

РОЗДІЛ 1.

Теоретичні засади впровадження європейського досвіду використання штучного інтелекту

ГОРНА Марина Олексіївна,
к.е.н., доцент кафедри статистики,
інформаційно-аналітичних систем і демографії,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
м. Київ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6011-5753>

1.1. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА АНАЛІЗ ДАНИХ У БІЗНЕСІ: МОЖЛИВОСТІ R ТА PYTHON

Вступ. Цифрові технології та аналіз даних відіграють все більш важливу роль у сучасному бізнесі. З поширенням інтернету та зростанням кількості його користувачів стрімко зростає і обсяг доступних даних, які можна збирати, структурувати та аналізувати в різних сферах діяльності. Така динаміка підсилює потребу у фахівцях з аналізу даних і науки про дані, чия експертиза стає дедалі важливішою для бізнесу, освіти, медицини та наукових досліджень. Їхня робота суттєво впливає на суспільні процеси та повсякденне життя. Наприклад, аналітика продажів допомагає приймати рішення щодо модернізації чи припинення виробництва товарів, що впливає як на споживчий досвід, так і на ринкові тенденції. У зв'язку з цим змінюються й навички, необхідні людям та організаціям для успішного розвитку. Цифрові технології та аналіз даних в бізнесі – це важливі інструменти для покращення прийняття рішень, оптимізації процесів, розуміння поведінки клієнтів

і підвищення конкурентоспроможності. Однією з ключових складових цих технологій є використання мов програмування, таких як R і Python, які мають широкі можливості для аналізу даних у бізнесі, що дозволяє виявляти закономірності, прогнозувати майбутні тенденції та приймати обґрунтовані рішення [1].

Сучасні наукові праці підтверджують широке застосування мови R у різноманітних сферах науки та практики, що свідчить про її багатогранність як потужного засобу для аналізу даних, статистичного моделювання та розробки алгоритмів. Так, праця «An Introduction to Statistical Learning with Applications in R» охоплює ключові концепції статистичного навчання з використанням R, та орієнтоване на практичне застосування теорії в реальних дослідженнях [2]. У роботі «Empirical Research in Economics: Growing up with R» розглянуто використання R як інструменту для аналізу даних та моделювання економічних процесів [3]. Стаття, опублікована у 2024 році у журналі «Bioinformatics», присвячена аналізу та візуалізації даних, автор демонструє використання R у біоінформатиці та підтверджує його універсальність як інструменту для наукових досліджень [4]. Акцентують увагу на важливості R як інструменту для обробки великих обсягів даних, побудові моделей та важливості грамотного аналізу даних для отримання значущих висновків автори сучасних посібників з аналізу даних [5–6]. Науковці також використовують R для аналізу даних дистанційного зондування, статистичного моделювання та аналізу у фізико-географічних дослідженнях [7]. Автори наукових статей [8–10] використовують бібліотеки R для розробки інструментів аналізу даних, зокрема пакет «partykit» для рекурсивного розділення даних і побудови дерев рішень, а також пакет «forecast» для автоматизації прогнозування часових рядів. У наукових та прикладних дослідженнях широко використовуються можливості R для аналізу даних у різних сферах, так, Кауа Efdal та ін. [11] демонструють використання R для просторового аналізу екологічних даних, Koshta & Pandey [12] досліджують кар’єрні шляхи фахівців з науки про дані, зокрема із застосуванням R, Meyer &

Hammerschmidt [13] представляють пакет «overviewR», який спрощує дослідження даних. Crawley [14] у своїй книзі надає вступ до статистики із застосуванням R, пояснюючи базові та розширені методи аналізу. Okoye & Hosseini [15] висвітлюють роль R у статистичному аналізі даних у наукових дослідженнях. Osypova та колектив авторів [16] використовують R для моделювання просторової конвергенції споживання продовольства. Огляд публікацій, що стосується використання R для аналізу даних, програмування та статистики, охоплює широкий спектр наукових праць, що демонструють різноманітність підходів та застосувань цього потужного інструменту.

