створює додаткові ризики для користувачів.

Таблиця 3

**Ринкові недоліки криптовалют у порівнянні
з іншими видами грошей**

Критерій	Криптовалюти	Електронні гроші	Паперові фіатні гроші
1. Волатильність	Висока – ціни можуть змінюватися щодня	Стабільні, прив'язані до фіату	Контрольована державою
2. Недостатня регуляція	Часто в «сірій зоні» законодавства	Регулюються фінансовими структурами	Повністю контрольовані державою
3. Ризики безповоротних втрат	Втрата ключа = втрата коштів назавжди	Можна відновити доступ	Можна зберігати фізично
4. Шахрайство і скам	Поширені піраміди, фішингові атаки	Банки мають захист і повернення коштів	Менше онлайн-ризиків
5. Складність для новачків	Потрібні технічні знання	Зрозумілий інтерфейс	Простота використання
6. Енергоспоживання	Деякі мережі (наприклад, BTC) дуже енерговитратні	Мінімальні витрати електроенергії	Екологічно нейтральні
7. Обмежене прийняття	Не всі країни та бізнеси приймають	Широке визнання	Використовуються всюди
8. Юридична невизначеність	У багатьох країнах статус неясний	Законодавча база	Повна юридична підтримка
9. Відсутність інституційної підтримки	Немає гарантованих збережень	Гарантії держави або банку	Захист центральними банками

Джерело: сформовано авторами

У сучасному цифровому світі криптовалюти та криптофінансові інструменти стрімко набувають широкої популярності, що змушує різні держави адаптувати своє законодавство в сфері фінансових ринків до нових реалій. Європейський Союз, Україна та США – приклади юрисдикцій, які вже розпочали нормативне регулювання криптоактивів. Однак підходи до термінології, класифікації та правового статусу криптофінансових дефініцій суттєво відрізняються, що створює правові колізії та виклики для інвесторів, розробників і державних регуляторів.

У ЄС ключовим нормативним актом є регламент MiCA (Markets in Crypto-Assets Regulation), який запроваджує чіткі визначення найбільш важливих дефініцій криптовалютного ринку: криптоактиви (crypto-assets) – цифрові подання вартості чи прав, що можуть передаватися та зберігатися в електронному вигляді з використанням DLT (розподілених реєстрів). Введено окремі категорії: токени електронних грошей (EMT), токени, прив'язані до активів (ART), та інші криптоактиви. MiCA спрямований на гармонізацію регулювання в усіх країнах-членах ЄС.

Правова система США є фрагментованою. Основні дефініції надають SEC (Комісія з цінних паперів і бірж): класифікує деякі токени як цінні папери (securities); CFTC (Торгова комісія з товарних ф'ючерсів): розглядає деякі криптовалюти як товари (commodities). Кожна інституція трактує криптоактиви в контексті своїх повноважень, що створює різночитання і правову невизначеність.

У 2022 році в нашій країні було ухвалено спеціальний Закон України, який прямо стосується формування і використання криптовалютного ринку «Про віртуальні активи» [23], згідно з основними положеннями якого офіційного визначення набули наступні досить важливі в сфері криптовалют терміни:

- віртуальний актив – визначається як нематеріальне благо, яке представляє собою об'єкт цивільних (юридичних) прав, має відповідну вартість (цінність) та виражається сукупністю вказаних даних в електронному вигляді (окремо скажемо, що такий

віртуальний актив має можливості підтверджувати майнові права, наприклад, права вимоги, що стосуються інших об'єктів цивільного права);

- забезпечений віртуальний актив – визначається як віртуальний актив, який посвідчує певні майнові права його власника, наприклад, права вимоги, що стосуються інших об'єктів цивільного права;

- незабезпечений віртуальний актив – визначається як віртуальний актив, який не посвідчує ніяких майнових чи немайнових прав його власника;

- фінансовий віртуальний актив – визначається як віртуальний актив, що емітований (створений) резидентом України і при цьому забезпечений відповідними валютними цінностями, цінними паперами чи деривативним інструментом фінансового призначення.

У цьому ж Законі окремо зазначено, що віртуальні активи не представляються як засоби платежу на всій території нашої країни і не можуть також бути предметом бажаного обміну на якесь майно або товар, роботу (послугу) [21]. Дефініція «валютні цінності» використовується в Законі України «Про валюту і валютні операції» [22] як грошові знаки нашої країни та деяких іноземних держав; відповідні кошти, що знаходяться на банківських рахунках, а також електронні гроші, що номіновані в національній валюті України або іноземних країн; цифрові гроші, які знаходяться в Національному банку нашої країни [22].

Порівнюючи окремі положення та розділи Закону України «Про віртуальні активи» з діючим в цей час Регламентом ЄС № 2023/1114 та з деякими законопроектами США, треба сказати, що українськи правовий документ (Закон), на відміну від аналогічних документів США та ЄС, не визнає офіційно віртуальні активи як можливими платіжними засобами (офіційними грошима). На наш погляд, українські законодавці не розглядають криптовалюту та інші цифрові гроші в Національному банку нашої країни, які передбачені і вказані в Законі України «Про

валюту і валютні операції», як віртуальний актив. Також цікавим є той факт, що в Законі «Про віртуальні активи» велика роль відводиться фактам можливої емісії віртуальних активів, але її правовий статус та природа з юридичної точки зору не розкриті. Незрозуміло, на наш погляд, що слід вважати емісією віртуального активу – створення відповідної монети як результат майнінгу чи відповідний запуск блокчейну. Наприклад, токени системи Bitcoin без всяких заперечень підпадають під законодавче визначення як незабезпечені віртуальні активи.

Закон України який аналізується, хоч і був прийнятий, але набуде своєї чинності тільки після внесення відповідних положень про необхідне оподаткування операцій з різного роду віртуальними активами до національного Податкового кодексу. Це свідчить про те, що до моменту офіційного введення закону в дію на території України його необхідно доопрацьовувати.

Цікавим є представлення результатів систематизації нормативно-юридичних положень різного роду законопроектів США, діючих законів ЄС та України на предмет закріплення юридичної природи різних дефініцій в сфері ринку криптовалюти, що представлено в табл. 4.

Оцінюючи отримані результати систематизації (табл. 4) трактувань правової природи різного роду криптоінструментів (дефініцій), слід вказати, що найбільшій мірі суперечливими і нечіткими виглядають проаналізовані нами положення українського закону. На наш погляд, ними не можна користуватися при встановленні фінансових наслідків багатьох операцій з наявними віртуальними активами. В найбільшій мірі, нашу думку, опрацьованим та чітким представляється Регламент ЄС № 2023/1114, так як цей документ не тільки визначає розмежування юридичного трактування найбільш важливих криптоактивів, але при цьому він встановлює їхню придатність для використання як електронних грошей. Як певне зауваження скажемо, що такого роду вимога ЄС (прив'язка електронних грошей тільки до відповідної офіційної в країні валюти) представляється надмірно жорсткою.

Таблиця 4

**Офіційне визнання різних типів криптофінансових дефініцій
у законодавствах ЄС, України та США**

№	Дефініція (за фінансовим змістом)	Відповідні офіційні дефініції в країні		
		ЄС	США	Україна
1	Криптовалюти, які забезпечені національною валютою	Токен електронних грошей	Дозволений платіжний стейблкоїн	Фінансовий віртуальний актив (якщо емітований резидентом України), Забезпечений віртуальний актив (в інших випадках)
2	Незабезпечені країною криптовалюти	Криптоактив	Криптоактив	Незабезпечений віртуальний актив
3	Криптовалюти, які забезпечені другими цінностями (окрім валюти)	Токен, який пов'язаний з певним активом	Дозволений платіжний стейблкоїн	Фінансовий віртуальний актив (якщо емітований резидентом України та забезпечений цінним папером або деривативним фінансовим інструментом), забезпечений віртуальний актив (в інших випадках)
4	NFT (невзаємозамінний токен)	Криптоактив	Немає	Віртуальний актив

Джерело: розроблено авторами з використанням [6; 9; 23; 25]

Незважаючи на загальне прагнення до регулювання криптоіндустрії, ЄС, Україна та США застосовують різні підходи до термінології та класифікації криптофінансових активів.

ЄС прагне до уніфікації, Україна робить кроки до інтеграції з європейськими стандартами, тоді як США поки що дотримуються плюралістичного підходу. Подальша гармонізація термінів та дефініцій є ключовою умовою для глобального розвитку крипторинку.

Надзвичайно важливим в плані дослідження сучасного стану та перспектив подальшого розвитку криптовалютного ринку є формування структури (складу) ринку, обґрунтування місця і ролі кожної складової на ринку та перспектив їх зміни в майбутньому. Ринок криптовалют – це складна, багаторівнева система, яка об'єднує різноманітні інструменти, учасників і платформи. Його структура охоплює кілька ключових елементів, які представлено на рис. 1.

Структура ринку криптовалют – це жива, еволюціонуюча система, де кожен компонент відіграє важливу роль у формуванні вартості, ліквідності, безпеки й інновацій. Розуміння цієї структури є ключем до грамотного аналізу та ефективного використання цифрових активів.

Емітенти криптовалют формують первинну пропозицію активів. Це розробники блокчейн-проектів, які створюють нові криптовалюти (Bitcoin, Ethereum, Solana тощо). Їх роль на ринку криптовалют зводиться до забезпечення технологічної основи, встановлення правил функціонування мережі. Ця складова ринку формує довіру до криптовалюти, задає її функціональне призначення (токени, утиліти, стабільні монети тощо). Майнери / стейкери здійснюють обробку транзакцій, підтвердження блоків, підтримують безпеку системи, забезпечують ефективне функціонування мережі та емісію монет. Вони представляють основу для децентралізації, гарантують чесність і стабільність блокчейну.

Емітенти, майнери та стейкери криптовалют це три категорії – фундаментальні «будівельні блоки» криптовалютного ринку. Вони формують технічну, економічну й ідеологічну основу функціонування децентралізованої цифрової економіки.

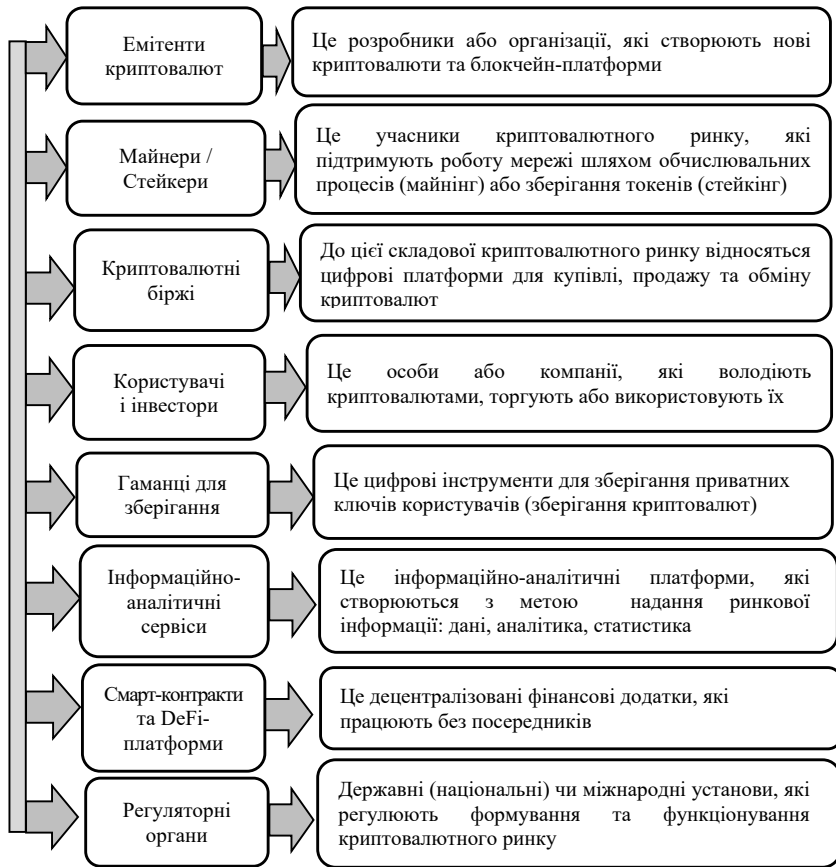


Рис. 1. Складові ринку криптовалют та їх характеристика

Джерело: сформовано авторами

Емітенти – це особи чи організації (найчастіше це розробники, стартапи або проекти), які створюють нові криптовалюти або токени з конкретною метою – платіжною, функціональною, або для управління. Наприклад, Bitcoin був створений невідомим розробником під псевдонімом Сатоші Накамото, Ethereum створений Віталіком Бутерінім і командою як платформа для

смарт-контрактів, також токени випускаються через ICO (Initial Coin Offering), IEO, IDO тощо. Роль і значення емітентів зводиться до того, що вони формують ідеологію та технічну архітектуру мережі, визначають механізми емісії, обмеження обігу, функції токена, створюють попит через унікальні технологічні рішення або кейси застосування, залучають фінансування, створюючи нові бізнес-моделі. Без емітентів не існує самого криптоактиву. Вони впливають на довіру до проєкту, його ліквідність, волатильність і життєздатність.

Майнери (Proof of Work) – це учасники блокчейн-мережі, які підтверджують транзакції і створюють нові блоки за допомогою обчислювальної потужності, отримуючи за це винагороду у вигляді криптовалюти. Вони розв'язують складні математичні задачі для «видобутку» блоку (наприклад, у Bitcoin). Це забезпечує безпеку та децентралізацію мережі. Роль і значення майнерів зводиться до того, що вони забезпечують цілісність і незмінність блокчейну, підтримують енергетичну модель децентралізації, працюють як незалежні верифікатори транзакцій. Майнери – це ядро Proof-of-Work-мереж, яке робить блокчейн надійним і неспотворюваним. Проте вони також піддаються критиці через високе енергоспоживання.

Стейкери (Proof of Stake) – це учасники, які блокують певну кількість криптовалюти (ставлять її «на стейк») для участі у валідації блоків, аналогічно до майнерів, але без обчислювальної потужності. Переваги такої моделі слід віднести менше споживання енергії, швидші транзакції, більша масштабованість. Валідатори випадково обираються з-поміж тих, хто «застейкав» свої монети – чим більше монет, тим вищі шанси бути обраним. Роль і значення стейкерів зводиться до того, що вони підтримують екосистему без витрат енергії, сприяють демократизації управління мережею, часто беруть участь у голосуваннях щодо оновлень мережі. Стейкінг відкриває шлях до більш сталого розвитку блокчейн-технологій і є основою для багатьох сучасних проєктів (Ethereum 2.0, Cardano, Solana).

На нашу думку, заключна характеристика цих складових ринку криптовалют може бути наступною: емітенти – творці, майнери – охоронці, стейкери – підтримувачі стабільності. Кожна з цих ролей є критично важливою для забезпечення життєздатності криптоекосистеми, і саме їхня взаємодія дозволяє ринку розвиватися – без центрального контролю, з довірою, динамікою та потенціалом до масштабування.

Криптовалютні біржі створюють ліквідність, доступ до ринку, реалізують механізм ціноутворення, критично важливі для функціонування ринку, залучення нових користувачів і встановлення курсу криптовалют. На криптовалютному ринку визначають централізовані (CEX): Binance, Coinbase, Kraken; децентралізовані (DEX): Uniswap, PancakeSwap, dYdX. Централізовані криптовалютні біржі (CEX) – це платформи, які управляються централізованою організацією або компанією, яка виступає посередником у проведенні криптовалютних операцій. Такого роду біржі характеризуються тим, що керуються єдиною адміністрацією, мають високу ліквідність, зручний інтерфейс для новачків, можливість фіатних платежів (гривня, долар, євро). Мають службу підтримки користувачів та здійснюють їх верифікацію (проходження KYC/AML). До недоліків централізованих криптовалютних бірж, на наш погляд, слід віднести: централізоване зберігання коштів, що не виключає можливість зламів; наявність контролю з боку компанії; регуляторний тиск з боку держав. Але ці біржі є досить зручними для широкого кола користувачів, сприяють масовому прийняттю криптовалют.

У свою чергу децентралізовані криптовалютні біржі (DEX) функціонують без центрального органу, на основі смарт-контрактів та блокчейн-технологій. Такого роду біржі характеризуються тим, що не мають посередників, працюють на блокчейні (Ethereum, BNB Chain тощо), зберігають приватність (тобто не вимагають верифікації). При цьому користувач зберігає контроль над активами, має всі можливості використання токенів ліквідності та DeFi-інструментів. До недоліків децентралізованих

криптовалютних бірж, на наш погляд, слід віднести: менший рівень ліквідності у порівнянні з біржами CEX, відсутність служби підтримки, вони мають в певній мірі складніший інтерфейс для новачків, їм притаманні ризики з експлойтами у смарт-контрактах. Важливо, що біржі CEX представляють собою ключовий елемент децентралізованої фінансової екосистеми (DeFi), вони також підтримують принципи свободи, приватності та самоуправління.

У табл. 5 представлено порівняння базових характеристик централізованих та децентралізованих криптовалютних бірж.

Таблиця 5

**Порівняльна таблиця характеристик (параметрів)
криптовалютних бірж**

Параметр	Централізовані (CEX)	Децентралізовані (DEX)
Управління	Компанія/організація	Смарт-контракти
Безпека	Залежить від платформи	Користувач зберігає ключі
Анонімність	Обмежена	Висока
Ліквідність	Висока	Середня/змінна
Зручність	Висока	Складніше
Верифікація (KYC)	Обов'язкова	Не потрібна

Джерело: складено авторами

Централізовані біржі (CEX) – це «міст» між традиційною фінансовою системою та криптовалютним світом. Вони зручні, але менш децентралізовані. Натомість DEX-біржі – це майбутнє вільного крипторинку, що забезпечує користувачам автономію та конфіденційність, хоч і вимагає більше технічної підготовки. Криптовалютні біржі забезпечують ліквідність, конвертацію та доступ до ринку.

Успішне функціонування будь-якого фінансового ринку, зокрема криптовалютного, неможливе без активної участі

користувачів та інвесторів. Вони формують попит, визначають ліквідність, і є рушійною силою розвитку всієї інфраструктури ринку.

Користувачі криптовалют – це особи або організації, які використовують криптовалюту для розрахунків, переказів, участі в децентралізованих платформах (DeFi, NFT) або просто зберігають цифрові активи. До відповідних різновидів користувачів слід віднести приватних осіб (громадян країни), трейдери, холдери; інституційні гравці: фонди, банки, корпорації; споживачі, які використовують криптовалюту як засіб платежу; бізнеси, які приймають криптовалюту; розробники Web3-додатків, фрілансери (особи, які фактично працюють тільки на себе), онлайн-працівники. Інвестори криптовалют це суб'єкти, які вкладають кошти в криптовалюту або криптопроекти з метою отримання прибутку. Їх інтерес – цінова динаміка активів та прибутковість інвестицій. До категорій інвесторів відносяться: роздрібні інвестори (фізособи, які вкладають невеликі суми); інституційні інвестори (фонди, банки, хедж-фонди); криптоентузіасты/холдери (довгострокові власники токенів); трейдери (спекулянти на короткострокових змінах цін).