Метою роботи є дослідити можливості мов програмування R та Python у контексті аналізу даних для бізнес-застосувань, зокрема в банківському секторі: провести порівняльний аналіз функціональних можливостей R та Python для обробки, аналізу та візуалізації даних; оцінити ефективність моделі логістичної регресії, побудованої в RStudio, для прогнозування ймовірності підписки клієнтів на терміновий депозит на основі реального набору даних про маркетингові кампанії банку, включаючи аналіз точності, чутливості, специфічності та важливості предикторів; оцінити точність моделей та визначити найбільш інформативні змінні, що впливають на рішення клієнта щодо підписки на депозит.

Виклад основного матеріалу. Аналітикам даних сьогодні необхідно володіти мовами програмування, серед яких особливо популярні Python та R для очищення, обробки, аналізу та візуалізації даних. Обидві ці безкоштовні мови з відкритим кодом підтримуються Windows і macOS. Python частіше застосовують для інтеграції аналізу даних з веб-застосунками або вбудовування статистичного коду в бази даних, а також для розгортання алгоритмів у виробничих системах завдяки його повноцінній функціональності. R, натомість, переважно використовують для автономних обчислень та аналізу на окремих серверах, вирізняючись легкістю освоєння для новачків і можливістю створення статистичних моделей кількома рядками коду [1].

Python вирізняється високою гнучкістю у впровадженні нових рішень, що робить його універсальним інструментом для широкого спектра завдань. Його ключові переваги – це швидкодія, простота синтаксису та застосовність у різних галузях. Мова добре підходить для виконання математичних обчислень, а також для засвоєння алгоритмічних принципів. Крім того, Python легко розгортати та відтворювати, що забезпечує зручність використання в наукових, освітніх та промислових сферах.

Мова програмування R забезпечує зручний доступ до складних функцій, що дозволяє легко реалізовувати різноманітні статистичні тести та моделі. R відома своїми потужними засобами для створення графіків і візуалізацій, а також широким набором інструментів для глибокого аналізу даних. Середовище RStudio є провідним інструментом для роботи з R, пропонуючи користувачам зручний інтерфейс, підтримку налагодження коду та спеціальне вікно для графічного відображення результатів [1].

Для обробки даних Python вимагає встановлення спеціалізованих бібліотек, таких як NumPy та pandas, які є основними інструментами в цій сфері. На відміну від нього, R пропонує значну кількість вбудованих пакетів для аналізу даних, що дозволяє виконувати базові операції без додаткового встановлення. Проте, при роботі з великими обсягами даних в R стають необхідними такі пакети, як data.table та dplyr. Щодо інтегрованих середовищ розробки, Python має вибір серед популярних IDE, включаючи Jupyter Notebooks, Spyder та Jupyter Lab. Натомість, RStudio є домінуючим IDE для R, доступним у локальній (Desktop) та серверній (Server) версіях для віддаленої роботи через веб-браузер [1].

Розглянемо детальніше можливості статистичного аналізу RStudio на прикладі набору даних [17], який містить детальну інформацію про клієнтів банку та результати маркетингових кампаній. Набір даних включає демографічні характеристики, статус зайнятості, фінансову історію та способи комунікації з 45211 клієнтами. Окрім цього, набір даних містить результати кампаній, такі як тривалість взаємодії, рівень успішності та історію

попередніх контактів, що робить його корисним для аналізу поведінки клієнтів та вдосконалення маркетингових стратегій у банківському секторі.