Роль користувачів і інвесторів на ринку криптовалют досить важлива, так як вони якраз і формують ринковий попит і ціноутворення, тобто їх поведінка напряду впливає на ринкову капіталізацію криптовалют; вони визначають вартість токена своєю довірою й активністю. Інвестори, що активно купують/продають, забезпечують ліквідність – необхідну умову функціонування ринку. Через ICO, IEO, IDO користувачі й інвестори забезпечують початкове фінансування стартапів. Звичайні користувачі розраховуються криптовалютою за товари й послуги, підвищуючи рівень прийняття цифрових активів. Громадська активність (форум, соцмережі, DAO) дозволяє інвесторам впливати на розвиток проєктів, вносити пропозиції, голосувати за зміни. Користувачі прямо впливають на поширення криптовалют у реальному світі, забезпечують функціональність DeFi, NFT та децентралізованих платформ. Інвестори впливають на зростання ринкової капіталізації,

розвиток інфраструктури, появу нових фінансових інструментів. Без користувачів та інвесторів крипторинків втратив би сенс як економічна система. Користувачі та інвестори є не лише споживачами, але й співтворцями криптоекосистеми. Вони визначають тренди, фінансують інновації, впливають на стабільність та легітимність цифрових активів. Їх активна участь – основа сталого розвитку та довіри до ринку криптовалют.

Криптовалютні гаманці – це програмні або апаратні засоби, що дозволяють зберігати, отримувати і передавати криптовалюти. Вони не зберігають саму криптовалюту, як фізичний гаманець гроші, а зберігають приватні ключі, які дають доступ до цифрових активів у блокчейні. Їх роль на ринку криптовалют зводиться до виконання наступних функцій:

- безпечне зберігання: головне завдання – захист приватного ключа від несанкціонованого доступу;
- інтеракція з блокчейном: дає змогу перевіряти баланс, відправляти/отримувати криптовалюту та взаємодіяти з децентралізованими додатками (dApps);
- управління активами: користувач може мати вільний доступ до кількох видів криптовалют, переглядати історію транзакцій, створювати резервні копії і так ін.

Криптовалютні гаманці, на наш погляд, представляють собою певний ключ до децентралізації, так як вони надають змогу користувачеві повністю контролювати свої активи без участі банків або посередників. Різні типи гаманців (гарячі онлайн гаманці – Trust Wallet, MetaMask та холодні офлайн гаманці – Ledger, Trezor) дозволяють балансувати між зручністю і рівнем безпеки. З розвитком DeFi, NFT та Web3 гаманці стають своєрідним «паспортом» у нову цифрову економіку. Це інфраструктура безпечного зберігання криптоактивів.

Інформаційно-аналітичні сервіси – це платформи, які збирають, обробляють і надають аналітику, новини та статистичні дані щодо криптовалютного ринку. Вони охоплюють інформацію про ціни, обсяги торгів, ринкову капіталізацію, блокчейн-аналітику, тренди,

новини та індикатори ринку. Їх роль на ринку криптовалют зводиться до виконання наступних функцій:

- надання актуальних даних: користувачі отримують оновлення в реальному часі про курси криптовалют, зміни на ринку та новини;
- прийняття рішень: аналітика допомагає трейдерам, інвесторам та компаніям приймати обґрунтовані рішення;
- освітня функція: деякі сервіси містять статті, гіді та інфографіку для користувачів різного рівня;
- моніторинг блокчейну: дозволяє відстежувати великі транзакції, активність гаманців, DeFi-проекти та NFT.

Інформаційно-аналітичні сервіси сприяють прозорості ринку криптовалют, так як вони забезпечують публічний доступ до критично важливої інформації, допомагають виявити потенційні загрози та зменшити фінансові втрати, аналітика також багато в чому сприяє побудові коротко- та довгострокових стратегій інвестування чи трейдингу, допомагають приймати інвестиційні рішення.

Смарт-контракти – це самовиконувані програми, записані у блокчейн. Вони автоматично виконують умови угоди без посередників.

DeFi-платформи (децентралізовані фінанси) – це сервіси, побудовані на смарт-контрактах, які надають фінансові послуги (кредити, обміни, депозити, страхування) без банків або традиційних структур. Їх роль на ринку криптовалют зводиться до виконання наступних функцій:

- автоматизація: смарт-контракти замінюють ручне втручання – угоди виконуються точно за кодом;
- децентралізація: DeFi усуває посередників – користувачі взаємодіють безпосередньо;
- фінансова доступність: DeFi відкриває доступ до фінансових послуг у будь-якій точці світу;
- інновації: дає змогу створювати нові фінансові інструменти: токенозовані активи, DAO, алгоритмічні стейблкоїни тощо.

Смарт-контракти та DeFi-платформи створюють новий фінансовий ландшафт, так як DeFi змінює уявлення про банки, кредити, інвестиції та обміни. Вони впливають на суттєву економію часу та коштів, так як автоматизація зменшує витрати й прискорює операції. Код смарт-контрактів завжди доступний для перевірки, що підвищує рівень прозорості та довіри. З використанням смарт-контракти та DeFi-платформи забезпечується фінансова автономія.

Регуляторні органи – це державні або наднаціональні інституції (центральні банки, податкові служби, фінансові регулятори), які встановлюють правила, контролюють і забезпечують правовий нагляд за фінансовими ринками, зокрема за діяльністю з криптовалютами. Сюди входять податкові служби, фінансові наглядові органи, центробанки тощо. Їх роль на ринку криптовалют зводиться до виконання наступних функцій:

- регулятори встановлюють вимоги до безпеки користувачів і прозорості проєктів, що спрямовано на захист інвесторів криптовалютного ринку;
- створюють правове поле для ринкового обігу криптовалют;
- регулювання допомагає запобігати шахрайству, відмиванню грошей і фінансуванню тероризму, тобто спрямовано на боротьбу з фінансовими злочинами;
- видають дозволи криптобіржам, стейблкоїнам і іншим гравцям ринку – здійснюють ліцензування та нагляд;
- визначають статус криптовалюти, оподаткування та правила обігу, що сприяє створенню правової бази криптовалютного ринку.

Регуляторні органи встановлюють зрозумілі правила стимулюють інновації та інвестиції у легальному полі, гарантують безпечність та законність операцій. При цьому, країни, що мають чітке регулювання, приваблюють світові криптокомпанії, що сприяє міжнародній інтеграції. Регулювання знижує рівень комерційних ризиків, водночас підтримуючи розвиток технологій, тобто забезпечує певний баланс інновацій і безпеки.

Дослідження структури ринку криптовалют, дозволяє констатувати, що цей ринок досить автономний, але водночас тісно

пов'язаний з традиційною економікою. Його гнучкість і відкритість стимулюють інновації, але створюють виклики для безпеки й регулювання. Важливими залишаються біржі, бо вони з'єднують усі елементи в єдину систему. Зростає значення DeFi, що демонструє рух до саморегульованих моделей. Кожна структурна одиниця криптовалютного ринку виконує специфічну, але взаємопов'язану роль. Разом вони формують цілісну екосистему, в якій інновації, безпека, ліквідність та законність працюють у синергії.

У контексті глобальних економічних трансформацій і нестабільності традиційних фінансових ринків криптовалюти дедалі активніше інтегруються в національні економіки. Україна вирізняється серед країн Східної Європи динамічним розвитком криптовалютного сектору, особливо з урахуванням соціально-економічних викликів останніх років. Порівняння показників цього ринку з ключовими економічними параметрами провідних світових держав – США та Китаю – а також загальносвітовими трендами, дозволяє глибше оцінити потенціал, ризики та перспективи цифрових активів як елементу нової фінансової парадигми. Є в достатній мірі важливі підстави сприймати криптовалюти в їх сучасному вигляді певним феноменом в економіці останніх двох-трьох десятиліть, який має достатній потенціал для того, щоб стати важливим структурним елементом такого роду перебудови або зміни. Щодо потенціалу криптовалют в сфері переорієнтації фінансових ресурсів та потоків свідчать дані табл. 6, яка сформована з використання даних світового банку [11] та CoinMarketCap [7; 8].

Проведений аналіз свідчить про те, що крипторинки України демонструє високий рівень адаптації та інновацій, на відміну від традиційно стабільних, але більш зарегульованих ринків США та Китаю. У той час як світова економіка бореться з бюджетними дефіцитами, державним боргом та інфляційними ризиками, криптовалюти стають альтернативним інструментом для збереження вартості, залучення капіталу та забезпечення фінансової гнучкості. Україна, з огляду на свою цифрову культуру та законодавчі ініціативи, має потенціал стати лідером у галузі впровадження цифрових активів у регіоні.

Таблиця 6
**Порівняльне дослідження індикаторів криптовалютного ринку України
з базовими економіко-фіскальними показниками**

Індикатори	Вимір	Роки									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Капіталізація наявного крипто-валютного ринку (останній день торгів даного року)	млрд \$	7,12	17,91	571,94	129,22	193,54	760,71	2176,30	829,34	1722	3400
Добовий (24 години) обсяг торгів криптовалютного ринку (останній торговий день даного року)	млрд \$	0,11	0,32	33,61	16,70	76,52	191,93	92,34	56,34	87,34	148,5
Значення світового річного ВВП	трлн \$	74,51	75,70	80,52	85,53	87,04	84,33	96,51	100,56	106,17	106,2
Значення річного ВВП США	трлн \$	18,7	19,2	20,0	21,1	22,0	21,5	23,32	25,46	27,97	29,18
Значення річного ВВП Китаю	трлн \$	10,8	11,0	12,0	13,7	14,2	14,5	17,82	17,96	17,73	18,27
Значення річного ВВП України	млрд \$	93,4	99,8	120,8	142,3	166,3	159,0	199,77	161,99	178,76	187,89
Річні світові витрати в сфері публічного сектору	трлн \$	19,9	20,1	21,3	29,1	23,5	28,7	27,5	29,1	30,09	32,3
Річні витрати в сфері публічного сектору США	трлн \$	3,69	3,85	3,98	4,11	4,48	6,55	6,82	6,27	9,987	10,007
Річні витрати в сфері публічного сектору Китаю	трлн \$	1,79	1,84	2,01	2,30	2,39	2,52	2,82	2,87	2,938	3,201
Річні витрати в сфері публічного сектору України	млрд \$	39,14	38,08	46,70	54,9	64,0	71,4	80,92	105,2	132,7	74,51

Джерело: скомпановано авторами з використанням [7; 8; 11; 25]

Криптовалюта в певній мірі представляється збірним поняттям. Світова кількість криптовалют постійно змінюється. За даними різних досліджень, на цей час функціонує більше 2000 різновидів криптовалют, хоча найбільш поширеним в обігу був і залишається Bitcoin (BTC). Найближчими до нього за популярність. Слід назвати Ethereum (ETH) і Tether (USDT). Як слідує з представлених в табл. 7 даних на останній час, Bitcoin очолює діючу ринкову капіталізацію криптовалют – 509 млрд дол. США, що перевищують можливості найближчого до нього конкурента – криптовалюту Ethereum в два з половиною рази.

Таблиця 7

**Рейтингове співвідношення діючих криптовалют за рівнем
ринкової капіталізації на 20.04.2025 року**

Рейтинг за капіталізацією	Діюча криптовалюта	Ринкова характеристика криптовалюти	Розмір ринкової капіталізації (млрд дол.)
1	2	3	4
1	Bitcoin (BTC)	Найбільша криптовалюта, що зберігає статус «цифрового золота»	1660
2	Ethereum (ETH)	Провідна платформа для смарт-контрактів і децентралізованих застосунків	234
3	XRP (Ripple)	Орієнтована на швидкі та дешеві міжнародні транзакції	136
4	BNB (Binance Coin)	Токен біржі Binance з широким застосуванням у її екосистемі	91,5
5	Solana (SOL)	Високошвидкісна блокчейн-платформа для децентралізованих застосунків	65,8

Продовження таблиці 7

1	2	3	4
6	Dogecoin (DOGE)	Мем-криптовалюта, яка здобула популярність завдяки спільноті та підтримці знаменитостей	25,9
7	Cardano (ADA)	Блокчейн-платформа з науковим підходом до розробки та високою енергоефективністю	25,8
8	TRON (TRX)	Платформа для створення децентралізованих розважальних контентів	20,9
9	Lido Staked Ether (stETH)	Токен, що представляє застейканий ETH у мережі Ethereum 2.0	18 млрд
10	Wrapped Bitcoin (WBTC)	Токенізований біткоїн на блокчейні Ethereum, що дозволяє використовувати BTC у DeFi	10,8 млрд

Джерело: складено за даними [5]

Незмінне лідерство Bitcoin та Ethereum свідчить про їхню стабільність і довіру інвесторів. Зростання капіталізації XRP вказує на підвищений інтерес до рішень для міжнародних платежів. Solana та Cardano продовжують розвивати свої екосистеми, пропонуючи альтернативи Ethereum. Dogecoin, незважаючи на свій жартівливий початок, утримує позиції завдяки активній спільноті. Загалом, ринок криптовалют демонструє зрілість і різноманітність, що відкриває нові можливості для інвесторів та користувачів.

Особливістю криптовалютного ринку є його чутливість і певна вразливість до значної кількості різного роду стохастичних макрочинників (чинники зовнішнього впливу), що проявляється постійно у вигляді швидкої зміни курсів окремих видів криптовалют. Тому нестабільність криптовалютного ринку та відсутність

більш-менш надійного внутрішнього забезпечення визначеної вартості різного роду криптоактивів можуть бути причиною швидкої зміни в структурі криптовалютної галузі. У цьому сенсі постійної уваги, на наш погляд, потребує аналіз існуючої динаміки поточних курсів криптовалют, прогнозування їх зміни, дослідження різного роду напрямів та перспектив використання інноваційних інструментів, методів та моделей в криптоіндустрії.

Стрімке розширення ринку криптовалют, яке спостерігається в світі та в різних країнах з 2015 року (табл. 7), зумовило значне досягнення індикатора рівня капіталізації (в порівнянні з загальними обсягами (сумами) світового значення ВВП. В 2024 р. відношення індексу капіталізації світового криптовалютного ринку до світового значення ВВП було більше, чим 1,2 %, а добовий розмір торгів криптовалютою за день 31 грудня 2024 року – отримав значення відповідно 0,31 % світового значення ВВП за цілий рік. При проведенні порівняння капіталізації та рівня витрат глобального публічного сектору (загальні витрати уряду), то відношення перевищить 2,75 % [18; 19].

Порівняльний аналіз криптовалютного ринку України та макроекономічні показники США, Китаю і світу свідчить про те, що Україна залишається одним із лідерів у світі за рівнем впровадження криптовалют. За даними Chainalysis, у 2024 році країна посіла 3-тє місце у Глобальному індексі впровадження криптовалют [3]. Такому стану сприяли фактори: значний обсяг транзакцій: близько \$8 млрд на рік; активний розвиток сектору DeFi (децентралізованих фінансів), особливо серед молоді; покращення регулювання ринку криптовалют: в Україні прийнято закон «Про віртуальні активи», який створює правову базу для криптовалютної індустрії. Криптовалюти в Україні часто використовуються для збереження капіталу, особливо на тлі економічної нестабільності. При цьому спостерігається активне впровадження криптовалют на тлі економічної нестабільності.

У світовій економіці в останній час глобальне зростання ВВП очікується на рівні 3,3 %, але з можливим зниженням через

торгові напруження між США та Китаєм. Інфляція: прогнозується зниження з 5,7 % у 2024 році до 4,2 % у 2025 році. Досить велика ймовірність торгівельних війн, так як нові тарифи США можуть уповільнити глобальне зростання та спричинити інфляційний тиск. На наш погляд, в світовій економіці зростання і розвиток в цей час знаходиться під загрозою через торговельні напруження.

Економічні показники США мають певні протиріччя: якщо значення ВВП у 2024 році складало \$29 трлн (досить пристойне значення), то державний борг у цьому ж році склав \$34,4 трлн, що становить понад 120 % ВВП. Бюджетний дефіцит: \$1,833 трлн у 2024 році (6,4 % ВВП). Рівень інфляції в 2025 році очікується зниження до 2,1 %, що є позитивним індикатором, але при цьому нові тарифи, запроваджені адміністрацією США до багатьох країн світі, можуть уповільнити економічне зростання та спричинити інфляційний тиск. В цілому, високий борг та бюджетний дефіцит можуть обмежити економічне зростання в цій найбільш розвиненій країні світу.

Економічні показники Китаю в порівнянні з США також мають не в більшій мірі привабливі значення: зростання ВВП на 5,0 % у 2024 році; фіскальні доходи демонструють певне зниження на 1,1 % у першому кварталі 2025 року; бюджетний дефіцит досягнув свого рекордного рівня – близько 4 % ВВП; Fitch знизив рейтинг через зростання державного боргу та фіскальні ризики. В цілому можемо прогнозувати для економіки Китаю стабільне зростання, але з фіскальними викликами.

Криптовалюти швидко набувають глобального значення. Вони стають не лише інвестиційним інструментом, а й частиною нової економіки, яка базується на децентралізації, безпеці й цифровій доступності. Найближчими роками можна очікувати ще глибшого проникнення криптовалют у фінансову систему світу. Упродовж останніх років криптовалюти значно розширили свою географію та аудиторію, і ця тенденція лише посилюється. Сьогодні цифрові активи виходять за межі спекулятивного інструменту та стають частиною повсякденного фінансового життя багатьох країн.

В табл. 8 наведено актуальні дані щодо кількості власників криптовалют у різних країнах світу станом на 2024 рік, а також їхня частка у загальній чисельності населення.

Таблиця 8

**Рейтинг провідних країн за часткою населення,
що володіє криптовалютою, та за кількістю власників**

Країна	Частка населення (%)	Кількість власників криптовалют, млн осіб	Рейтинг країни по кількості власників
Об'єднані Арабські Емірати	30,4	20,8	6
В'єтнам	21,2	20,9	5
США	15,6	52,8	3
Іран	13,5	12,2	10
Філіппіни	13,4	16, 1	7
Бразилія	12,0	25,9	4
Саудівська Аравія	11,4	4,02	13
Сінгапур	11,1	0,66	15
Україна	10,6	4,11	12
Венесуела	10,3	3,05	14
Індія	6,91	93,5	1
Пакистан	6,41	15,4	8
Нігерія	5,75	12,9	9
Індонезія	4,28	11,8	11
Китай	4,12	59,1	2

Джерело: складено з використанням [7]

Високий рівень володіння криптовалютою в Об'єднаних Арабських Еміратах (30,4 %) та В'єтнамі (21,2 %) свідчить про сприятливе регуляторне середовище та активне впровадження цифрових фінансових технологій у цих країнах. У США, де частка власників криптовалют становить 15,6 %, спостерігається значний інтерес

до цифрових активів, що підкреслює роль країни як одного з лідерів у глобальному крипторинку.

Індія, з найбільшою кількістю власників криптовалют у світі (93,5 млн), демонструє стрімке зростання інтересу до цифрових активів, незважаючи на регуляторні обмеження. Це свідчить про високий попит на альтернативні фінансові інструменти серед населення.