Дані було попередньо оброблено для очищення, нормалізації та заповнення пропусків з RStudio (з використанням бібліотек Pandas та NumPy це можна виконати у Python). У межах дослідження було проведено побудову та оцінку моделі логістичної регресії для прогнозування ймовірності підписки клієнтів на терміновий депозит. На основі навчального підмножини даних була натренована модель за допомогою методу `glm` (узагальненої лінійної моделі) з біноміальним розподілом. Надалі здійснено прогнозування результатів на тестовому наборі та обчислено матрицю неточностей (*confusion matrix*) для оцінки точності моделі. Також було проведено аналіз важливості змінних, щоб ідентифікувати найбільш впливові характеристики клієнтів на цільову змінну.

Інтерпретуємо результати отриманої моделі прогнозування, чи підпишеться клієнт на терміновий депозит. Модель досягла загальної точності 90,36 % із довірчим інтервалом 95 %: (0.8985, 0.9085). Значення Карра-коефіцієнта становило 0.4133, що свідчить про помірну узгодженість моделі. Значення чутливості (*sensitivity*) для класу «но» (тобто клієнтів, які не підписали депозит) становило 0.9765, що свідчить про високу здатність моделі виявляти основний клас. Натомість специфічність (*specificity*) – 0.3525 – вказує на слабшу здатність розпізнавати позитивні відповіді («yes»).

Аналіз важливості змінних показав, що найвагомішим предиктором є тривалість контакту (*duration*), вплив якої умовно оцінено на рівні 100. Значний вплив також мали змінні «*outcome = success*» (41.6), «*contact = unknown*» (34.0) та наявність іпотеки (*housing = yes*, 26.8). Серед інших важливих змінних – місяць контакту (особливо березень, січень, липень), кількість контактів під час кампанії, наявність кредиту, та освіта клієнта. Модель добре прогнозує клієнтів, які не підпишуться, але погано прогнозує тих, хто підпишеться. Тривалість контакту, результат попередньої

кампанії та тип контакту є найважливішими факторами для прогнозування. Місяць останнього контакту, наявність кредитів та освіта також впливають на прогнозування.

Порівняння з іншими моделями машинного навчання, такими як Random Forest чи XGBoost, оцінку їхньої точності можна зручно та ефективно реалізувати за допомогою мов програмування R або Python, які мають потужні інструменти для аналізу даних. Мови програмування R та Python надають потужні засоби не лише для порівняння ефективності різних алгоритмів машинного навчання, але й для візуалізації даних. Прикладом можливостей візуалізації в R є рис. 1, де представлено нормовану стовпчикову діаграму, яка відображає вплив тривалості останнього контакту на частку клієнтів, які підписалися («yes») та не підписалися («no») на терміновий депозит.

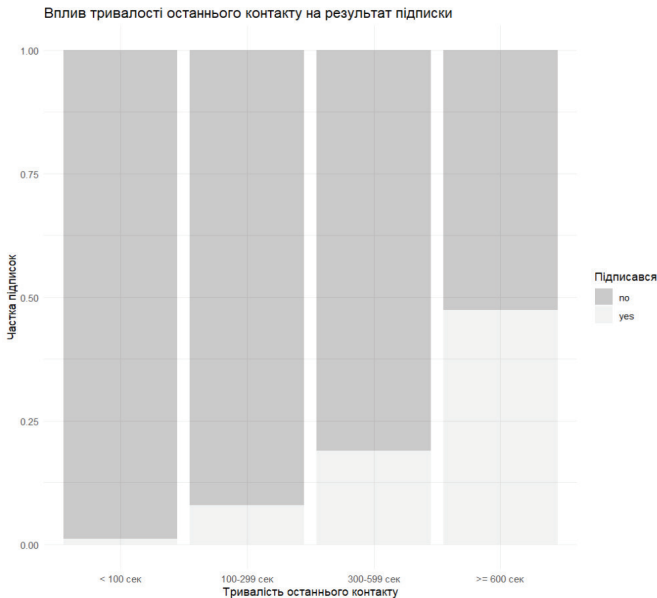


Рис. 1. Вплив тривалості контакту на підписку на терміновий депозит

Джерело: побудовано автором за даними [17]