Україна, з часткою 10,6 % населення, що володіє криптовалютою, займає провідні позиції в Європі. Це пояснюється як економічними факторами, так і високим рівнем цифрової грамотності населення.

Загалом, дані свідчать про те, що криптовалюти стають все більш популярними в усьому світі, зокрема в країнах з розвинутою цифровою інфраструктурою та сприятливим регуляторним середовищем.

Сфера обігу фінансів і грошей постійно змінюється, трансформується, постійно зростає інтерес до криптовалют, які демонструють локалізований та, в певній мірі, глобалізований характер. Епоха цифрових технологій та Інтернету сформувала вимоги до невисокої вартості, закритих (анонімних) з швидкою перевіркою транзакцій, і, в підсумку, появились швидкісні розрахунки з використанням криптовалют. Дякуючи їх особливостям, які в переважній більшості становлять засоби платежів та розрахунків, на наш погляд, перспектива споживання криптовалют у перспективі буде значно більшою. Але при цьому постає ряд проблем (викликів) до стабільності фінансової сфери, які в першу чергу пов'язані з надійністю української валюти та можливостями отримати найбільшу користь від сталого технологічного та науково-технічного розвитку. Для ефективного вирішення вказаних проблем пропонуємо приділити більшу увагу формуванню засад належного економіко-правового забезпечення регулювання державою ринку криптовалют з метою створення сучасної ефективної системи платежів для досягнення для збалансування процесів розвитку інновацій, інфраструктурного забезпечення платежів, підтримання стабільності та формування довіри до криптовалютних операцій,

не порушуючи при цьому національні традиційні системи фінансового сектору економіки.

У ХХІ столітті світ став свідком стрімкого зростання цифрових технологій, серед яких одне з найпомітніших місць посідає розвиток криптовалют. Біткоїн, ефіріум та інші цифрові активи вже давно вийшли за межі експериментальних ідей та почали активно впливати на глобальну економіку, фінансові ринки та навіть державну політику. Вони пропонують нові можливості – швидкі транзакції, децентралізованість, інноваційні бізнес-моделі. Проте разом із потенціалом виникають і серйозні виклики – від фінансових махінацій до загроз економічній стабільності. У такому контексті зростає актуальність питання: чи повинна держава втручатися в цей динамічний і технологічно складний ринок? А якщо так – як зробити це ефективно, не задушивши інновації? Державне регулювання криптовалют стає важливою темою для обговорення, адже на кону стоїть безпека громадян, економічна стабільність та довіра до фінансової системи.

Згідно з пунктом 10 частини № 1 статті № 1 Закону нашої країни «Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг», регулювання державою фінансових ринків закладається в проведенні державою системи заходів по регулюванню і певного нагляду за фінансовими ринками для захисту наявних прав і комерційних інтересів споживачів фінансових закладів, фізичних осіб, тобто підприємств, які надають послуги в сфері фінансів, а також для запобігання виникнення і розвитку кризових явищ [24].

На наш погляд, об'єднання в одну систему відповідних методів, моделей та підходів, об'єктів та суб'єктів фінансового ринку дозволяє в більшій мірі упорядковувати ринкову і господарську діяльність усіх ринкових контрагентів і здійснюваних ними операцій шляхом встановлення країною відповідних вимог і правил з метою підтримки рівноваги взаємних інтересів усіх учасників. Схожі пропозиції були надані дослідниками Ковальчуком К. Ф., Архірейською Н. В., Валенюк Н. В., які досліджували можливості

державного регулювання ринку фінансових послуг [17, с. 33]. Ми підтримуємо також пропозиції вчених Акімової Л. М. та Рибак І. П., які стверджують, що функціонування будь-якого (в тому числі і фінансового) ринку в умовах сьогодення складно уявити без ефективно діючої правової основи державного впливу і регулювання. Якраз держава багато в чому визначає та певним чином контролює юридичну (правову, законодавчу) основу ринкових взаємовідносин, запроваджує базові правила та положення економічних взаємовідносин учасників фінансового ринку [12]. Дослідники Бондаренко Є. П. та Дмитренко Д. М. вказують на те, що економічна ефективність механізму регулювання державою фінансових ринків нашою країною може бути визначена лише при дотриманні головних принципів: охорона і захист державою прав і комерційних інтересів учасників ринку фінансових послуг, забезпечення прозорості і доступності інформаційного забезпечення, необхідного для прийняття ефективних рішень в ринковій сфері, максимальну підтримку добросовісних ринкових відносин та конкуренції, існування відповідного і нефективно діючого органу державного регулювання з точно визначеними і прописаними функціями та відповідними повноваженнями, підтримку інноваційних технологій у фінансовій сфері і таке ін. [13, с. 43]. Процеси державного регулювання фінансового ринку і, зокрема, ринку криптовалют притаманні і більшості іноземних держав, на що звертає увагу в свої дослідженнях Іванюк В. Д. [15].

Отже, необхідність регулювання ринку криптовалют з боку держави є обґрунтованою як з позиції економічної безпеки, так і з точки зору захисту прав користувачів. Усе більше країн світу переходять від політики невтручання до створення законодавчих рамок, що дозволяють інтегрувати криптовалюти в офіційну фінансову систему без втрати контролю. Ефективне регулювання передбачає баланс між свободою ринку та державним контролем, що дозволяє зменшити ризики шахрайства, забезпечити фінансову прозорість і водночас стимулювати розвиток нових технологій. Саме такий підхід здатен зробити криптовалютну екосистему безпечнішою, стабільнішою

та доступнішою для широкого кола користувачів. Ринкове регулювання фінансового ринку, на наш погляд, це не перешкода, а умова для сталого розвитку цифрової економіки. Його впровадження диктується багатьма факторами, які в певній мірі формують своєрідні виклики в сфері криптовалютного ринку, які виходять з процесів глобальної популяризації та прискорених темпів поширення криптовалют. Основні з них нами представлено на рис. 2.



Рис. 2. Чинники необхідності державного регулювання
криптовалютного ринку

Джерело: авторська розробка

Таким чином, зважаючи на економіко-правову природу криптовалютних відносин на фінансових ринках, головною проблемою представляється їх неможливість до їх регулювання державою з використанням наявної законодавчої системи. Особливості віртуальних валют нагально зумовлюють потребу у швидкому формуванні спеціальних законодавчо закріплених норм, які будуть визначати правила їх продукування (емісії) та використання. Звернемо особливу увагу на те, що інноваційне законодавство в фінансовій сфері має включати свій власний національно орієнтований підхід до законодавчого регулювання криптовалютного ринку, взявши за базу сучасний стан української економіки та тенденцій її розвитку.

Проведене дослідження показало, що формування чинників необхідності державного регулювання криптовалютного ринку є результатом комплексної взаємодії економічних, соціальних, технологічних та правових аспектів. Основні аргументи на користь регуляції полягають у потребі захисту прав користувачів, забезпеченні фінансової стабільності, запобіганні кримінальному використанню криптовалют, а також у необхідності наповнення державного бюджету за рахунок податкових надходжень. Таким чином, розумне та адаптивне регулювання не лише зменшує ризики, а й створює сприятливі умови для легального розвитку криптовалютного ринку. Це дозволяє державі зберегти контроль над фінансовими потоками, одночасно підтримуючи інновації та сприяючи економічному зростанню.

Зважаючи на те, що в цей час зовсім не існує (ще не сформоване в нашій країні) поняття державного регулювання криптовалютного ринку, акцентуємо нагальну потребу в прийнятті уніфікованого визначення цього терміну з метою усунення термінологічного недоліку у діючому законодавстві нашої країни, пропонуємо ввести в науковий обіг авторське визначення терміну «державного регулювання криптовалютного ринку».

Державне регулювання ринку криптовалют – це цілеспрямована система законодавчих, адміністративних та фінансово-економічних заходів, здійснюваних уповноваженими органами

з метою забезпечення прозорості, безпеки, правового статусу та сталого розвитку цифрових фінансових активів. Воно включає встановлення правил обігу криптовалют, протидію зловживанням, моніторинг транзакцій, а також інтеграцію криптоактивів у національну та міжнародну фінансову систему з урахуванням потреб економіки, технологічних інновацій і глобальних ризиків.

Пропоноване визначення охоплює ключові аспекти: правову основу, захист інтересів, економічну стабільність, інноваційність і міжнародний контекст. На відміну від багатьох вузьких визначень, що фокусуються лише на правовому чи фінансовому аспекті, це формулювання охоплює весь спектр інструментів регуляції – від законодавства до економічних стимулів. Зазначено цілі регулювання – прозорість, безпека, правовий статус і розвиток, що робить визначення не просто описом функцій, а стратегічним баченням ролі держави. Визначення не обмежується національним рівнем, а включає міжнародну інтеграцію та глобальні ризики, що відповідає реаліям сучасної криптоекономіки. Є баланс між контролем і підтримкою розвитку – визнається необхідність обмеження зловживань, але й водночас стимулювання інновацій. В пропонуваному визначенні враховані новітні тенденції, зокрема поява CBDC (цифрових валют центральних банків), розвиток DeFi (децентралізованих фінансів), правового вакууму в багатьох країнах.

Сутність запровадження та встановлення державного регулювання криптовалютного ринку полягає в зупиненні вільно здійснюваних операцій з різного роду криптовалютами і введенні їх більш чіткого порядку ринкового обігу.

Дослідження специфіки функціонування криптовалютного ринку при використанні науково-обґрунтованих положень його регулювання дає нагальні підстави для ствердження, що для цього ринку, в порівнянні з широко розповсюдженими фінансовими пірамідами, будуть притаманні наступні особливості та характеристики:

- відсутня структура перерозподілу наявної кількості криптовалют за рахунок появи на ринку нових учасників;

- учасники криптовалютного ринку не здійснюють свою діяльність під певним патронажем (прикриттям) підприємств або організацій як комерційного, так і не комерційного виду;
- абсолютно відсутнє використання прийомів та методів психологічного натиску та впливу на наявних учасників ринку з метою отримання збільшеного розміру прибутків або інших матеріальних і нематеріальних благ;
- рівень прибутковості на криптовалютному ринку не залежить і не підтримується коштами нових учасників;
- міжнародний досвід функціонування ринку криптовалют в різних країнах світу свідчить про те, що криптовалютна діяльність в обов'язковому порядку підлягає процесу ліцензування (такі процеси діють, зокрема, в Японії, Естонії, деяких штатах США, Швейцарії, ФРН, Австралії [15]).

Таким чином, виходячи з наведених положень, вважаємо, що сучасна позиція Національного банку нашої країни щодо оцінювання діяльності учасників криптовалютного ринку в сфері купівлі та продажу Bitcoin за валюту США (долари) або іншу тверду валюту як діяльність фінансових пірамід є, м'яко кажучи, недостатньо обґрунтованою і тому потребує свого корегування.

Важливим фактором ефективного функціонування ринку криптовалют є система ціноутворення. Ціноутворення на криптовалютному ринку є складним і багатофакторним процесом, який не завжди підпорядковується класичним економічним законам через його високу волатильність, новизну активів і вплив позаринкових чинників. Водночас існує низка підходів і моделей, які дозволяють аналізувати та прогнозувати ціни криптовалют (рис. 3).

Проведемо більш детальний аналіз методів ціноутворення на криптовалюту, представлених на рис. 3.

Фундаментальний аналіз базується на оцінці внутрішньої вартості криптовалюти, з огляду на технологічну основу проєкту (блокчейн, масштабованість, енергоспоживання); обсяг емісії (максимальна кількість монет); попит і застосування (ринкова

потреба, кількість транзакцій, популярність серед користувачів); розробники та спільноту (довіра до команди, активність у GitHub тощо). Наприклад: модель NVT (Network Value to Transactions) – аналог Р/Е для криптовалют, що порівнює ринкову капіталізацію до обсягу транзакцій.



Рис. 3. Найбільш вживані методи і моделі ціноутворення на криптовалютному ринку

Джерело: авторська розробка

Технічний аналіз базується на вивченні графіків цін і обсягів торгів, щоб виявити патерни поведінки: свічкові моделі; рівні підтримки та опору; індикатори (MACD, RSI, Bollinger Bands); аналіз трендів та обсягів торгів. Цей метод є найпоширенішим серед трейдерів на короткостроковому горизонті.

Поведінкові та соціальні моделі враховують психологічні аспекти ринку: індекс страху і жадібності (Fear & Greed Index); активність у соцмережах (Twitter, Reddit); вплив лідерів думок (інфлюенсери, як Ілон Маск). Тут формується модель, де емоції ринку можуть впливати на ціну більше, ніж фундаментальні чинники.

Кількісні (математичні) моделі містять більш формалізований підхід: моделі Монте-Карло для прогнозування волатильності; ARIMA, GARCH – для часових рядів і прогнозування цін; моделі машинного навчання – для виявлення закономірностей у великих масивах даних.

Модель запасів до потоку (Stock-to-Flow) – це специфічна модель для біткоїна, яка ґрунтується на співвідношенні наявного запасу до щорічного обсягу емісії. Вона передбачає, що обмеженість ресурсу (як золота) робить його вартість вищою з часом.

Гібридні моделі передбачають врахування сучасної практики ціноутворення на криптовалюту, яка все частіше поєднує фундаментальний, технічний і поведінковий аналізи, а також машинне навчання для підвищення точності прогнозів.

В цілому можемо стверджувати, що методи ціноутворення на ринку криптовалют – це мікс традиційної економічної теорії, фінансової аналітики та сучасних технологій обробки даних. Успішна оцінка криптоактивів вимагає міждисциплінарного підходу, де враховуються як ринкові механізми, так і соціальні, психологічні та технологічні тренди.

Ринок криптовалют – один із найдинамічніших сегментів сучасної економіки. Його особливістю є те, що ціноутворення тут визначається не лише класичними економічними законами попиту й пропозиції, але й рядом нестандартних чинників: технологічними змінами, настроями інвесторів, регуляторними рішеннями та навіть впливом соціальних мереж. Висока волатильність цін криптовалют приваблює трейдерів і інвесторів, але водночас створює ризики для стабільного розвитку ринку. Динаміка цін на біткоїн, ефіріум та інші цифрові активи слугує не лише індикатором ринкової активності, а й ключовим чинником, що формує стратегії державного регулювання, інституційного інвестування та технологічної інтеграції.

Динаміка цін на основні види криптовалют та їх тенденції в окремі періоди представлена в табл. 9.

Таблиця 9

Тенденції зміни цін на основні види криптовалют

Рік	Види криптовалют				
	Bitcoin (BTC)	Ethereum (ETH)	Binance Coin (BNB)	Cardano (ADA)	Solana (SOL)
2021	Ціна досягла рекордного максимуму понад \$60000	Зростання до \$4800	Досягнення максимуму \$691,8 у травні	Зростання до \$3,10	Зростання до \$259,96 у листопаді
2022	Відбулося падіння до приблизно \$20000 через загальний спад на ринку	Падіння до \$1000	Падіння до \$200	Падіння до \$0,30	Падіння до \$10 через крах FTX
2023	Почалося відновлення, зростання до \$40000	Відновлення до \$2000	Коливання між \$200–\$300	Коливання між \$0,25–\$0,40	Відновлення до \$20–\$25
2024	Ціна перевищила \$100000, досягнувши ціни \$103332 у грудні, що становить понад 55 % ринкової капіталізації крипторинку	Зростання до значення ціни до \$9800	Зростання до значення ціни до \$487,05	Поступове зростання ціни до \$0,60	Зростання ціна до ціни в \$50
2025 (прогноз)	Можливе зростання до \$120000–\$150000, залежно від ринкових умов	Очікується досягнення \$10500	Прогнозується зростання до \$716,71	Можливе зростання до \$1.00	Очікується зростання до \$80

Джерело: складено авторами за даними криптовалютних бірж

Як свідчать дані табл. 9, ринок криптовалют, за результатами дослідження динаміки цін за останні п'ять років, демонструє високу волатильність, з періодами значного зростання та падіння цінових характеристик. Прогнози на 2025 рік вказують на можливе подальше зростання, але інвесторам слід враховувати наявні комерційні ризики та проводити власний аналіз.

Надамо короткий коментар даним динаміки цін на основні види криптовалют та їх впливу на розвиток ринку, які представлено в табл. 9.

Періоди зростання (2021, 2023–2024) сприяли активізації інституційних інвесторів, появи нових стартапів, розвитку DeFi-сектора, NFT та масового впровадження криптовалют у роздрібні платежі. Оптимістичні настрої домінували на ринку, що сприяло капіталізації та розширенню екосистем. Періоди падіння (2022 рік) викликали масштабне очищення ринку: збанкрутіли кілька великих платформ (наприклад, FTX), посилилися вимоги до прозорості, послабився ентузіазм у споживачів, але водночас зросла увага до регулювання та безпеки активів.

На наш погляд, динаміка цін безпосередньо впливає на інвестиційну привабливість ринку; розвиток інфраструктури (біржі, платіжні шлюзи, гаманці); формування політик регулювання; технічний розвиток блокчейн-проектів. Висока волатильність є як каталізатором інновацій, так і чинником ризику – тому стабільне ціноутворення в майбутньому стане основою для масового прийняття криптовалют.

Рух цін на ринку криптовалют є не просто фінансовим показником – це барометр довіри, інноваційного розвитку та рівня інтеграції цифрових активів у глобальну економіку. Незважаючи на ризики та спади, динаміка цін стимулює вдосконалення технологій, підвищує фінансову грамотність користувачів і спонукає держави до формування ефективної регуляторної політики. Таким чином, ціноутворення – це як економічний, так і соціально-технологічний процес, що визначає майбутнє криптовалютної екосистеми.

Висновки. На основі проведеного дослідження можемо зробити висновок про те, що ринок криптовалют – це не просто новий сегмент цифрової економіки, а ціла екосистема, яка інтегрує фінансові інновації, комп’ютерні технології та економічні механізми в єдине інформаційне середовище. Його склад охоплює широкий спектр учасників: від розробників блокчейн-проектів і трейдерів до державних регуляторів і великих інституційних інвесторів. Структура ринку є багаторівневою, що відображає різноманітність функціональних і технологічних компонентів – від інфраструктури (біржі, гаманці, блокчейн-платформи) до специфіки активів (токени, стейблкоїни, утилітарні монети, NFT).

У процесі дослідження виявлено, що основними рушіями розвитку ринку є інновації в сфері децентралізації, підвищений попит на альтернативні форми капіталу, а також глобальна тенденція до цифровізації фінансових послуг. Разом з тим, ринок стикається з низкою викликів: регуляторною невизначеністю, високою волатильністю активів, загрозами безпеці та обмеженим розумінням технології серед широких верств населення.

Вивчення структури ринку криптовалют дозволяє краще зрозуміти внутрішню логіку його функціонування, взаємодію між основними суб’єктами, а також визначити потенційні сценарії майбутнього розвитку. Ці знання можуть стати основою для формування ефективної регуляторної політики, розвитку інфраструктури цифрових фінансів і забезпечення безпечного залучення інвесторів.