Графік демонструє позитивний зв'язок між тривалістю останнього контакту та ймовірністю підписки на терміновий депозит. Чим довше тривав останній контакт з клієнтом, тим вища частка тих, хто зрештою погодився на депозит. Особливо помітним є стрибок у частці підписок, коли тривалість контакту перевищує 300 секунд (5 хвилин), і стає переважаючою для контактів тривалістю 600 секунд і більше (10 хвилин). Цей результат є важливим для розробки маркетингових стратегій. Він свідчить про те, що більш тривалі розмови з клієнтами мають більшу ймовірність завершитися успішною підпискою. Це може вказувати на необхідність приділяти більше часу на переконання клієнтів та надання їм необхідної інформації.

На рис. 2 представлено ящикові діаграми (boxplot), що демонструють розподіл віку клієнтів банку залежно від їхнього

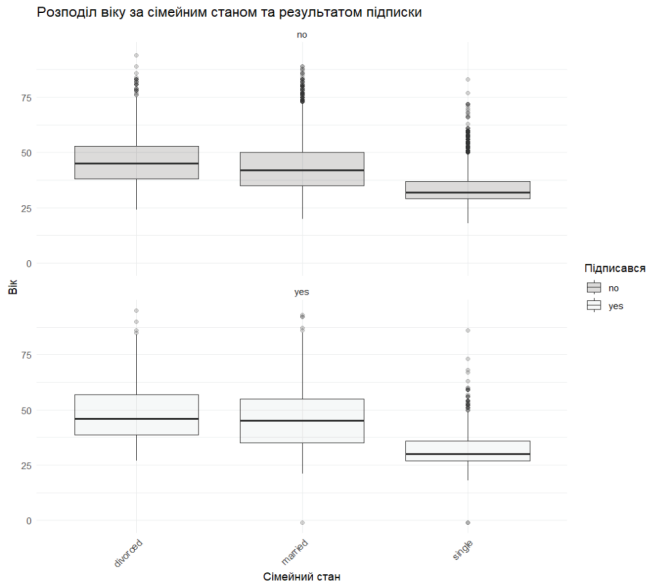


Рис. 2. Розподіл клієнтів за сімейним станом та результатом підписки

Джерело: побудовано автором за даними [17]

сімейного стану (розлучений/розлучена, одружений/заміжня, неодружений/незаміжня) та рішення щодо підписки на терміновий депозит (так чи ні).

Молодші клієнти (особливо неодружені) мають більшу варіативність у рішенні щодо підписки на терміновий депозит. Клієнти старшого віку (розлучені та одружені) демонструють більш схожий розподіл віку незалежно від того, чи підписалися вони на депозит. Медіанний вік підписаних клієнтів у кожній категорії сімейного стану є або трохи нижчим, або близьким до медіанного віку непідписаних клієнтів тієї ж категорії.

R та Python є цінними інструментами для аналізу даних у бізнесі, що дозволяють виявляти закономірності, прогнозувати майбутні тенденції та приймати обґрунтовані рішення. Використання методів машинного навчання та візуалізації даних дозволяє підвищити ефективність аналізу даних та покращити якість прийнятих рішень. Проведений аналіз демонструє можливості R та Python у контексті аналізу даних у бізнесі.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило важливість володіння мовами програмування, такими як Python та R, для сучасних аналітиків даних у задачах очищення, обробки, аналізу та візуалізації даних. Висвітлено ключові характеристики та сфери застосування кожної з мов, гнучкість і універсальність Python, а також зручність та потужні статистичні можливості R, особливо в контексті середовища RStudio.

На прикладі аналізу банківських даних про маркетингові кампанії було продемонстровано практичне застосування RStudio для побудови та оцінки моделі логістичної регресії з метою прогнозування підписки клієнтів на терміновий депозит. Отримана модель показала високу загальну точність, проте виявила слабшу здатність до ідентифікації клієнтів, які підпишуться. Аналіз важливості змінних визначив тривалість останнього контакту, результат попередньої кампанії та тип контакту як найбільш значущі предиктори.