Отже, ринок криптовалют – це складна, але надзвичайно перспективна сфера, що відкриває нові горизонти як для економічної науки, так і для практичної реалізації фінансових інструментів майбутнього. Його дослідження має надзвичайну цінність не лише для науковців, але й для політиків, підприємців і всіх, хто цікавиться трансформацією глобальної фінансової системи.

Список використаних джерел

1. Almeida José, Gonçalves, Tiago. Cryptocurrency market microstructure: a systematic literature review. *Annals of Operations Research*. 2023. 332. 10.1007/s10479-023-05627-5.
2. Aste Tomaso. Cryptocurrency market structure: connecting emotions and economics. *Digital Finance*. 2019. 1. 10.1007/s42521-019-00008-9.
3. Chainalysis: Pioneering Blockchain Analytics for Financial Security. 2024. URL: <https://www.bitstamp.net/learn/company-profiles/chainalysis/> (Last accessed: 26.04.2025).
4. Claey G., Demertzis M, Efstathiou K. Cryptocurrencies and monetary policy. *Bruegel Policy Contribution*. 2018. No. 2018/10 URL: <https://www.econstor.eu/handle/10419/208013> (Last accessed: 26.04.2025).
5. Cryptocurrency to dollar exchange rate. URL: <https://finance.ua/ua/crypto> (Last accessed: 26.04.2025).
6. Financial Innovation and Technology for the 21st Century Act : a Bill (Introduced 07/20/2023). GovInfo : website. URL: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/BILLS-118hr4763rh/pdf/BILLS-118hr4763rh.pdf> (Last accessed: 26.04.2025).
7. Global crypto adoption. Triple A, 2023. URL: <https://triple-a.io/crypto-ownership-data/> (Last accessed: 26.04.2025).
8. Global Cryptocurrency Charts. URL: <https://coinmarketcap.com/charts/> (Last accessed: 26.04.2025).
9. On markets in crypto-assets, and amending Regulations (EU) No. 1093/2010 and (EU) No. 1095/2010 and Directives 2013/36/EU and (EU) 2019/1937 : Regulation (EU) 2023/1114 of 31/05/2023 / EUR-Lex online gateway to EU Law : website. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1114/oj> (Last accessed: 26.04.2025).
10. Virtual Currency Scheme / European Central Bank. October 2012. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf> (Last accessed: 26.04.2025).
11. World Development Indicators. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Last accessed: 26.04.2025).

12. Акімова Л. М., Рибак І. П. Державне регулювання ринку фінансових послуг в Україні: форми контролю. *Публічне адміністрування: теорія та практика*. 2014. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Patp_2014_2_10 (дата звернення: 26.04.2025).

13. Бондаренко Є. П., Дмитренко Д. М. Механізм державного регулювання ринку фінансових послуг. *Вісник Української академії банківської справи*. 2010. № 2 (29). С. 41–45.

14. Загородній А. Г., Партин Г. О. Державне регулювання ринку криптовалют: необхідність, моделі та форми. *Фінансовий ринок: інституції та інструменти* : матеріали XVII Міжн. наук. конф., 3–6 червня 2018 р. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. С. 41–42.

15. Іванюк В. Міжнародна практика регулювання ринку криптовалют. *Україна в умовах реформування правової системи: сучасні реалії та міжнародний досвід* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 5-6 квітня 2019 р. С. 83–85.

16. Ільчук В. П., Парубець О. М., Сугоняко Д. О. Інноваційні підходи до розвитку ринку кіберстрахування в Україні. *Ефективна економіка*. 2018. No 5. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6295> (дата звернення: 26.04.2025).

17. Ковальчук К. Ф., Архірейська Н. В., Валенюк Н. В. Ринок фінансових послуг : навч. посібник. Дніпро : НМетАУ, 2018. 135 с.

18. Мехович Є., Перерва П. Ринок криптовалют в Україні: сучасний стан. *Наукове забезпечення розвитку національної економіки: досягнення теорії та проблеми практики* : матеріали 10-ї Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, 09 листопада 2023 р. Полтава, 2023. С. 210–212. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/72033> (дата звернення: 26.04.2025).

19. Мехович Є. С., Дюжев В. Г., Перерва П. Г. Фактори розвитку ринку криптовалют. *Актуальні проблеми сучасної науки: теоретичні та практичні дослідження молодих учених* : матеріали 2-ї Всеукр. наук.-практ. конф., м. Полтава, 14–15 травня 2024 р. Полтава, 2024. С. 200–201. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/77765> (дата звернення: 26.04.2025).

20. Пальчевський І. Як працює ринок криптовалют в Україні. URL: <https://finclub.net/analytics/yak-pratsiue-rynok-kryptovaliut-v-ukraini.html#> (дата звернення: 26.04.2025).

21. Парубець О. М., Шкильов Д. Д. Дослідження сучасного стану та проблем розвитку ринку криптовалют в Україні. *Здобутки та досягнення прикладних та фундаментальних наук XXI століття* : матеріали IV Міжнародної наукової конференції, м. Вінниця, 16 грудня, 2022 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. Вінниця : Європейська наукова платформа, 2022. С. 46–48.

22. Про валюту і валютні операції : Закон України № 2473-VIII від 21.06.2018 р. Верховна рада України: сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2473-19#n132> (дата звернення: 26.04.2025).

23. Про віртуальні активи : Закон України № 2074-IX від 17.02.2022 р. / Верховна рада України : сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2074-20#Text> (дата звернення: 26.04.2025).

24. Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг : Закон України від 12.07.2001 р. № 2664-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2664-14#Text> (дата звернення: 26.04.2025).

25. Шкильов Д. Д., Тищенко О. І. Фінансово-правове регулювання функціонування ринку криптовалют в Україні. *Вісник соціально-економічних досліджень* : зб. наук. праць. Одеса : Одеський національний економічний університет, 2024. № 1–2 (88–89). С. 114–128.

ПЕРЕРВА Карина Альбертівна,

здобувачка третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
з галузі знань 07 «Управління та адміністрування»
за спеціальністю 073 «Менеджмент»,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2679-696X>

1.5. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В УКРАЇНСЬКИЙ БІЗНЕС

Вступ. Сьогодні існує актуальність питання трансформації бізнесу шляхом цифрових технологій для досягнення високих рівнів конкурентоспроможності. Сучасні ринкові умови диктують власні правила та вимоги для бізнес-середовища, що повинні враховуватися для успішної діяльності та отримання високих економічних результатів. Основними правилами на ринку є наявність конкуренції, розвиток технологій, зміна споживчих вподобань, регуляторні вимоги в країні, економічна ситуація, наслідки глобалізації.

Глобалізація та її наслідки значно відчутні та є рушійною силою економічного та соціального розвитку у світі. Стрімкий розвиток призводить до створення нових, сучасних, технологічних інструментів. Створення, передача, впровадження нових технологій здійснюються швидкими темпами. Важливою умовою для збереження власних позицій та стійкості на ринку є створення конкурентних переваг.

Підвищення рівня конкурентоспроможності – є необхідною умовою для ефективного управління бізнесу та є детермінантом розвитку національної економіки. Умовами для підвищення конкурентоспроможності є сукупність управлінських рішень щодо зміни або підвищення рівня технічного обладнання, кількісні та якісні зміни набору товарів або послуг, раціональне використання набору внутрішніх та зовнішніх ресурсів для максимізації користі

та мінімізації витрат, інтенсифікація структури управління та методів, введення нових цифрових технологій.

Цифровізація господарської діяльності є складним безперервним процесом, який передбачає перехід до цифрових трансформацій. Дана трансформація здійснюється на основі перегляду бізнес-стратегії, інтеграції цифрових технологій всієї сфери господарської діяльності, створення власної ІТ-архітектури та платформ, розробка хмарних збережень та кіберзахист даних.

Цифровізація бізнесу дозволяє значно розширити власну діяльність та надає ряд можливостей, що призводить до фундаментальних змін. До таких можливостей можна віднести автоматизацію системи управління, оптимізація маркетингу, масштабільність аналізу даних, створення конкурентних переваг шляхом системи управління відносинами з клієнтами (CRM), зниження операційних витрат, гнучкість системи до масштабування бізнесу. Важливо мати набір інструментів та методів збору, відбору, обробки, передачі та застосування знань та інформації.

З огляду на дані аспекти, трансформація бізнесу шляхом цифрових технологій сприяють розвитку бізнесу, підвищення конкурентоспроможності на ринку, а також розвитку економіки країни.

Виклад основних результатів дослідження. Цифровізація – це процес, що спрямований на трансформацію об'єкта, сукупності інструментів, процесів господарської діяльності, створення більш ефективних технологій, враховуючи соціально-технічний вплив впровадження сучасних інструментів та технологій на навколишнє середовище, суспільство, бізнес-середовище, окремих індивідів. Цифровізація змінює бізнес-модель, впроваджуючи сучасні продукти, процедури, досвід споживачів, а також створює баланс між мінімізації витрат та максимізації користі для бізнесу [23].

Цифровізація характеризується використанням цифрових знань для генерації змін, що надає ряд можливостей, нових функцій, якості та надійності, ефективності оптимізації для бізнесу. Даний процес призводить до інновацій та прогресу [24]. Цифровізація

в Україні відбувається шляхом «стратегії розвитку індустрії 4.0.», що була ініційована Асоціацією промисловців та підприємців України [2].

Стратегія розвитку індустрії 4.0. – це спеціальний документ розвитку господарської діяльності в Україні, який направляє зацікавлених сторін у напрямку головних пріоритетних ініціатив на 3-річний період. Дана стратегія створена класичною схемою, що передбачає аналітику бізнесу, визначення візії, показників ефективності, стратегічні напрями розвитку на ринку, реалізація проєктів [2; 11].

Сучасні цифрові технології впливають на поведінку споживачів, їх інтереси та очікування. Такі інструменти змінюють традиційні методи управління бізнесу та існуючі бізнес-моделі, а також структурний характер. Таке явище помітне, якщо порівнювати традиційну систему управління та систему управління, що впроваджує цифровізацію бізнесу.

Для формування та впровадження сучасних цифрових технологій середовище бізнесу повинно відповідати таким критеріям:

- достовірність даних. Перевірка та коректність інформації виконується шляхом автоматизованих систем створення інформаційних звітів користувачами;
- актуальність даних. Необхідні дані повинні бути повними, актуальними для майбутніх досліджень, а також для отримання оцінки ситуації для прийняття рішень;
- логічність даних. Всі дані повинні знаходитися в єдиній системі даних, де співробітники можуть скористатися нею на власному сервісі;
- безпека даних. Доступ до даних повинен здійснюватися за допомогою механізмів ідентифікації та авторизації співробітників;
- продуктивність системи. Забезпечення балансу навантаження через розподіл компонентів системи;
- стабільність. Забезпечення стабільності системи шляхом резервним копіям інформаційного середовища [2].

Для впровадження цифрових технологій та забезпечення цифрової трансформації потрібно провести ряд операцій:

- забезпечення збору інформації. Забезпечення необхідних інструментів для підтримки функціональності системи управління господарської діяльності;
- аудит та аналіз інформації. Аналіз наявних даних бізнесу;
- формування цифрової організаційної структури. Здійснення управління метаданими, визначення відповідальних осіб та зони відповідальності, створення нової бізнес-моделі;
- інтеграція існуючих інформаційних систем. Створення цифрової системи управління та інтеграція наявних інформаційних систем, якщо вони є ефективними;
- захист даних. Створення комплексу зі захисту інформаційного середовища господарської діяльності [18].

Розвиток індустрії 4.0 базується на використанні технологій сфери інтелектуальних та автономних виробничих процесів. Такий процес зобов'язує бізнес до значних інвестицій у нові технології, навчання та адаптацію персоналу до нових умов роботи.

Індустрія 4.0 об'єднує такі сучасні цифрові інструменти:

1. Інтернет речей (IoT). Являє собою сукупність фізичних та цифрових об'єктів, що об'єднані в єдину екосистему для взаємодії та розширення можливостей для їх обміну через Інтернет. Різниця між IoT та дистанційним обміном інформації є інтеграція даних та її взаємодія з різними сферами та структурою бізнесу.

2. Хмарні обчислення (cloud computing). Цифрова архітектура, що містить застосунки та сервіси з власним хостингом. Дана структура володіє необхідним програмним забезпеченням, має розвинену інфраструктуру, обслуговується технічним персоналом. Забезпечує зручний доступ до даних через мережу спільного користування.

3. ІТ. Інформаційні технології, що забезпечують створення та, зберігання, передачу, обробку інформації.

4. Промисловий Інтернет речей (IIoT). Екосистема комп'ютерних мереж, розумних об'єктів, цифрових систем та персоналу,

який здатний забезпечити високий інтелектуальний рівень виробничу діяльність. Для цього використовується аналітика даних для отримання високих рівнів ефективності бізнесу. Різниця ПоТ від ІоТ полягає у кібербезпеці, масштабуванні інтеграції даних. Промисловий процес вимагає встановлення певних датчиків, механізмів, контролерів.

5. Операційні технології (Operation Technologies, OT). Масиви технологій та програмного забезпечення для автоматизації, контролю та моніторингу промислових процесів.

6. Комп'ютерне бачення (Computer vision). Система, що має властивість отримувати корисну інформацію з візуальних даних, розпізнавати елементи, концентрувати та інтерпретувати візуальну аналітику.

7. ТОiP. Система технічного обслуговування та ремонту, що містить організацію технологічних процедур щодо обслуговування та ремонту технічного обладнання.

8. Управління ефективністю активів (Asset Performance Management, APM). Являє собою програмне забезпечення, яка контролює, аналізує надійність, ефективність та доступність роботи у розрізі ТОiP.

9. Розумні продукти (Smart products). Товари, об'єкти, пристрої, що оснащені цифровими технологіями. Такі продукти можуть взаємодіяти з іншими пристроями та середовищем, надаючи інформацію про теперішній стан та ситуацію.

10. Розумні об'єкти та застосування (Smart – Home, Agro, Retail, Logistic, Transport...). Являє собою інтеграцію розумних продуктів та ІоТ.

11. Предмети для носіння (Wearables). Спеціальні електронні датчики, які інтегровані в одяг або є окремим аксесуаром. Такі предмети оснащені сенсорами, що збирають конкретну інформацію.

12. Промислові предмети для носіння (industrial wearables). Цифрові предмети як предмети для носіння, але промислового характеру.

13. Штучний інтелект (Artificial Intelligence, A.I.). Комп'ютерна система, яка здатна виконувати завдання шляхом алгоритмів мислення подібному людському інтелекту.

14. Машинне навчання (Machine Learning). Система методів побудови алгоритмів, що можуть навчатися. Така система здійснює ймовірні прогнози та алгоритми тих чи інших процесів.

15. Кіберфізичні системи (КФС) у виробництві (Cyber-physical production system (CPPS)). Механізм, що забезпечує взаємодію обчислювальних, комп'ютерних систем та технологічних об'єктів (інструментів) та об'єднує в мережу. Така інтелектуальна система взаємодіє на різних рівнях (часові, просторові), різними методами та шляхами. До прикладів КФС можна віднести самокеровані механізми, роботизовані лінії виробництва, розумні енергосистеми та тощо.

16. Предиктивне обслуговування (Predictive maintenance, PdM). Методи обслуговування технічного обладнання, що вимагають використання отриманих даних та аналітики реального стану та визначають необхідність огляду чи ремонту.

17. Моніторинг активів (Asset tracking). Процедура відстеження та управління фізичних активів через трекінг (скан кодів) в реальному часі, через спеціальні інструменти (GPS, BLE, RFID).

18. Цифрова трансформація (Digital transformation). Явище, що трансформує організацію введенням цифрових технологій в діяльність інноваційної системи управління.

19. Цифрова розробка та симуляція (Digital design & simulation). Використання цифрових інструментів (технологій) для 3D-проектування (моделювання) продукту (системи) у віртуальному середовищі перед їх фізичного виробництва. Така симуляція дозволяє прогнозувати ймовірні сценарії та ситуації [15; 17].

Цифровізація бізнесу повинно складатися з нової стратегії, структури, організаційної структури та охоплювати й підвищувати продуктивність. Впровадження цифровізації в бізнес-середовище не підвищить конкурентоспроможність без інноваційної діяльності та мотивації персоналу. ІТ-архітектура не може бути

самостійним детермінантом підвищення ефективності господарської діяльності, її якість та ефективність залежить від персоналу та програмного забезпечення [19].

Однак, впровадження цифрової трансформації може мати певні перешкоди та виклики, з якими потрібно боротися, а саме:

- некомпетентність персоналу. Становище, коли співробітникам не вистачає відповідних знань, навичок, досвіду, бажання працювати та розвиватися у бізнес-сфері. Ефективність впровадження сучасних технологій залежить не тільки від інструментів, а також від суб'єктів. Потрібні додаткові інвестиції для навчання персоналу;

- опір змінам з боку персоналу. Протидія чи дискредитування змін або керівників щодо здійснення трансформації бізнес-моделі. Потрібно здійснити комунікаційну та інформативну політику всередині організації для того, щоб уникнути опору з боку працівників. Суттєві фінансові витрати. Фінансові витрати можуть бути занадто великими для бізнесу. Адекватна модель аналізу середовища повинна надати оцінку та нові можливості для організації щодо впровадження цифровізації;

- проблеми безпеки, конфіденційності даних. Витік важливої інформації або отримання доступу інформації третім особам є небезпечним. Необхідно впроваджувати системи безпеки, аудиту. контролю доступу, шифрування даних та тощо для запобігання негативних наслідків;

- недостатня підтримка та відсутність розуміння з боку керівництва. Незнання певних професійних досягнень співробітників, відсутність підтримки або розуміння з боку керівника може створювати негативну атмосферу, відчуття ізоляції, надмірного навантаження. Для запобігання даної ситуації потрібно проводити ряд мотиваційних заохочень або підтримки;

- неефективна стратегія впровадження. Становище, що призводить до небажаних результатів або навіть має деструктивний характер для бізнесу. Недооцінка власних ресурсів та можливостей, відсутність стратегії та плану, невідповідний розподіл ролей

та відповідальності призводить до зниження ефективності бізнесу. Відповідне управління бізнесом повинно розв'язувати дані проблеми;

- законодавчі та регуляторні обмеження. Встановлені державою норми, правила, вимоги, можуть впливати на діяльність організації. Бізнес повинен враховувати отримання можливих дозволів, ліцензій, стандартизації від держави;

- недооцінювання ризиків при впровадженні інновацій. Критичне становище, коли бізнес не враховує всі можливі негативні наслідки або майбутні виклики, що можуть виникати під час трансформації. Це можуть бути технічні, маркетингові, соціальні, організаційні, фінансові ризики. Для подолання негативних наслідків потрібна адекватна експертиза [15; 19];

- зростання недостовірної інформації. У 2024 році було значне зростання використання цифрових технологій, що створюють для шахрайства. До таких відносять: використання дипфейку та дипаудіо, створення неіснуючого бізнесу та ведення переговорів для отримання ресурсів, створення інформації конкурентами, що знижує рівень репутації [20].

Хоча, цифровізація має безліч ризиків та викликів, що постають перед бізнесом, сам процес цифровізації може забезпечити економію часу, зниження ймовірності людських помилок, покращення операційної ефективності та прозорості діяльності, що своєю чергою є детермінантом успіху на ринку [17].

В Україні впровадження цифровізації має ряд специфічних особливостей, зокрема через політичну та економічну ситуацію в країні. Поточний контекст та виклики є перешкодою не тільки для середовища конкретного бізнесу, а також для національної економіки.

Головною перешкодою в Україні для розвитку економіки, а також впровадження цифровізації бізнесу є недостатня інфраструктура в певних регіонах країни, а саме відсутність високошвидкісного інтернету. За даними дослідження компанії Ookla, Україна має один із найповільніших мобільний інтернет та займає 93 місце

зі 108 місць, стаціонарний інтернет в Україні має середній показник та займає 60 місце у рейтингу [10]. Доступність до якісного та високошвидкісного інтернету є важливим елементом у прийнятті управлінських рішень та трансформації, відсутність даних елементів лише знижує ефективність господарської діяльності.

Важливим аспектом цифрових трансформацій в Україні є доступ до фінансування. На 2025 рік був врахований бюджет Міністерству цифрової трансформації на забезпечення цифрової трансформації на суму 3 937,8 млн грн. Зокрема, бюджет спрямований на підтримку та забезпечення потреб сектору безпеки та оборони країни (BRAVE 1); розширення функціональних можливостей Єдиного державного вебпорталу «Портал Дія»; забезпечення функціонування освітньої системи «Мрія» (мобільний додаток); функціонування благодійної платформи «UNITED 24»; розвиток, забезпечення та функціонування державних електронних інформаційних ресурсів для населення; запровадження електронної системи обігу тютюнових виробів, алкогольних напоїв [11]. Також, в Україні з'являються програми підтримки та надання грантів для впровадження новітніх технологій у бізнес. Для того, щоб отримати грант від міжнародних або приватних організацій потрібно здійснити реєстрацію на порталі «Дія.Бізнес», обрати необхідну послугу та ознайомитися з умовами надання гранту. На даному порталі можна отримати різні онлайн консультації, в деяких випадках – офлайн, отримати гранти, призові фонди або систему кредитування для бізнесу і проєктів, зокрема для мікро- та малого бізнесу. Також, на порталі є спеціалізовані освітні програми та серіали щодо розвитку підприємницької діяльності та отримання нових навичок або професій. Система фінансування українського бізнесу є активною та доступною для громадян України і є важливою для забезпечення сталого розвитку цифрових ініціатив та підтримки національної економіки.

Цифровізація вимагає наявності кадрових ресурсів для впровадження цифрових технологій в бізнес. Міграція висококваліфікованих кадрів та науковців, що викликана війною в Україні

та відсутністю можливості R&D діяльності для молодих талантів знижує рівень впровадження цифрових технологій та трансформації бізнесу [15]. Також, є проблема в тому, що більшість підприємств не можуть наймати досвідчених спеціалістів або інвестувати в навчання власного персоналу. На цей момент, український ринок праці перебуває в складних умовах, де головними викликами є: кадровий голод; хронічна втома працівників; неконкурентоспроможна заробітна плата; зростання ветеранів війни та необхідність адаптації; невідповідність знань та досвіду фахівців; гендерні та вікові стереотипи; відсутність залучення молодих талантів. Основні проблеми, що мають українські шукачі роботи полягає у: тривалому пошуку роботи (в середньому 3-6 місяців); проблема гідної оплати праці; зменшення кількості вакансій; відсутність зворотного зв'язку після співбесіди; дискримінація через вікову чи гендерну ознаку [5]. Україна має чисельний дисбаланс, про що свідчить безробіття серед людей з вищою освітою [2; 15].

Всупереч даним труднощам на українському ринку, цифровізація має потужний потенціал для бізнесу. Український бізнес активно впроваджує сучасні інструменти для управління бізнес-процесів.

Автоматизація процесів. Цифрові технології забезпечують автоматизацію рутинних завдань. Гіпотетично, автоматизація БП забезпечує: спрощення найму нових працівників; залучення нових клієнтів; зниження витрат; підвищення ефективності роботи; збільшення ступеня задоволення споживачів та їх лояльності до бренду; прискорення процесів перевірок та затверджень; зменшення час для обробки інформації; уникнення людських помилок. Найпоширенішим видом автоматизації господарської діяльності в Україні є область фінансів; управління людськими ресурсами; продажів; маркетингу та системи закупівель [5]. До популярних інструментів автоматизації БП в Україні відносять: Google Workspace; ClickUp; BAS Бухгалтерія. ПРОФ; Uspasy; SAP Business One; WorkFusion; Bitrix24 [13].

Збір і аналіз даних. Використання великих даних (Big Data) дозволяє здійснювати більш детальний аналіз поведінки людини, споживачів, трендів та тенденцій на ринку, їх ефективність та тощо. Це дає змогу приймати більш обґрунтовані управлінські рішення, здійснювати прогноз попиту на ринку та адаптувати маркетинг. Big Data надає чотири основні методи аналізу: описова аналітика; діагностична аналітика; прогнозна аналітика; прескриптивна аналітика. Найпоширенішими технологіями та інструментами є: Hadoop; Spark; NoSQL; Tableau; Python і R; машинне навчання [4; 16].

Цифровий маркетинг. Цифровий маркетинг являє собою маркетингом, що використовує цифрові інформаційно-комунікаційні інструменти для просування товарів/послуг або бренду на ринку, зокрема в мережі Інтернет. Нові реалії ринку вимагають від українського бізнесу адаптації та змін технічного ландшафту, тому цифровий маркетинг виступає елементом цифровізації. Взаємодія між бізнесом та споживачами в мережі Інтернет забезпечує підвищення лояльності та конкурентоспроможності на ринку. Вебсайти, соціальні мережі, SEO, контекстна реклама та інші цифрові інструменти допомагають бізнесу залучати нових споживачів та будувати з ними довготривалі стосунки. Особливо, така діяльність важлива для малого та середнього бізнесу, що бажають досягти широкої аудиторії за невеликі витрати. Найпоширенішими інструментами цифрового маркетингу в Україні є: використання платформ Google Ads, Facebook, Instagram, TikTok; оптимізація сайту під пошукові системи (SEO); SMM; контент-маркетинг; email-маркетинг. До яскравих прикладів бізнесу, що досяг успіху завдяки цифровому маркетингу в Україні є: Rozetka; Novus; Київстар; Monobank; Glovo; Intertop; Lviv Croissants; Comfy; Allo; Prom.ua [1].

Електронна комерція (E-commerce). Електронна комерція дозволяє бізнесу взаємодіяти зі споживачем в зручному форматі, адаптувати систему продажів через цифрові платформи та мобільних додатків. Лідерами серед українського бізнесу є Rozetka,

Prom.ua, Allo, Comfy, Епіцентр, Сільпо, MAKEUP, EVA, АТБ, Pethouse, Intertop, Glovo [14]. Ці лідери пропонують широкий асортимент продукції, зручні способи оплати та доставки товару. Значною мірою, детермінантом розвитку електронної комерції є платіжні системи, а саме: Privat24, LiqPay, Portmone, WayForPay, iPay, Ощад24/7, NovaPay [9]. Завдяки розвитку мережі Інтернет, є попит на вебсайти та мобільні додатки (m-commerce) для продажу товарів. Шляхом розвитку української системи логістики та системи доставки, в Україні є сучасні формати доставки, включаючи кур'єрські послуги на день замовлення та доставку в пункти самовивозу. До лідерів в сфері логістики та доставки в Україні відносяться: Нова Пошта, Meest Express, Укрпошта [21]. Сучасні цифрові технології спрощують процес купівлі товарів та послуг, їх оплату та доставку, а також надає можливість бізнесу створювати персоналізовані пропозиції споживачам.

Технології для покращення взаємодії з клієнтами (CRM). Система CRM створює ефективну систему взаємодії зі споживачами (клієнтами) забезпечуючи високу якість обслуговування. CRM направлені на автоматизацію таких аспектів як: автоматизація маркетингу та системи продажів; ефективна взаємодія зі споживачами; аналіз даних для прийняття управлінських рішень; збільшення лояльності споживачів (клієнтів); збільшення ефективності командної роботи в бізнес-середовищі; мобільність та адаптація системи до будь-яких умов праці; інтеграція з іншими бізнес-інструментами (наприклад аналітичні платформи); розширення можливостей для надання звітності. До українських CRM належать такі: SITNIKS CRM; SendPulse; Worksection; Gincore; SalesDrive; KeyCRM; IMOOX; Sales Creatio; UGLA; Keeping CRM; Perfectum [7]. Впровадження CRM-систем в бізнес-процеси дозволяє підприємствам збільшити свою продуктивність, мінімізувати витрати, покращити рівень обслуговування споживачів (клієнтів).

Штучний інтелект і машинне навчання. ШІ та МН є важливими елементами цифровізації, оскільки такі інструменти дозволяють розширити функціонал бізнес-процесів. Основними

напрямами впровадження ІІІ та МН в українському бізнесі є: прогностична аналітика з урахуванням великих даних, Роботизована автоматизація процесів (RPA), персоналізація маркетингу, обробка природної мови (NLP), інтелектуальні системи в транспорті та логістиці, фінансові технології (FinTech), індустрія 4.0 та автоматизація виробництва, розпізнавання образів і відеоаналіз. Персоналізований маркетинг за допомогою ІІІ та МН використовує такий український бізнес як Rozetka та AltexSoft. Спеціальні алгоритми ІІІ аналізують історію покупок та рекомендацій на основі інтересів споживачів [5]. Система моніторингу транспорту, оновлення ситуації на українських дорогах забезпечує планування доставки в необхідні терміни. Компанії Нова Пошта та Glovo активно використовує ІІІ для підвищення ефективності логістики та доставки [17]. Monobank використовує ІІІ для оцінки кредитоспроможності клієнтів та автоматичного прийняття рішень щодо видачі кредитів, виявлення аномальної поведінки для виявлення кіберзагроз або шахрайства [8]. Українське виробниче підприємство Interpipe стали впроваджувати інтелектуальні системи, а саме ERP-системи IT-Enterprise. Така система дозволила знижувати витрати, підвищувати ефективність, скоротити терміни виробництва [22]. Завдяки розвитку та трансформації, українські виробники мають можливість розширити долю ринки та виходити за межі країни на інші ринки.

Безпека даних. В сучасному світі існує важливість безпеки даних, блокчейни та інші сучасні технології дозволяють захищати дані та фінансові операції, персональну та комерційну інформацію. ПриватБанк постійно інвестує в кіберзахист. Банк розробив багатофакторну аутентифікацію, шифрування даних та операцій, системи виявлення аномальної поведінки та шахраїв [12]. Українська IT-компанія SoftServe активно впроваджує системи щодо кіберзахисту, рішення для бізнесу щодо захисту даних в хмарі, інтегрує системи виявлення кіберзагроз [25]. Враховуючи можливі кіберзагрози, захист даних стає не лише конкурентною перевагою, а також необхідністю для виживання на ринку.

Гнучкість і масштабованість. Гнучкість в системі управління даними знижують витрати людських та фінансових ресурсів. Сервіс онлайн-запису щодо запису на прийом до лікаря Doc.ua використовує хмарні сервіси та цифрові технології для управління даними та забезпечення послуг по всій території України. Платформа керує великим обсягами даними пацієнтів та корелює систему для лікарів [6].

Інтернет речей (IoT). IoT використовують для управління складськими запасами та ресурсами, для моніторингу стану обладнання та збору інформації про ринок (поведінка споживачів, тенденції споживання) в реальному часі. Українська компанія Agro IT пропонує для бізнесу цифрові послуги, а саме масштабування бізнесу завдяки IoT. Компанія пропонує налаштовувати спеціальні датчики для вимірювання даних в реальному часі, аналізувати стан посівів, визначати використання ресурси та залишки на складі, а також оперативно приймати управлінські рішення [4].

Покращення внутрішньої комунікації. Корпоративні месенджери, платформи для управління проєктами, віртуальний простір для експериментів – підвищують ефективність роботи співробітників. Великі компанії, наприклад

Київстар розробляють ліцензійні програми для бізнесу, що мають всі необхідні сервіси для забезпечення співробітників доступом до інформації та документів у режимі 24/7. Пакет від Київстару містить такі інструменти: Microsoft Exchange, SharePoint, OneDrive, Teams. Також, компанія пропонує бізнесу сервіси для комунікації з клієнтами, що має віртуальну мобільну АТС, інтелектуальну платформу ADWISOR, телефонну лінію, сервіси Office 365. До інструментів для технологічних систем бізнесу від Київстару можна віднести: корпоративну VPN-мережу, хмарні платформи, другу SIM-карту. Сервіси для роботи з документами, що пропонує Київстар – це сервіс електронного документообігу Star.Docs, персональний електронний підпис Mobile ID, додаток для групових дзвінків та відеоконференцій Microsoft Teams [18]. Така діяльність дозволяє зберігати всю важливу інформацію,

забезпечувати швидкий доступ до документів, знижує ризик до втрати важливих даних, а також здійснювати управління в зручному форматі.

Висновки. Сьогодні український бізнес має ряд можливостей та викликів при впровадженні цифрової трансформації. Використання цифрових рішень, технологій, систем та механізмів дозволяє значною мірою змінювати бізнес-модель управління та її ефективність. Цифровізація відбувається шляхом оптимізації бізнес-процесів сучасними інструментами, що дозволяють зменшувати витрати.

Для впровадження цифрових рішень в бізнес-середовище потрібно здійснити ряд важливих кроків, а саме забезпечити збір інформації, її аналіз, аудит наявних даних, сформувати організаційну структуру, інтегрувати наявні системи у комплексну систему управління, забезпечити кіберзахист. Також бізнес повинен відповідати необхідним вимогам щодо достовірності інформації, її логічності, безпеки даних. Така діяльність дозволяє створювати ефективне та безпечне середовище для підтримки розвитку бізнесу та прийняття управлінських рішень.

Український бізнес активно розвивається у сфері цифровізації, де державні послуги стають більш доступними через такі офіційні портали як «Дія.Бізнес» та «Портал Дія». Бізнес може втілити цифрову трансформацію шляхом отримання іноземних інвестицій, грантів, кредитів. До викликів, з якими стикається український бізнес – це міграція населення, відсутність великої кількості висококваліфікованих спеціалістів, поганий зв'язок або відсутність швидкісного Інтернету. Попри складнощі, ринок демонструє активне зростання українського бізнесу в сегментів цифрової трансформації.

Цифровізація бізнесу надає величезні переваги, але потребує значних фінансових інвестицій у навчання співробітників, створення технічної інфраструктури. зміни бізнес-моделі, створення систем кібербезпеки. Інтеграція сучасних інструментів та технологій є детермінантом конкурентної переваги бізнесу на сучасному ринку.

Список використаних джерел

1. Борзенко О. Інтернет-маркетинг як складова електронної комерції. *Маркетинг в умовах діджиталізації економіки країни* : матеріалт всеукр. науково-практ. інтернет-конф., м. Полтава. Полтава, 2023. С. 12–15. URL: https://puet.edu.ua/wp-content/uploads/2024/09/zt_marketyng-v-umovah-didzhitalizacziyi_2023.pdf (дата звернення: 25.03.2025).
2. Діджиталізація бізнесу – майбутнє вже настало. Management.com.ua. *Менеджмент для управлінців*. URL: <https://www.management.com.ua/partners/2021/08/12/didzhitalizatsiya-biznesa-budushhee-uzhe-nastupilo/> (дата звернення: 25.03.2025).
3. Економічна правда. Середня кількість замовлень в Glovo за рік зросла на понад 50 %: результати компанії за 5 років в Україні. *Економічна правда*. URL: <https://epravda.com.ua/news/2023/10/18/705601/> (дата звернення: 25.03.2025).
4. Інноваційні технології в сільському господарстві. ТОВ «Агро ІТ». URL: <http://agroit.com.ua/> (дата звернення: 25.03.2025).
5. Компанія GRC.UA презентувала дослідження «барометр ринку праці 2024–2025» – delo.ua. Останні новини України та світу онлайн – *delo.ua*. URL: <https://delo.ua/news/kompaniya-grcu-a-prezentovala-doslidzennya-barometr-rinku-praci-2024-2025-439900/> (дата звернення: 25.03.2025).
6. Ліски І. Як цифрова медицина змінює сферу охорони здоров'я. New Voice. URL: <https://nv.ua/opinion/onlayn-konsultacii-kakoe-budushchee-u-cifrovoy-mediciny-novosti-ukrainy-50106243.html> (дата звернення: 25.03.2025).
7. Найкращі CRM для бізнесу: ТОП-16. Блог хостера *HOSTiQ.ua*. URL: <https://hostiq.ua/blog/ukr/best-crm-systems/> (дата звернення: 25.03.2025).
8. Олег Гороховський розповів, як monobank використовує ІІІ. *PaySpace Magazine*. URL: <https://psm7.com/uk/monobank/oleg-gorohovskij-rozpoviv-yak-monobank-vikoristovuye-shi.html> (дата звернення: 25.03.2025).

9. Оплата послуг за допомогою платіжних сервісів та банківських застосунків: чи потрібно РРО? *ibuhgalter.net*. URL: <https://ibuhgalter.net/ru/news/23378> (дата звернення: 25.03.2025).

10. Опубліковано рейтинг швидкості інтернету в усьому світі: на якому місці Україна. Новини України – останні новини України сьогодні – *УНІАН*. URL: <https://bit.ly/41VCJEq> (дата звернення: 25.03.2025).

11. Пояснювальна записка (14.09.2024).docx – законотворчість. Електронний кабінет громадянина. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/pubFile/2525648> (дата звернення: 25.03.2025).

12. ПриватБанк. Політика інформаційної безпеки. Київ, 2024. 15 с. URL: <https://static.privatbank.ua/files/0000003855727214.pdf> (дата звернення: 25.03.2025).

13. Програми для автоматизації бізнес-процесів (частина 1). *SOFTKEY UA*. URL: <https://www.softkey.ua/ua/useful/articles/programi-dlya-avtomatizatsii-biznes-protsesiv-chastina-1/> (дата звернення: 25.03.2025).

14. Рейтинг ТОП-15 найбільших ритейлерів e-commerce в Україні. Інвестиції в Україні – сайт про інвестиції *InVenture*. URL: <https://inventure.com.ua/uk/tools/database/rejting-top-15-najbilshih-ritejleriv-e-commerce-v-ukrayini> (дата звернення: 25.03.2025).

15. Саврас І., Фединець Н. Цифровізація та інноваційний розвиток підприємства: тенденції, проблеми та перспективи. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Економічні науки*. 2023. № 74. С. 7. URL: <https://doi.org/10.32782/2522-1205-2023-74-14> (дата звернення: 25.03.2025).

16. Функції ІІІ в eCommerce продукті на прикладі магазину Rozetka. *Wezom*. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/funktsiyi-shi-v-e-commerce-produkti-na-prikladi-internet-magazinu-rozetka> (дата звернення: 25.03.2025).