Візуалізація результатів підтвердила вплив тривалості контакту на ймовірність підписки. Діаграми розподілу віку за сімейним

станом виявили тенденцію до нижчого медіанного віку серед підписаних клієнтів у кожній категорії та більшу варіативність рішень щодо підписки серед молодших (особливо неодружених) клієнтів.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на порівняльний аналіз ефективності різних моделей машинного навчання (таких як Random Forest та XGBoost) для прогнозування підписки на терміновий депозит, використовуючи можливості візуалізації обох мов для глибшого розуміння результатів.

Список використаних джерел

1. Горна М. О. Можливості R та Python у статистичному аналізі, машинному навчанні та візуалізації даних. *Сучасна статистика: проблеми та перспективи розвитку* : XXII міжнародна науково-практична конференція з нагоди Дня працівників статистики (м. Київ, 6 груд. 2024 р.). Київ : НАСОА, 2024. С. 230–233.
2. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. An introduction to Statistical Learning with Applications in R : monograph. Dordrecht : Springer, 2021. 426 p.
3. Sun C. Empirical Research in Economics: Growing up with R : monograph. 1st ed. Starkville (MS, USA) : Pine Square, 2015. 564 p.
4. House R., Eapen J. P., Shen H., Graveel C. R. Ceas: an R package for Seahorse data analysis and visualization. *Bioinformatics*. 2024. Vol. 40, No. 8. P. 10–14.
5. Spiegelhalter D. The Art of Statistics: Learning from Data : monograph. Basic Books. New York, 2019. 428 p.
6. Elshahhat A. R. Programming Language for Data Analytics. *Proceedings of the 55th Annual International Conference on Data Science* (Egypt, December 2022). Cairo : Cairo University, 2022. P. 300–315.
7. Harden C. P., Luzzadder-Beach S., MacDonald G. M., Marston R. A., & Winkler J. A. Physical geography contributes. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*. 2020. Vol. 44, No. 1. P. 5–13.

8. Hothorn T., Zeileis A. partykit: A modular toolkit for recursive partitioning in R. *The Journal of Machine Learning Research*. 2015. Vol. 16, No. 1. P. 3905–3909.
9. Hyndman R. J., Khandakar Y. Automatic time series forecasting: the forecast package for R. *Journal of Statistical Software*. 2008. Vol. 27, No. 1. P. 1–22.
10. Hyndman R. J. It's Time To Move from 'What' To 'Why' – Comments on the M3-Competition. *International Journal of Forecasting*. 2001. Vol. 17, No. 4. P. 567–570.
11. Kaya E., Agca M., Adiguze, F., Cetin M. Spatial data analysis with R programming for environment. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*. 2019. Vol. 25, No. 6. P. 1521–1530.
12. Koshta P. K., Pandey V. Career path for data science professional and data scientist. *In Data Science: Practical Approach with Python & R*. 2024. P. 54–69.
13. Meyer C., Hammerschmidt D. OverviewR-Easily Explore Your Data in R. *Journal of Open Source Software*. 2022. Vol. 7, No. 77. P. 77–90.
14. Helmreich J. E. Statistics: An Introduction Using R. 2015. *Journal of Statistical Software*. Vol. 67, No. 77. P. 11–14.
15. Okoye K., Hosseini S. R Programming: Statistical Data Analysis in Research : monograph / Springer Nature. Tecnológico de Monterrey, 2024. 309 p.
16. Osypova O., Horna M., Vashchaiev S., Ishchuk Y., & Pomazun O. Convergence of food consumption across Ukrainian regions: approach using spatial panel data models. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2023. Vol. 9, No. 1, P. 28–43.
17. Fong A. Bank Client Attributes and Marketing Outcomes: Understanding Customer Profiles and Campaign Success in Banking. Kaggle, 2017. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/ara001/bank-client-attributes-and-marketing-outcomes/data> (Last accessed: 05.04.2025).