17. Цифрова економіка : підручник / за ред. А. І. Крисоватий, О. М. Десятнюк, О. В. Птащенко. Тернопіль : ЗУНУ, 2024. 520 с. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/53208/1/Цифрова%20економіка.pdf> (дата звернення: 25.03.2025).

18. Цифрове майбутнє бізнесу, яке вже настало. Kyivstar Business Hub. *Kyivstar Business Hub* – корпоративний блог для бізнесу. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/czifrove-majbutnye-biznesu-yake-vzhe-nastalo> (дата звернення: 25.03.2025).

19. Denchyk I. S. Digitalization and digital transformation in the context of innovative development and managerial innovations. *Business inform.* 2024. Vol. 9, no. 560. P. 179–186. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-9-179-186> (date of access: 25.03.2025).

20. Fraud in the cyber era: 2025 fraud trends & insights. *Trustpair*, 2025. 37 p. URL: <https://bit.ly/4iZ7cIH> (date of access: 25.03.2025).

21. Interfax-Ukraine. «Нова пошта», «Meest Експрес» у 2023 р. збільшили доходи від поштових і кур'єрських послуг, «Укрпошта» скоротила показник. *Інтерфакс-Україна*. URL: <https://interfax.com.ua/news/general/979768.html> (дата звернення: 25.03.2025).

22. INTERPIPE впровадив ефективну трансформацію виробництва за Smart Factory від IT-Enterprise. IT-Enterprise – your one-stop platform for digital transformation. *www.it.ua*. URL: <https://www.it.ua/cases/article/smartfactory-ot-it-enterpriseplatforma-ustojchivogo-razvitija-interpajp> (дата звернення: 25.03.2025).

23. Matoušková D. Digitalization and its impact on business. *Theory, methodology, practice*. 2022. Vol. 18, no. 2. P. 51–67. URL: <https://doi.org/10.18096/tmp.2022.02.03> (date of access: 25.03.2025).

24. Nilsson S. Management and business digitalization. The effect management perception of DC and EO on digitalization. *Lulea University of Technology*, 2021. 62 p. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1598425/FULLTEXT01.pdf> (date of access: 25.03.2025).

25. SoftServe: новини компанії, інформація про SoftServe. *Forbes.ua* | Бізнес, мільяртери, новини, фінанси, інвестиції, компанії. URL: <https://forbes.ua/profile/softserve-306> (дата звернення: 25.03.2025).

ЧЕРЕП Алла Василівна,

д.е.н., професор, професор кафедри
фінансів, банківської справи, страхування та фондового ринку,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5253-7481>

ОГРЕНИЧ Юлія Олександрівна,

д.е.н., професор, професор кафедри фінансів,
банківської справи, страхування та фондового ринку,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0294-1889>

ЦЬОМКО Анна Олександрівна,

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

1.6. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПЛАНУВАННЯ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІК СВІТУ

Вступ. Цифровізація – це процес впровадження цифрових технологій у всі сфери людської діяльності, зокрема економіку, освіту, охорону здоров'я, державне управління тощо. Вона передбачає не лише автоматизацію процесів, а й створення нових цифрових бізнес-моделей, сервісів та інфраструктури.

Основою цифровізації є розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які дозволяють створювати, зберігати, обробляти та передавати дані з неймовірною швидкістю і точністю. Це формує нову парадигму ведення економічної діяльності.

Теоретико-методичні підходи щодо цифровізації як основного інструменту інформаційно-комунікаційних технологій досліджували науковці: Ладо С. Л., Хан Б. А., Розі-Маршалл Е. Дж., Везерс К. С. [1], Ленорман М., Рамаско Дж. [2], Олах Дж.,

Садаф Р., Мате Д., Попп Дж. [3], Сафонік Н. П. [4], Сиволапенко Т. Л. [5], Тарін М. К., Тарін Х. К., Назмін [6], Хаустова В. Є., Крячко Є. М., Бондаренко Д. В. [7], Череп А. В., Воронкова В. Г., Олейнікова Л. Г., Череп О. Г. [8], Череп А. В., Огренич Ю. О., Олейнікова Л. Г., Василенко Д. О. [9], Череп О. Г., Олейнікова Л. Г., Бехтер Л. А., Веремєєнко О. О. [10]. Але не дослідженими залишаються проблемні питання ефективності впровадження цифрових технологій.

Виклад основних результатів дослідження. Суть цифровізації полягає в тому, що дані стають центральним ресурсом для прийняття рішень. Технології на кшталт великих даних (Big Data), хмарних обчислень, Інтернету речей (IoT), блокчейну та штучного інтелекту створюють нову якість управління та аналітики.

Цифровізація змінює спосіб взаємодії між людьми, підприємствами та державами. Вона формує нову інфраструктуру комунікації, де процеси відбуваються в онлайн-просторі, зменшуючи транзакційні витрати та підвищуючи продуктивність.

У сфері економіки цифровізація сприяє більш ефективному використанню ресурсів, покращенню логістики, зниженню витрат і створенню нових джерел прибутку. Цифрові інструменти дозволяють точно оцінювати ризики, моделювати сценарії розвитку і прогнозувати зміни ринку.

У глобальному масштабі цифровізація є важливим драйвером економічного зростання. Країни, які активно впроваджують цифрові технології, демонструють вищу конкурентоспроможність, кращі показники продуктивності праці та інноваційності.

На індивідуальному рівні цифровізація забезпечує громадянам доступ до нових послуг – банківських, освітніх, медичних – у зручний і швидкий спосіб. Вона сприяє розширенню цифрових прав людини і створює можливості для дистанційної роботи та навчання.

Одним із ключових аспектів цифровізації є її роль у трансформації систем державного управління. Вона дозволяє переходити до цифрового уряду – open government, де прозорість і підзвітність підвищуються завдяки відкритим даним і електронним сервісам.

Цифровізація змінює ринок праці: з'являються нові професії, а традиційні поступово зникають або вимагають перекваліфікації. Це створює потребу в постійному розвитку цифрових компетентностей серед населення.

Поняття «цифрової економіки» уже стало загальновживаним. Його суть – в інтеграції цифрових технологій у виробництво, торгівлю, управління, а також у побутове життя [11].

Слід зазначити, що цифровізація не є самоціллю – це інструмент досягнення вищого рівня ефективності, прозорості, інноваційності. Головне – правильно інтегрувати її в національні та глобальні стратегії розвитку. Важливою умовою ефективної цифровізації є цифрове лідерство – здатність країн або організацій приймати стратегічні рішення щодо цифрової трансформації з урахуванням довгострокових цілей.

Цифровізація – це не лише технологічний, а й соціальний процес. Вона змінює структуру суспільства, його культуру, способи спілкування та цінності, що має бути враховано при формуванні політик і стратегій. Цифровізація є ключовим чинником сучасного розвитку. Її правильне розуміння та ефективне використання дозволяє країнам та економікам забезпечити сталий розвиток, стійкість до викликів та інтеграцію в глобальні економічні процеси [12].

Цифрові технології докорінно змінюють підходи до економічного аналізу, дозволяючи здійснювати глибші, точніші та швидші дослідження економічних процесів. У цифрову епоху економічний аналіз переходить від традиційних статистичних моделей до новітніх технологій обробки даних. В умовах сьогодення існує можливість використовувати великі масиви даних (Big Data), що надходять з різних джерел: фінансових звітів, онлайн-платформ, соціальних мереж, банківських транзакцій тощо.

На відміну від класичних методів, цифрові інструменти дозволяють оперативно аналізувати поточні економічні процеси. Такі можливості особливо важливі для країн, де економіка змінюється динамічно і потребує гнучкого реагування з боку урядових структур.

Використання хмарних технологій дозволяє централізовано зберігати й обробляти економічні дані з різних регіонів. Це підвищує ефективність управління економікою на національному рівні та покращує координацію між регіональними органами влади.

Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання забезпечують новий рівень аналітики. Завдяки цим інструментам можна виявляти приховані закономірності, що не помітні при використанні традиційних статистичних методів. Один із прикладів застосування ШІ – прогнозування економічного зростання на основі аналізу обсягів споживання, зміни цін, рівня безробіття та інших факторів. Такі прогнози стають точнішими завдяки інтеграції різноманітних джерел даних [13].

Розвиток технологій візуалізації дозволяє краще інтерпретувати економічну інформацію. Інтерактивні графіки, дашборди допомагають приймати рішення на основі наочних та зрозумілих звітів. Цифрові технології також дають змогу створювати симуляційні моделі. Вони дозволяють змодельовати наслідки економічних рішень ще до їхнього впровадження, оцінити можливі ризики та ефекти.

У сфері державного управління цифрові технології використовуються для прогнозування доходів бюджету, оцінки ефективності податкової політики, визначення пріоритетів соціальних програм. Особливо важливим є застосування цифрових рішень у кризових умовах, наприклад, під час пандемії COVID-19, коли швидкість обробки даних дозволяла оперативно адаптувати економічну політику.

Значення мають також блокчейн-технології, які забезпечують прозорість у фінансових транзакціях та дозволяють краще контролювати розподіл державних коштів. Окрему роль відіграють інформаційні системи управління, які інтегрують дані з податкових, митних, фінансових та соціальних органів. Це підвищує загальну ефективність економічного планування.

Аналітичні центри та міжнародні організації також активно використовують цифрові технології для складання

макроекономічних оглядів та рекомендацій для країн. Цифрові панелі моніторингу економіки дозволяють у реальному часі стежити за ключовими індикаторами: ВВП, інфляцією, зайнятістю, валютними резервами тощо.

Це значно скорочує часові лаги між зміною економічної ситуації та відповіддю уряду, підвищуючи гнучкість економічної політики. Розвиток цифрових інструментів також стимулює створення нових професій у сфері економічного аналізу, зокрема аналітиків з обробки великих даних, фахівців з цифрової економіки.

Для ефективного використання цифрових технологій необхідно реформувати систему економічної освіти, вводити курси з програмування, обробки даних, аналітики у вищих навчальних закладах. Країни, які успішно інтегрували цифрові технології в економічне планування, мають вищу стійкість до зовнішніх шоків та криз, адже можуть швидко змінювати політику [14].

Однак цифровізація не є універсальним вирішенням усіх проблем – вона потребує ефективного правового, технічного та організаційного супроводу. Необхідно також дбати про етичні аспекти цифрового аналізу, щоб уникати маніпулювання даними чи прийняття рішень на основі упереджених алгоритмів.

Зростає роль міжнародного співробітництва у сфері цифрового економічного аналізу: країни обмінюються досвідом, створюють спільні платформи та бази даних. Технології стають інструментом зміцнення економічного суверенітету – держава, яка контролює свої дані та аналітичні платформи, має стратегічну перевагу. У найближчі роки цифровізація лише посилюватиме свій вплив на економічний аналіз, роблячи його точнішим, інтегрованішим та адаптивнішим. Цифрові технології в економічному аналізі – це не просто тренд, а основа ефективного, науково обґрунтованого управління економікою в XXI столітті.

Цифрова трансформація державного управління економікою є складовою ширшого процесу цифровізації, що охоплює всі сфери суспільного життя. Її мета – підвищити ефективність, прозорість і адаптивність публічної адміністрації до сучасних

викликів. Управління економікою на державному рівні традиційно базувалося на паперових документах, ручному аналізі статистики та повільному прийнятті рішень. Сучасні цифрові рішення дозволяють значно пришвидшити ці процеси, зменшити ймовірність помилок і оптимізувати використання ресурсів.

Одним із ключових інструментів трансформації є електронне урядування. Воно передбачає використання інформаційно-комунікаційних технологій для покращення якості державних послуг та забезпечення доступу до інформації.

У країнах з високим рівнем цифровізації спостерігається підвищення ефективності збору та обробки макроекономічних даних. Дані надходять у реальному часі, що дозволяє оперативно коригувати стратегії та програми економічного розвитку.

Використання штучного інтелекту (ШІ) у державному управлінні дає змогу аналізувати складні закономірності у великій кількості даних. Це допомагає виявити приховані тенденції, які не можна побачити за допомогою традиційних методів аналізу.

Системи прогнозування на базі цифрових моделей дозволяють будувати сценарії розвитку економіки з урахуванням внутрішніх та зовнішніх факторів. Це особливо важливо в умовах глобальних криз та швидких змін на світових ринках. Автоматизовані системи контролю та обліку державних фінансів значно знижують ризик корупції, зловживань та неефективного витрачання коштів. Прозорість бюджетного процесу зміцнює довіру громадян до влади.

Цифрова трансформація змінює підходи до планування економіки, роблячи їх більш децентралізованими та інклюзивними. Інструменти електронної демократії дозволяють залучати громадян до обговорення й формування стратегічних пріоритетів. Для ефективної цифровізації управління необхідна чітка нормативно-правова база. Вона має регулювати питання обробки персональних даних, безпеки інформаційних систем і цифрових підписів.

Важливим компонентом є створення цифрової інфраструктури – дата-центрів, хмарних сервісів, широкосмугового доступу до Інтернету. Без цього впровадження сучасних технологій стає

неможливим. Кадрове забезпечення також має велике значення. Державні службовці повинні володіти цифровими навичками, а також бути відкритими до змін і навчання протягом життя.

Одним із викликів є цифрова нерівність. Вона проявляється як між країнами, так і всередині однієї держави, коли частина населення не має доступу до цифрових послуг.

Для мінімізації ризиків цифровізації необхідне впровадження політик цифрової інклюзії, що передбачають навчання, підтримку користувачів та адаптацію сервісів до потреб різних груп. Цифрове управління має бути орієнтоване на користувача. Це означає, що сервіси повинні бути інтуїтивно зрозумілими, доступними і зручними для всіх громадян. Аналітика в режимі реального часу дозволяє приймати економічні рішення, ґрунтуючись на актуальній ситуації, а не на застарілих звітах.

Уряди, що впроваджують відкриті дані, стимулюють розвиток інновацій, підприємництва і громадського контролю за ефективністю використання бюджетних коштів. Платформи для електронного обліку та статистики дозволяють автоматично збирати й обробляти макроекономічні показники, зменшуючи навантаження на державні органи. Застосування блокчейн-технологій в управлінні економікою може забезпечити високий рівень безпеки, незмінність записів та прозорість транзакцій [15].

Країни, які активно інвестують у цифровізацію держуправління, демонструють більш динамічний і стійкий економічний розвиток у порівнянні з менш цифровізованими державами. Важливу роль відіграє міждержавна співпраця у сфері цифрового управління, зокрема обмін кращими практиками, створення міжнародних платформ і стандартів. Не менш важливо забезпечити взаємодію між різними державними установами, щоб уникнути дублювання функцій та покращити координацію дій.

Цифровізація державного управління повинна бути частиною загальної цифрової стратегії країни, яка охоплює освіту, науку, інфраструктуру і підприємництво. Підходи до цифрового управління мають враховувати соціально-економічні особливості

кожної країни, щоб уникнути імпорту рішень, не придатних для локального контексту. Перехід до цифрового управління економікою є процесом не лише технічним, а й політичним – він потребує лідерства, візії та довіри громадян.

У перспективі цифрова трансформація державного управління стане основою нового типу економіки – цифрової, прозорої, стійкої і адаптивної до глобальних змін.

Висновки. В контексті планування макроекономічних показників розвитку світових економік, технологічна революція являє собою не просто еволюційний крок, а якісний стрибок у можливостях людства щодо розуміння, моделювання та управління складними економічними системами. Проведене дослідження демонструє, що цифровізація є невід’ємною складовою сучасної економічної парадигми, яка фундаментально трансформує підходи до стратегічного планування на всіх рівнях – від національного до глобального.

В основі цієї трансформації лежить безпрецедентний обсяг даних, що генеруються цифровими технологіями. Мобільні пристрої, сенсорні мережі, соціальні медіа, транзакційні системи та безліч інших цифрових джерел створюють величезні потоки інформації, які, при належній обробці та аналізі, відкривають нові горизонти для розуміння економічних процесів. Технології великих даних (Big Data) та штучного інтелекту (ШІ) виступають тут ключовими інструментами, що дозволяють виявляти складні взаємозв’язки, приховані закономірності та будувати прогностичні моделі з рівнем точності, який раніше був недосяжним.

Застосування цих передових аналітичних можливостей у сфері макроекономічного планування призводить до значного підвищення якості прогнозів ключових економічних індикаторів, таких як валовий внутрішній продукт (ВВП), рівень інфляції, безробіття, обмінні курси та торговельний баланс. Точніші прогнози, у свою чергу, є критично важливими для розробки ефективної та своєчасної економічної політики. Уряди та центральні банки отримують змогу більш адекватно реагувати на економічні шоки, проводити

контрциклічне регулювання, стимулювати економічне зростання та підтримувати фінансову стабільність.

Більше того, цифровізація розширює сферу охоплення макроекономічного планування, інтегруючи до аналізу не лише традиційні економічні показники, але й широкий спектр соціальних та екологічних факторів. Здатність обробляти та аналізувати дані про стан навколишнього середовища, рівень соціальної нерівності, якість освіти та охорони здоров'я дозволяє формувати більш цілісні та збалансовані стратегії сталого розвитку. Планування, орієнтоване на досягнення Цілей сталого розвитку ООН, стає більш реалістичним та ефективним завдяки можливостям, що надаються цифровими технологіями.

У контексті глобальної економіки, що характеризується високим ступенем взаємозалежності, цифровізація сприяє поглибленню міжнародної співпраці у сфері макроекономічного планування. Цифрові платформи та інструменти для обміну даними, проведення спільних досліджень та координації політики між країнами та міжнародними організаціями стають дедалі важливішими для вирішення глобальних економічних проблем, таких як фінансові кризи, торговельні дисбаланси та кліматичні зміни.

Особливо значущими є перспективи, які цифровізація відкриває для країн, що розвиваються. Завдяки впровадженню цифрових технологій вони можуть подолати деякі з традиційних обмежень, пов'язаних з недостатньою статистичною базою та неефективними системами управління. Цифрові інструменти можуть допомогти цим країнам покращити збір та аналіз даних, підвищити прозорість державного управління, залучити інвестиції, стимулювати підприємництво та забезпечити більш інклюзивний економічний розвиток. Однак, для реалізації цих можливостей необхідні значні зусилля у сфері розвитку цифрової інфраструктури, підвищення цифрової грамотності населення та створення сприятливого регуляторного середовища.

Разом з тим, необхідно усвідомлювати, що цифровізація не є панацеєю від усіх економічних проблем і несе в собі певні

ризиках. Питання кібербезпеки, захисту персональних даних, поглиблення цифрової нерівності, а також потенційний вплив автоматизації на ринок праці вимагають пильної уваги та розробки відповідних стратегій управління цими ризиками. Ефективне макроекономічне планування в цифрову епоху повинно враховувати не лише можливості, але й потенційні загрози, пов'язані з технологічним прогресом.

Список використаних джерел

1. LaDeau S. L., Han B. A., Rosi-Marshall E. J., Weathers K. C. The Next Decade of Big Data in Ecosystem Science. *Ecosystems*. 2017. Vol. 20. P. 274–283 URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10021-016-0075-y> (Last accessed: 15.04.2025).
2. Lenormand M., Ramasco J. J. Towards a Better Understanding of Cities Using Mobility Data. *Built Environment*. 2016. Vol. 42, no. 3. P. 356–364 URL: https://www.researchgate.net/publication/308861138_Towards_a_Better_Understanding_of_Cities_Using_Mobility_Data (Last accessed: 15.04.2025).
3. Oláh J., Sadaf R., Máté D., Popp J. The influence of the management success factors of logistics service providers on firms' competitiveness. *Polish Journal of Management Studies*. 2018. Vol. 17, no. 1. P. 175–193.
4. Сафонік Н. П. Інноваційно-цифровізаційні тенденції розвитку підприємств в сучасних умовах. *Розвиток економіки та бізнес-адміністрування: наукові течії та рішення* : матеріали II Між-нар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 21 жовтня 2021 р.). Київ : НАУ, 2021. Т. 2. С. 103–106.
5. Сиволапенко Т. Л. Досвід зарубіжних країн із впровадження цифрових концепцій: реалії та перспективи для України. *Держава та регіони*. 2019. № 3 (67). С. 108–112. URL: http://pa.stateandregions.zp.ua/archive/3_2019/22.pdf (дата звернення: 15.04.2025).
6. Tareen M. K., Tareen H. K., Nazmine Measuring the Impact of Audio/Visual Aids on Learning Process: A Case Study of South

Punjab. *Journal of Peace Development & Communication*. 2021. Vol. 5, no. 1. P. 163–175.

7. Хаустова В. Є., Крячко Є. М., Бондаренко Д. В. Моделювання впливу факторів цифровізації на економічний розвиток країн світу. *Проблеми економіки*. 2024. № 2 (60). С. 61–73. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2024-2_0-pages-61_73.pdf (дата звернення: 15.04.2025).

8. Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Концепція блокчейн-економіки як економіки нового типу в умовах цифровізації. *Modern scientific strategies of development : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services*, 2022. С. 54–61. URL: https://www.eo.kiev.ua/resources/arhivMonographs/mono2022_dev_008.pdf (дата звернення: 15.04.2025).

9. Череп А. В., Огренич Ю. О., Олейнікова Л. Г., Василенко Д. О. Фінансовий ринок України в умовах цифровізації економіки: сучасний стан, проблеми та перспективи. *Реалізація європейського вектору розвитку економіки держави шляхом цифровізації : колективна монографія / за ред. А. В. Череп, І. М. Дашко, Ю. О. Огренич, О. Г. Череп, В. М. Гельман. Запоріжжя : видавець ФОП Мокшанов В. В., 2024. С. 252–263. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/24078> (дата звернення: 15.04.2025).*

10. Череп О. Г., Олейнікова Л. Г., Бехтер Л. А., Веремєєнко О. О. Цифровізація економіки в Україні та Європі: поточний стан, проблеми та обмеження. *Цифровізація як інструмент забезпечення якості надання освітніх послуг з урахуванням європейського досвіду : колективна монографія / за ред. А. В. Череп, І. М. Дашко, Ю. О. Огренич, О. Г. Череп. Запоріжжя : видавець ФОП Мокшанов В. В., 2024. С. 86–97. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/24081> (дата звернення: 15.04.2025).*

11. Xiaojing Dong, Shelby McIntyre The Second Machine Age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies / by

Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee. WW Norton & Company, 2014.

12. Goldfarb A., Gans J., Agrawal A. Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence. Harvard Business Review Press, 2018.

13. Van Ark, Bart, Piatkowski, Marcin. Productivity, innovation and ICT in Old and New Europe. *TIGER Working Paper Series*. 2004. No. 57, Transformation, Integration and Globalization Economic Research (TIGER), Warsaw. URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/140709/1/394313658.pdf> (Last accessed: 15.04.2025).

14. Acemoglu D., Restrepo P. The race between machine and man: implications of technology for growth, factor shares and employment. *NBER Working Paper*. 2016. No. 22252. URL: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w22252/revisions/w22252.rev0.pdf (Last accessed: 15.04.2025).

15. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). *OECD Digital Economy Outlook*. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook_f0b5c251-en.html (Last accessed: 15.04.2025).

KHALUDYLO Taras Valeriyovych,

A fourth year student in the Department of Economic
Cybernetics at Vasyl Stefanyk Precarpathian National University,
Ivano-Frankivsk, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3004-9134>

BURTNIAK Ivan Volodymyrovych,

Doctor of Economics, Professor of the Department
of Economic Cybernetics
at Vasyl Stefanyk Precarpathian National University,
Ivano-Frankivsk, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9440-1467>

1.7. VECTORS OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF BUSINESS PROCESSES

Introduction. In the conditions of rapid development of digital technologies and growing competition in the market, modern business is forced to adapt to new requirements, improving its operational processes and management systems. This work is devoted to the analysis of the features of the use of digital technologies in business, in particular, a comparison of traditional methods of performing tasks with their digital counterparts. The processes of optimizing supply chains, forecasting enterprise revenues and segmenting customers using modern methods, including machine learning, which allows to output data for making operational and strategic decisions, are considered.

Presentation of the main research results. Vectors of the digital transformation of business processes – are strategic directions aimed at restructuring traditional operating models with the involvement of modern digital technologies [2]. They reflect a comprehensive approach to optimizing and updating processes, which includes the integration of automated systems, advanced analytical methods and intelligent solutions for more effective decision-making and forecasting market changes. As a result of the implementation of

digital solutions, a dynamic management model is formed, built on data, which strengthens the organization's ability to adapt in rapidly changing conditions [3].

The formulation of the research problem is to compare traditional task execution methods with digitalized methods. The study will involve identifying the following indicators:

1. Optimization of the supply chain and inventory management.
2. Forecasting enterprise revenue/profitability.
3. Customer segmentation and personalization of marketing campaigns.

For calculations using traditional methods, an explanation will be provided on how the calculations are performed and which formulas are used. For calculations using digitalization methods, code was developed in the Python programming language, in the Idle Shell 3.8.9 programming environment, which – based on machine learning – calculates a wide range of statistical-analytical information, constructs graphs, and provides textual conclusions [10; 11]. Here, the optimization of the supply chain and inventory management is developed using parameters such as: number of products, number of warehouses, storage cost range (from-to), demand range (from-to), demand range (from-to); forecasting enterprise revenue/profitability: number of periods, base revenue, growth rate (%), inclusion of the option to select the presence of a seasonality coefficient, noise level (%); and customer segmentation and personalization of marketing campaigns: number of customers, average purchase amount, average purchase frequency, average recency (days), number of segments.

The efficiency of an enterprise in the modern economic environment is determined not only by the ability to produce products or provide services, but also by the ability to rationally manage resources, minimize costs and adapt to changes in the market situation. One of the key economic prerequisites for sustainable development is the optimization of the supply chain and inventory management, which allows avoiding excess costs and ensuring the continuity of production

processes. In practice, the classic formula for the economic order size is used [6]:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}, \quad (1)$$

where Q is the optimal order size, D is the annual demand, S is the cost of placing an order, and H is the cost of holding a unit of product per year. The application of this formula is usually done manually or using spreadsheets (e.g. Excel) and can take from several hours to several days, depending on the complexity of the logistics network and the volume of data.

When it comes to forecasting a company's revenue and profitability, traditional analysis is based on historical revenue data, including the base level of revenue, its growth rate, and seasonal variations. One popular model is the exponential growth model, which is described by the formula [5]:

$$R_t = R_0 * (1 + g)^t, \quad (2)$$

where R_t is the income in a certain period, R_0 is the initial income, g is the annual growth rate, and t is the number of periods. Alternatively, to describe linear trends, simple linear regression is used, which is expressed by the equation [8]:

$$y = a + bt, \quad (3)$$

where a is the initial income level and b is the growth rate, which shows the change in income over time. Traditional analysis and forecasting of such data requires careful normalization and processing of information, which usually takes from one to three business days.

Customer segmentation and marketing campaign personalization, the traditional method involves the use of cluster analysis based on data on the number of customers, average purchase amount, purchase frequency and recency of the last interaction with the company. One of the standard approaches is the k-means algorithm, which divides the customer base into a certain number of segments. In this case, the

distance between customers is calculated using the Euclidean metric, which is defined by the following formula [4]:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}, \quad (4)$$

where x and y are feature vectors of individual customers, and n is the number of measured characteristics (such as purchase amount, frequency, recency, etc.). Conducting such an analysis requires careful data collection, preparation, and interpretation and can take anywhere from three to seven business days, depending on the size of the customer base and the level of segmentation granularity.

Using traditional methods for supply chain optimization, revenue forecasting, and customer segmentation is a systematic process that requires significant time and effort. Calculations for inventory optimization can be completed in a few hours or days, revenue forecasting takes one to three days, and customer segmentation takes three to seven days. The approach allows for deep analysis of business processes and a fundamental understanding of key trends, despite the fact that it often takes longer than modern digital methods.

The digitized method allows you to almost instantly transform raw data into a series of leading indicators and graphic visualizations that significantly simplify management decision-making. The system uses automated collection and calculation of key economic parameters, which are then interpreted using a variety of graphs, tables and reports.

The main stage is the generation of calculated data for supply chain optimization. The system creates data that simulates real business environment conditions and performs a series of calculations, including determining the economic order quantity (EOQ) – the optimal quantity of ordered goods to minimize overall storage and order processing costs. In addition, the reorder point (ROP) is calculated, which helps to launch the reorder process in a timely manner, taking into account the average daily demand and delivery time. This reduces the risk of a shortage of goods or, conversely, the

formation of excess inventory, which can negatively affect the turnover and profitability of the enterprise [1; 9].

Additionally, the system calculates indicators that reflect the efficiency of inventory management, such as the inventory turnover ratio – the ratio between annual demand and current inventory, which allows you to assess how effectively investments in inventory are being used. The total cost of annual storage and ordering costs is also calculated, which allows you to identify savings opportunities through process optimization. The use of machine learning allows you to predict the optimal level of safety stock. The current inventory level is compared with the optimized one (according to the forecast model), after which the potential savings that can be achieved by reducing excess inventory are determined.

For business, it is extremely important not only to receive these numerical indicators, but also to visualize them for easier analysis and decision-making. Graph generation allows you to see structural patterns that may otherwise go unnoticed. For example, the EOQ distribution for different products and warehouses is displayed in the form of bar charts, which allows you to quickly determine where imbalances arise. In addition, the structure of total costs is broken down using charts – storage and order costs are shown separately, which helps to understand which cost item is more burdensome. Such visual tools help managers respond quickly to changes, unify inventory management strategies and optimize logistics processes.

In the revenue forecasting section, the system not only generates revenue data taking into account seasonality, growth rates and random fluctuations (noise), but also uses machine learning models to build forecasts. Visual graphs demonstrate a comparison of actual data with forecast data, which allows you to assess the accuracy of the models and adjust business strategies for sales and investments. Providing such forecast data helps in budget planning, determining strategic development directions and increasing competitiveness.

In the case of customer segmentation, the system calculates average indicators by segments obtained from the results of cluster analysis.

With the help of distribution charts, where the axes display parameters such as purchase amount and frequency of calls, managers get a clear view of the distribution of customers by groups, which significantly facilitates the development of personalized marketing campaigns. This contributes to the precise targeting of advertising budgets and increases the efficiency of interaction with customers.

Each of the calculated indicators – whether it is EOQ or ROP, or indicators of inventory turnover, costs, projected revenues or average values in customer segments – is an important element of the overall analysis system, which allows a business not only to model the current state, but also to make reasonable forecasts. Generating charts makes this data more accessible for perception, which significantly improves the process of making strategic decisions and provides flexibility in managing the enterprise in the face of changing market requirements.

The following values were used to optimize the supply chain: number of products – 5, number of warehouses – 5, range of storage costs per unit of goods (from-to) – 100–50, range of demand per unit of goods (from-to) – 50–200, range of delivery time (from-to) – 10–17.

The result of such initial data is the following analytical table (table 1):

Table 1

Output data

Products	Warehouses	Storage costs	Demand	Delivery time	Stockout Cost	Current Stock
1	2	3	4	5	6	7
Product 1	Warehouse 1	127.11	183.75	15.55	663.03	304.89
Product 1	Warehouse 2	108.9	177.13	12.15	995.72	222.18
Product 1	Warehouse 3	108.94	80.39	13.3	728.54	44.96
Product 1	Warehouse 4	104.4	98.1	10.03	545.9	60.73
Product 1	Warehouse 5	106.65	189.49	16.11	968.19	326.4
Product 2	Warehouse 1	133.26	114.53	10.7	820.47	111.97
Product 2	Warehouse 2	140.22	71.17	12.72	1189.66	71.65
Product 2	Warehouse 3	133.69	124.68	11.33	766.84	220.84

Continuation of table 1

1	2	3	4	5	6	7
Product 2	Warehouse 4	104.29	152.83	15.18	984.4	109.27
Product 2	Warehouse 5	128.0	141.74	14.38	780.12	172.5
Product 3	Warehouse 1	135.13	64.81	13.93	743.46	68.06
Product 3	Warehouse 2	135.12	133.12	12.57	700.35	84.85
Product 3	Warehouse 3	118.74	85.98	16.74	667.93	146.8
Product 3	Warehouse 4	143.18	191.19	11.54	1029.3	255.27
Product 3	Warehouse 5	126.45	157.87	15.84	1041.24	167.02
Product 4	Warehouse 1	144.48	108.58	16.87	955.92	80.39
Product 4	Warehouse 2	136.47	83.36	11.1	844.58	76.26
Product 4	Warehouse 3	105.67	123.28	14.63	546.81	80.71
Product 4	Warehouse 4	144.21	86.52	15.33	1359.19	91.39
Product 4	Warehouse 5	123.46	199.84	16.79	1190.83	281.75
Product 5	Warehouse 1	106.08	63.38	15.4	742.34	61.23
Product 5	Warehouse 2	110.62	73.55	12.92	585.4	132.02
Product 5	Warehouse 3	111.44	83.22	10.16	820.24	133.2
Product 5	Warehouse 4	110.33	146.44	13.31	902.32	259.47
Product 5	Warehouse 5	137.38	88.56	12.61	1208.27	114.55

Source: author's development

Uniform distribution was performed using the machine learning method based on the given parameters.

This table (table 2) is a detailed inventory management analysis report for five different products distributed across multiple warehouses. For each product, the optimal order quantity (EOQ) was calculated, which is the quantity that minimizes both the cost of holding and the cost of ordering. For example, for Product 1, the EOQ values range from approximately 111 to 165 units, reflecting variations in demand and storage costs across warehouses.

The table also shows the reorder point (ROP), which determines the inventory level at which a new order should be placed. ROP values for the same product can vary significantly from warehouse to warehouse, ranging from approximately 213 to 577 units, reflecting different logistics and delivery times.

Table 2

Analysis results

Products	Warehouses	EOQ	ROP	Inventory Turnover	Annual storage costs	Annual order costs	Total annual costs	ML optimal safety margin	Savings on safety stock
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Product 1	Warehouse 1	164.8	577.4	31.34	10,473.86	10,474.00	20,947.9	172.19	4355.57
Product 1	Warehouse 2	117.33	451.74	41.46	6,388.62	6,388.2	12,776.82	141.88	3707.3
Product 1	Warehouse 3	123.43	221.24	92.98	6,723.23	6,722.75	13,445.98	64.35	2089.73
Product 1	Warehouse 4	110.99	213.21	84	5,793.68	5,793.68	11,587.36	70.03	1930.3
Product 1	Warehouse 5	121.33	613.69	30.19	6,469.92	6,469.91	12,939.83	164.33	5586.03
Product 2	Warehouse 1	132.81	262.65	53.19	8,849.13	8,849.68	17,698.81	96.24	1400.51
Product 2	Warehouse 2	90.86	188.64	51.65	6,370.19	6,370.54	12,740.73	61.77	1479.65
Product 2	Warehouse 3	127.01	299.9	29.36	8,489.98	8,490.4	16,980.38	107.34	1635.76
Product 2	Warehouse 4	134.84	470.49	72.73	7,031.23	7,031.32	14,062.55	129.1	4229.78
Product 2	Warehouse 5	116.64	416.72	42.73	7,464.96	7,464.52	14,929.48	130.41	2910.66
Product 3	Warehouse 1	60.67	185.48	49.52	4,099.17	4,098.62	8,197.79	64.55	591.13
Product 3	Warehouse 2	91.45	349.33	81.58	6,178.36	6,178.51	12,356.87	122.29	1646.85
Product 3	Warehouse 3	118.15	287.74	30.46	7,014.57	7,014.77	14,029.34	85.34	1768.09
Product 3	Warehouse 4	119.07	467	38.95	8,524.22	8,523.69	17,047.91	168.29	2400.9
Product 3	Warehouse 5	95.06	503.96	49.15	6,010.17	6,010.00	12,020.17	145.05	4295.89
Product 4	Warehouse 1	68.83	365.79	70.23	4,972.28	4,972.12	9,944.4	114.91	1757.05
Product 4	Warehouse 2	91.44	197.11	56.84	6,239.41	6,238.83	12,478.24	70.95	1116.69
Product 4	Warehouse 3	121.75	367.79	79.43	6,432.66	6,432.33	12,864.99	108.38	2745.31

Continuation of table 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Product 4	Warehouse 4	80.87	268.59	49.23	5,831.13	5,831.77	11,662.9	83.34	1,900.46
Product 4	Warehouse 5	95.23	670.5	36.88	5,878.55	5,878.31	11,756.86	181.09	6,447.47
Product 5	Warehouse 1	83.37	197.52	53.83	4,421.94	4,421.63	8,843.57	54.13	1,775.17
Product 5	Warehouse 2	100.05	197.53	28.97	5,533.77	5,533.96	11,067.73	59	1,805.83
Product 5	Warehouse 3	89.45	182.81	32.49	4,984.15	4,983.75	9,967.9	55.35	2,254.47
Product 5	Warehouse 4	115.92	403.27	29.35	6,394.73	6,394.5	12,789.23	119.71	3,587.91
Product 5	Warehouse 5	114.98	233.02	40.2	7,897.98	7,898.65	15,796.63	74.99	2,007.57

Source: author's development

Another important metric is inventory turnover, which shows how many times inventory is completely replenished over a given period. For example, for Product 1, this indicator varies from 30 to 41 times, which may indicate high market activity in some locations and slower turnover in others.

Annual storage and ordering costs are indicated separately. These indicators – both individually and in total (total annual costs) – help to estimate the financial burden on the enterprise due to inventory holding. For example, in Product 1, storage and ordering costs in one warehouse can reach about 10 thousand currency units, while the total costs are usually equal to their sum, which gives a complete picture of inventory management costs.

An important component of the analysis is also the use of machine learning models to calculate the optimal level of safety stock. The values of ML_optimal safety stock reflect the predicted recommendation for the amount of additional product that should be kept in stock to avoid shortages. By comparing these values with current stocks, the system calculates potential savings, which are displayed as the “Safety Stock Savings” indicator. This indicator indicates the possibility of significant cost reductions through optimization of reserves. For example, in Product 1, savings can reach several thousand units, which indicates the effectiveness of the use of modern algorithms.