КОМАРОВ Костянтин Сергійович,

старший викладач кафедри
інформаційно-технічних та природничих дисциплін,
Київський кооперативний інститут бізнесу і права,
м. Київ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2299-9879>

БАЗАЛІЙСЬКА Олена Василівна,

старший викладач кафедри
інформаційно-технічних та природничих дисциплін,
Київський кооперативний інститут бізнесу і права,
м. Київ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/00009-0007-1336-3547>

1.2. СУЧАСНА ПАРАДИГМА ОБЛІКУ: ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Вступ. У XXI столітті світова економіка вступила в етап глибокої цифрової трансформації, що торкнулася майже всіх сфер людської діяльності, включаючи обліково-аналітичну функцію підприємств. Бухгалтерський облік, який традиційно розглядався як консервативна галузь, зазнає суттєвих змін під впливом інформаційних технологій та штучного інтелекту. У нових умовах цифровізації виникає потреба в переосмисленні функцій обліку, його інструментів і завдань, що формує нову наукову парадигму в обліковій науці [1, с. 20–52].

Зростання обсягів даних, потреба в їх оперативній обробці та аналітиці, вимоги до високої точності та надійності інформації стимулюють впровадження інноваційних технологій, які здатні забезпечити ефективне управління економічними процесами. У цьому контексті особливу актуальність набувають хмарні облікові платформи, ERP-системи, штучний інтелект, машинне навчання та інші цифрові інструменти, які трансформують як саму сутність бухгалтерського обліку, так і роль фахівців у цій галузі.

Метою даного дослідження є всебічне вивчення сучасної парадигми бухгалтерського обліку в умовах цифрової економіки, зокрема аналіз можливостей та викликів, що пов'язані з інтеграцією інформаційних технологій та штучного інтелекту у процеси обліку.

Основними завданнями дослідження є:

- охарактеризувати етапи еволюції обліку в контексті цифровізації;
- проаналізувати сучасні інформаційні технології, що застосовуються у сфері обліку;
- дослідити потенціал і практичне використання штучного інтелекту у бухгалтерській діяльності;
- оцінити переваги та ризики впровадження ІТ та AI в облікову практику;
- сформулювати бачення трансформації професії бухгалтера в нових умовах;
- обґрунтувати напрямки подальших наукових досліджень у даній сфері.

Методологічну основу дослідження становлять системний, компаративний, історичний та логічний підходи, а також загальнонаукові методи аналізу, синтезу, індукції, дедукції та абстрагування. Інформаційною базою виступають праці вітчизняних та зарубіжних дослідників, нормативно-правові акти, звітність компаній, аналітичні огляди, а також практичні кейси впровадження інформаційних технологій у сфері обліку.

Виклад основних результатів дослідження. Еволюція бухгалтерського обліку в умовах цифрової трансформації.

Бухгалтерський облік, як система збору, обробки та представлення інформації про господарську діяльність, має багатовікову історію. Його класична форма сформувалась у XV столітті завдяки працям Луки Пачолі, який заклав основи подвійного запису. Протягом століть облік розвивався як засіб контролю та забезпечення прозорості господарських операцій, адаптуючись до змін економічного середовища [1, с. 31–60].

До початку XX століття облікові процеси здійснювались переважно вручну, що вимагало значних трудових витрат і було схильним до помилок. Впровадження механічних та електронно-обчислювальних машин у середині XX століття дало початок автоматизації обліку, що поступово привело до появи спеціалізованого програмного забезпечення для облікових потреб.

З початку 2000-х років із розвитком комп'ютерних технологій, облік увійшов у фазу цифрової трансформації. На зміну паперовим носіям прийшли електронні документи, а традиційні бухгалтерські журнали були витіснені програмними комплексами. Відбулося структурне оновлення облікового середовища: ключову роль почали відігравати бази даних, модулі автоматичного розрахунку, інтеграція з банківськими системами та електронний документообіг [3].

Особливе значення в цей період отримали ERP-системи (Enterprise Resource Planning), які забезпечили комплексний підхід до управління фінансами, виробництвом, логістикою та іншими бізнес-процесами. Бухгалтерський облік перестав бути ізольованою функцією та став частиною єдиної інформаційної інфраструктури підприємства.

Цифрова трансформація не лише оптимізувала облікові процеси, але й поставила нові вимоги до функціоналу облікових систем. У сучасних умовах бізнесу недостатньо просто реєструвати факти господарської діяльності – виникає потреба у глибокій аналітиці, прогнозуванні та візуалізації даних. Це стало можливим завдяки поєднанню обліку з аналітичними платформами, алгоритмами машинного навчання та інструментами штучного інтелекту.

Таким чином, у XXI столітті ми спостерігаємо зміну парадигми бухгалтерського обліку – від традиційної реєстраційної до аналітичної, динамічної та інтегрованої. Нові інформаційні технології виступають не лише інструментом, а й рушієм змін, що формують сучасну концепцію цифрового обліку.

Інформаційні технології як драйвер змін у системі обліку.

Інформаційні технології (IT) у бухгалтерському обліку – це сукупність програмних, технічних та організаційних засобів, які

забезпечують автоматизацію процесів збору, зберігання, обробки, передачі та аналізу фінансово-господарської інформації. Основною метою їх використання є підвищення точності, швидкості, прозорості та адаптивності облікових процесів.

ІТ в обліку можна класифікувати за кількома критеріями [3]:

- за функціональністю: системи для ведення обліку, управлінського аналізу, податкового адміністрування, звітності тощо;
- за способом доступу: локальні, мережеві, хмарні;
- за рівнем автоматизації: від частково автоматизованих систем до повністю інтегрованих інтелектуальних платформ.

ERP (Enterprise Resource Planning) – це комплексні програмні рішення, що дозволяють об'єднати фінансово-облікову, виробничу, логістичну та інші підсистеми підприємства в єдине інформаційне середовище. У контексті обліку ERP-системи дають змогу автоматизувати обробку великого обсягу даних, забезпечити інтеграцію з банківськими установами, податковими органами та внутрішніми модулями управління.

Застосування ERP-систем дозволяє скоротити обсяг рутинної праці бухгалтерів, зменшити людський фактор у розрахунках, мінімізувати ризики помилок і підвищити якість фінансової звітності. Найпоширеніші ERP-рішення – SAP, Oracle NetSuite, Microsoft Dynamics, BAS.

Хмарні облікові платформи стають дедалі популярнішими завдяки своїй гнучкості, доступності та безперервному оновленню. Вони забезпечують доступ до облікової інформації з будь-якого пристрою, мають високий рівень кібербезпеки та дозволяють працювати в режимі реального часу.

Хмарні рішення є особливо актуальними для малого та середнього бізнесу, де важливо зменшити витрати на ІТ-інфраструктуру. Крім того, хмарні сервіси часто пропонують модулі аналітики, інтеграцію зі сторонніми сервісами (CRM, банками, податковою), що значно розширює функціональні можливості обліку.

Після етапу автоматизації (який полягав у заміні ручної праці машинами) відбувається перехід до інтелектуалізації

обліку – процесу, в якому системи не просто виконують завдання, а й аналізують, приймають рішення та навчаються на основі історичних даних [5, с. 121–156].

Штучний інтелект (ШІ) – це сукупність технологій, здатних імітувати розумові функції людини, зокрема навчання, аналіз, прийняття рішень та адаптацію до нових умов. У бухгалтерському обліку ШІ застосовується для автоматизації складних обчислень, розпізнавання документів, побудови прогнозів та виявлення аномалій у фінансових даних.

Інтеграція ШІ в облікові системи дає змогу перейти від простого накопичення даних до їх смислового осмислення, що суттєво підвищує якість управлінських рішень. В умовах великої кількості операцій ШІ може працювати цілодобово, обробляючи обсяги інформації, які недосяжні для людського ресурсу.