The analysis results allow you to get a comprehensive picture of inventory management: they provide information about both the optimal order volume and critical points of replenishment of stocks, as well as about the financial costs of storage and ordering, as well as potential savings due to improved approaches to managing safety stocks. The data obtained allows you to make informed decisions to reduce costs, increase logistics efficiency and improve service, which ultimately contributes to increasing the profitability of the enterprise.

The graphical results demonstrate the following dynamics (fig. 1, fig. 2).

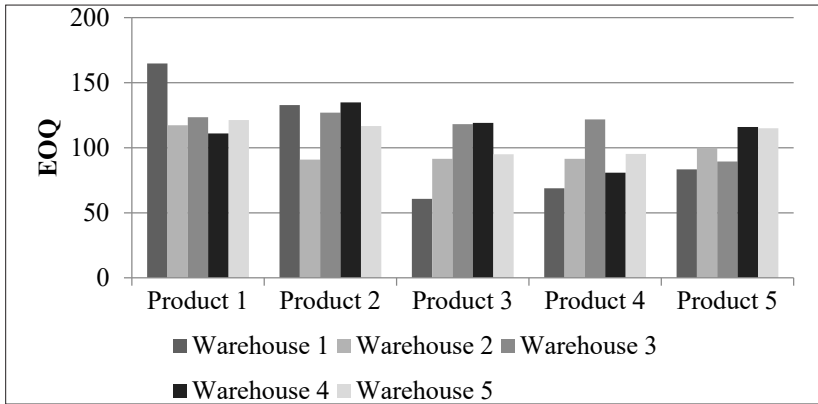


Figure 1. Economic Order Quantity (EOQ) by product [author's development]

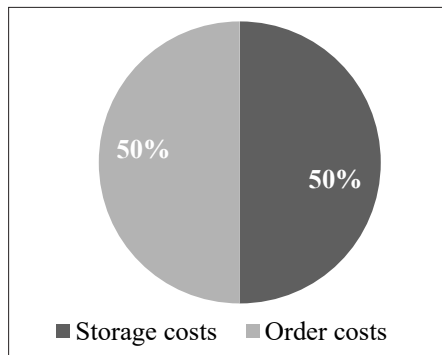


Figure 2. Structure of total costs [author's development]

With the initial parameters specified, we obtained the following results: machine learning results (table 1):

- best performing model: ridge regression;
- R^2 of the best model: 0.8249;
- potential annual savings on safety stock: 65426.08 (table 4).

The analysis shows that optimizing order size and safety stock levels using econometric models and machine learning can lead to significant savings (fig. 3).

Table 3

Machine Learning Results/Model Comparison

Model	MSE	R ²
Linear Regression	238.9519	0.7397
Ridge Regression	160.7430	0.8249
Random Forest	183.7434	0.7998

Source: author's development

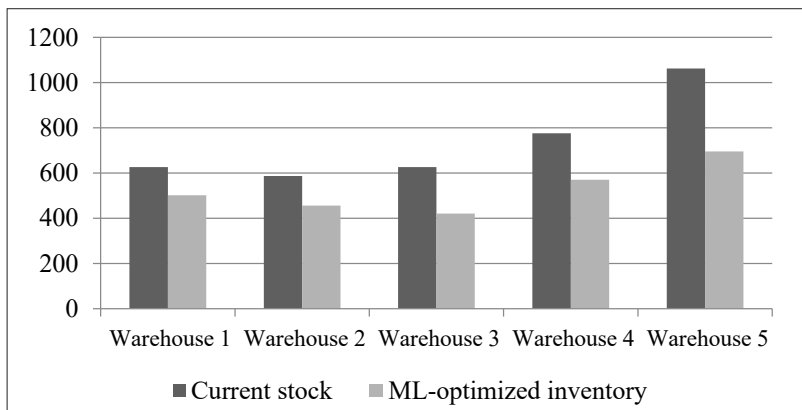


Figure 3. Comparison of current and optimized safety stock
[author's development]

Table 4

Summary results of the inventory management analysis

Metric	Value
Average EOQ	107.45
Average Reorder Point (ROP)	343.72
Average Inventory Turnover	50.27
Total Annual Costs	328934.37
Potential Safety Stock Savings	65426.08
R ² of Best ML Model	0.8249
Best ML Model	Ridge regresion

Source: author's development

Implementing these recommendations will reduce storage costs while ensuring an adequate level of customer service.

Optimizing safety stock leads to the implementation of machine learning-based recommendations that can save 65 426.08 per year, which is approximately 19.9 % of total inventory management costs.

Economical order size. The average recommended order size is 107.45 units. Applying these recommendations will balance the costs of storage and ordering goods.

Inventory turnover. The average inventory turnover ratio is 50.27, which indicates the efficiency of using inventory investments. To improve this indicator, it is recommended to implement an inventory management system based on EOQ.

Further development. It is recommended to implement a system for continuous monitoring of inventory management efficiency and periodically update models.

For forecasting the company's revenues/profitability, the following initial parameters are specified: number of periods – 10, base revenue – 3,250,000, growth rate (%) – 6, seasonality coefficient – none, noise level (5) – 0.05. Based on these input parameters, the following output table (tab 5) has been produced:

Table 5

Output table for forecasting

Date	Income
2025-04-30 23:32:13	3187665
2025-05-31 23:32:13	3466277
2025-06-30 23:32:13	3731268
2025-07-31 23:32:13	4420998
2025-08-31 23:32:13	4102152
2025-09-30 23:32:13	4730834
2025-10-31 23:32:13	4579235
2025-11-30 23:32:13	4760138
2025-12-31 23:32:13	4306280
2026-01-31 23:32:13	4857543

Source: author's development

Initially, a range of dates is created, usually on a monthly basis, starting from the current date. For each period, the forecast calculation begins by determining the expected revenue using a simple exponential growth model. Concretely, the base revenue is multiplied by $(1 + 0.06)$ raised to the power corresponding to the period index; this models a steady 6 % growth over time. Since no seasonality is applied in this instance, the revenue calculation is not modified by any cyclical fluctuations that might otherwise mimic seasonal variations.

After computing the deterministic part of the revenue, the method introduces randomness to account for real-world unpredictability. This is achieved by multiplying the calculated revenue by a factor that incorporates Gaussian noise with a standard deviation of 0.05. This noise simulates market variability, reflecting how actual revenues might differ slightly from the ideal growth trend.

Once the revenue for each period is generated, the system creates a structured output, typically in the form of a table that includes columns for the date, the actual (or simulated) revenue, and a corresponding forecast. In the analysis phase, the data is enhanced by deriving additional features such as a time trend and the calendar month from the date information. These features are used to train several machine learning models – commonly linear regression, Ridge regression, and a random forest regressor.

The purpose of these models is twofold. First, they validate the initial revenue estimates by learning the underlying patterns in the simulated data. Second, they generate a forecast that serves as a predictive baseline for future revenue. The models are evaluated based on performance metrics like R^2 , and the one with the highest score is chosen to predict the “Forecast” values. These predictions, while based on the same underlying growth and noise assumptions, may exhibit slight deviations due to the model’s ability to capture nonlinearities or inherent data variability.

The result of this entire process is a comprehensive table that displays, for each period, the date, the simulated actual revenue, and

the machine learning–derived forecast. For example, the table shows figures such as a revenue of approximately 3,187,664.83 on April 30, 2025, with a corresponding forecast of about 3,414,784.80; similar entries follow for subsequent dates (table 6). This dual presentation—actual versus forecast—enables businesses to assess the consistency of the growth assumptions, gauge the impact of random variations, and ultimately make well-informed strategic decisions regarding future financial planning and resource allocation.

The detailed revenue forecast calculation integrates a deterministic growth model with stochastic noise and refines the results via machine learning techniques to produce a robust, data-driven prediction model. This multifaceted approach empowers decision-makers to better understand the dynamics of revenue evolution and to optimize strategies for enhancing profitability in a competitive business environment.

Table 6

The forecasting the company’s revenues/profitability

Date	Income	Forecast
2025-04-30 23:32:13	3187665	3414785
2025-05-31 23:32:13	3466277	3500494
2025-06-30 23:32:13	3731268	3920948
2025-07-31 23:32:13	4420998	4222291
2025-08-31 23:32:13	4102152	4217458
2025-09-30 23:32:13	4730834	4644089
2025-10-31 23:32:13	4579235	4622824
2025-11-30 23:32:13	4760138	4711733
2025-12-31 23:32:13	4306280	4730717
2026-01-31 23:32:13	4857543	4588114

Source: [12]

The graphical interpretation presents the following dynamics (fig. 4).

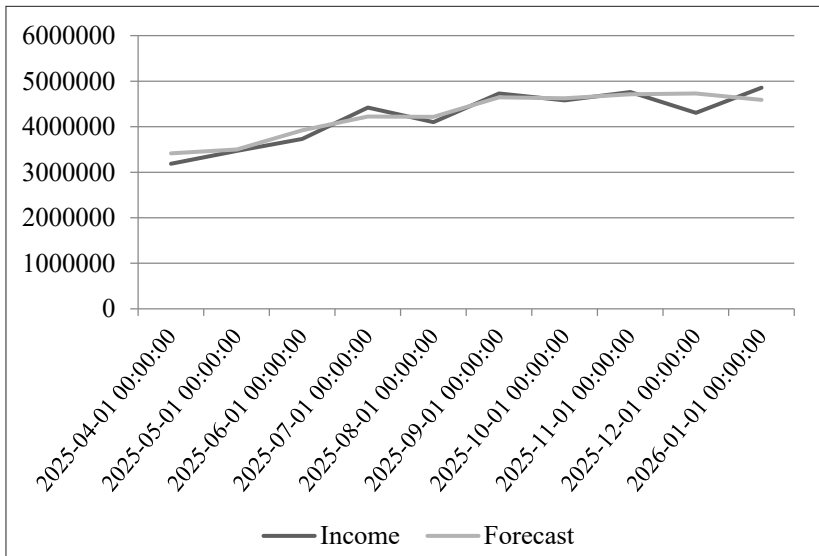


Figure 4. Fact vs ML-forecast [author's development]

Based on the initial parameters and calculations performed, it can be seen that the analysis of the revenue forecast demonstrates that using machine learning (ML) methods together with the ARIMA model, it is possible to achieve high forecasting accuracy. It is recommended to implement recommendations to maintain stable revenue growth, as well as use periodic model validation to adapt to changing market conditions (table 6).

Customer segmentation and marketing campaign personalization will be performed using the following parameters: number of customers – 15, average purchase amount – 500, average purchase frequency – 5, average recency (in days) – 30, and number of segments – 4. Based on these data, the following table was generated for further analysis (table 7).

Table 7

Output table of customer segmentation and marketing campaign

Clients	Amount	Frequency	Recency
Client 1	552.67	3.61	8.98
Client 2	429.92	4.14	22.07
Client 3	494.79	4.18	28.29
Client 4	385.73	7.6	42.8
Client 5	553.2	6.71	24.63
Client 6	535.95	4.99	27.5
Client 7	567.08	6.65	40.9
Client 8	348.6	3.36	46.16
Client 9	527.75	3.16	53.86
Client 10	689.38	6.58	49.96
Client 11	388.1	3.29	39.65
Client 12	539.1	5.72	46.4
Client 13	620.31	4.67	24.96
Client 14	596.02	6.65	19.08
Client 15	364.36	5.76	20.02

Source: author's development

In this case, the KMeans clustering method was used to segment customers, which is based on the analysis of three main characteristics – purchase amount, transaction frequency and recency of the last purchase. First, the data is normalized using standard scaling, which avoids skewing when breaking down, since different units of measurement can affect the results. Then, using the KMeans algorithm with a predetermined number of clusters, each customer is assigned a label that reflects their belonging to a certain segment.

According to the analysis results, we received a table where each customer has its own values for purchase amount, frequency and recency, as well as a specific cluster. For example, customers who fall into the first cluster demonstrate a certain cohesion in characteristics – their order amounts and purchase frequency are at an average level,

and recency values indicate that they made a purchase recently. These customers can be considered a loyal audience that actively responds to traditional marketing activities and may be potentially interested in programs to stimulate repeat purchases.

The second cluster groups those customers whose average purchase amount is somewhat higher, and their activity may indicate the ability to make purchases that are more significant. It is important here that this segment may require more personalized approaches – for example, personal offers based on order history or recommendations of premium products, which will increase loyalty and increase the average check.

The third cluster includes customers with a high frequency of purchases, but their recency indicators have relatively high values. This may indicate that although this segment was active in the past, they have reduced their activity over a certain period of time. This finding opens up opportunities for developing special campaigns aimed at reviving this audience: these can be “customer return” promotions, special discounts or loyalty programs that will stimulate repeat purchases.

Customers characterize the fourth cluster with lower purchase frequency and even higher recency values, which probably indicates a relative distance from the brand. A reminder marketing strategy can be useful for this group, where special offers or information about new arrivals are offered through personalized emails or push notifications, which can stimulate their return to active consumption.

In addition to clustering, the use of indicators such as the Silhouette Score indicator allows you to assess the quality of cluster construction and make sure that each group is formed correctly based on the similarity of customer behavioral characteristics. A careful analysis of the centers of clusters helps to understand the average values of key indicators for each segment, which, in turn, makes it possible to develop targeted marketing strategies.

Implementing in-depth data analysis using a cluster approach can segment customers in such a way that each segment has its own characteristic features that should be taken into account when

developing advertising campaigns. Personalizing marketing activities for each segment is not just about dividing customers, but an opportunity to establish closer contact with them, meet their specific needs and, as a result, increase sales efficiency and the overall level of brand loyalty (table 8).

Table 8

Result of clustering

Clients	Amount	Frequency	Recency	Cluster
Client 1	552.67	3.61	8.98	1
Client 2	429.92	4.14	22.07	1
Client 3	494.79	4.18	28.29	1
Client 4	385.73	7.6	42.8	3
Client 5	553.2	6.71	24.63	2
Client 6	535.95	4.99	27.5	1
Client 7	567.08	6.65	40.9	3
Client 8	348.6	3.36	46.16	4
Client 9	527.75	3.16	53.86	4
Client 10	689.38	6.58	49.96	3
Client 11	388.1	3.29	39.65	4
Client 12	539.1	5.72	46.4	3
Client 13	620.31	4.67	24.96	2
Client 14	596.02	6.65	19.08	2
Client 15	364.36	5.76	20.02	1

Source: author's development

Using a scatter diagram, we will determine the distribution of clusters (fig. 5).

A detailed analysis of customer segmentation indicates pronounced differences between clusters, which allows developing individual marketing strategies for each segment. It is recommended to apply personalized interaction strategies to increase customer loyalty and increase sales.

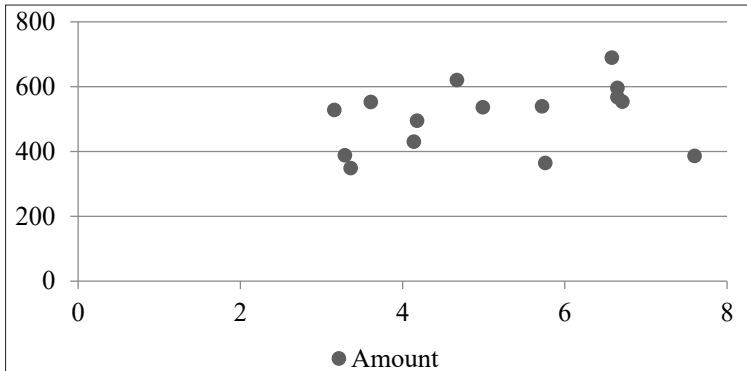


Figure 5. Cluster distribution [author's development]

Comparison of the traditional and digitalized methods provides an understanding that the digitalized method is an essential measure to implement in today's world. In literally just 10 seconds, complete analytics are generated—outlining every detail and providing precise calculations – which safeguards the user from the mechanical errors they might commit during manual calculations. Moreover, it saves time and resources because, instead of continually paying a salary to an employee who performs the analysis, the company only needs to pay once for the development of software based on machine learning to ensure personalization and the continuous updating of models along with the development of new methods.

Conclusions. The analysis showed that the introduction of digital technologies into business allows to significantly reduce the time and effort required for data processing, compared to traditional methods. Digitalization of processes, in particular optimization of supply chains, forecasting of revenues and segmentation of clients, contributes not only to increasing the accuracy of calculations, but also provides the possibility of making operational management decisions. As a result of the use of machine learning and modern analytical tools, effective management of resources and significant cost savings are achieved, which are key factors of competitiveness of the enterprise in the conditions of the modern economy.

List of sources used

1. Alla. Economic Order Quantity (EOQ): How to Optimize Chain Purchasing Logistics? *Datawiz*. 02.02.2023. URL: <https://datawiz.io/en/blog/economic-order-quantity-eoq-how-to-optimize-chain-purchasing-logistics> (access date: 11.04.2025).
2. Digital Transformation as a Strategic Direction Business Development in Modern Conditions / N. Shakizada et al. *Cooperation and Sustainable Development*. 2022. P. 183–192. URL: https://www.researchgate.net/publication/356783353_Digital_Transformation_as_a_Strategic_Direction_Business_Development_in_Modern_Conditions (access date: 11.04.2025).
3. Entering the digital controlling era. *Planning and optimizing controlling processes*. 18.10.2023. URL: <https://www.trusteddecisions.com/en/blog/planning-and-optimizing-controlling-processes/> (access date: 11.04.2025).
4. Euclidean Distance Formula. *CueMath*. URL: <https://www.cuemath.com/euclidean-distance-formula/> (access date: 12.04.2025).
5. Exponential Growth Model. *Lumen. Module 6: Applications of Integration*. URL: <https://courses.lumenlearning.com/calculus1/chapter/exponential-growth-model/> (access date: 12.04.2025).
6. Fernando J. Economic Order Quantity: What Does It Mean and Who Is It Important for? *Investopedia. Corporate Finance-Accounting*. 12.06.2024. URL: <https://www.investopedia.com/terms/e/economicorderquantity.asp> (access date: 12.04.2025).
7. Harits F. Customer Segmentation: The Next Marketing Campaign. *Kaggle*. 04.04.2023. URL: <https://www.kaggle.com/code/harits/customer-segmentation-the-next-marketing-campaign> (access date: 12.04.2025).
8. Machine learning for soil moisture assessment. *ScienceDirect. Simple Linear Regression*. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/simple-linear-regression> (access date: 12.04.2025).

9. Meredith F. How to Calculate Reorder Points with the ROP Formula. *ShipBob*. 24.02.2025. URL: <https://www.shipbob.com/blog/reorder-point-formula/>. (access date: 12.04.2025).

10. Python 3.13.3 documentation. *Python*. URL: <https://docs.python.org/uk/3.13/index.html> (access date: 11.04.2025).

11. Python Tutorial. *W3school*. *Python*. URL: <https://www.w3schools.com/python/default.asp> (access date: 11.04.2025).

12. Rami A. Profitability Forecasts: What They Are and How to Create Them. *Oracle NetSuite. Financial Management*. 17.02.2025. URL: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/financial-management/profitability-forecast.shtml> (access date: 12.04.2025).