Машинне навчання (ML) – один із ключових інструментів ШІ, який дозволяє системам самостійно вдосконалюватись на основі попереднього досвіду. У бухгалтерському контексті ML використовується для:

- виявлення трендів у фінансових показниках;
- класифікації витрат;
- автоматичної категоризації транзакцій;
- оцінки кредитоспроможності контрагентів;
- аналізу ризиків шахрайства.

Завдяки ML системи можуть навчатися на історичних даних підприємства та формувати прогнози з високою точністю. Це відкриває нові горизонти для управлінського обліку та фінансового планування.

Роботизована автоматизація процесів (RPA) дозволяє відтворювати рутинні дії бухгалтера за допомогою програмних роботів. Наприклад, такі роботи можуть здійснювати імпорт банківських виписок, заповнення форм звітності або перевірку контрагентів на предмет податкового боргу.

Паралельно з RPA розвиваються інтелектуальні чат-боти та віртуальні асистенти, здатні надавати оперативні відповіді

на облікові питання, консультувати щодо законодавчих змін чи автоматично формувати первинну документацію.

ІІІ дає змогу перейти від ретроспективного аналізу до прогнозної аналітики. Використовуючи багатовимірні моделі, алгоритми можуть виявляти закономірності, що не є очевидними для людини. Це дозволяє [7]:

- моделювати різні сценарії розвитку підприємства;
- прогнозувати грошові потоки;
- оцінювати потенційні фінансові ризики;
- розробляти оптимальні стратегії поведінки на ринку.

Таким чином, ІІІ перетворює облік з інструмента реєстрації на активний засіб стратегічного управління.

Переваги та виклики впровадження інформаційних технологій і штучного інтелекту в облік.

Однією з ключових переваг впровадження інформаційних технологій і штучного інтелекту в облікову практику є істотне підвищення ефективності функціонування облікових служб. Автоматизація дозволяє:

- скоротити час на обробку документації;
- зменшити кількість помилок, пов'язаних із людським фактором;
- знизити адміністративні витрати;
- забезпечити безперервну роботу облікових процесів.

ІІІ-системи забезпечують оперативне отримання релевантної фінансової інформації для прийняття стратегічних рішень, що особливо важливо у висококонкурентному середовищі.

Застосування цифрових платформ та алгоритмів машинного навчання забезпечує більш глибоку обробку даних, виявлення закономірностей та підвищення точності прогнозів. Внаслідок цього облік трансформується з інструмента реєстрації операцій у засіб формування аналітичної інформації, яка є основою для прийняття управлінських рішень.

ІІІ забезпечує багатовимірний аналіз даних, здатний оцінювати не лише минулі події, але й формувати оцінки майбутнього

розвитку, адаптуючись до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі підприємства [7].

Разом з перевагами, цифровізація обліку ставить нові виклики – зокрема, у сфері інформаційної безпеки. Автоматизовані системи містять велику кількість чутливої фінансової інформації, яка може бути об'єктом кібератак або несанкціонованого доступу.

Питання кіберзахисту, управління доступом, резервного копіювання та шифрування стають критично важливими. Крім того, ускладнюється регулювання обробки персональних даних відповідно до міжнародних стандартів, таких як GDPR.

Впровадження AI і автоматизація облікових функцій призводять до зміни структури зайнятості. Частина рутинних функцій бухгалтера стає непотрібною, що породжує побоювання щодо скорочення робочих місць. Проте водночас відкриваються нові можливості – зростає попит на фахівців із цифровими навичками, аналітиків, консультантів зі впровадження IT-рішень.

З'являються і етичні питання: хто несе відповідальність за рішення, прийняті ШІ? Наскільки прозорими є алгоритми, які впливають на фінансові результати? Як забезпечити справедливий доступ до технологій для компаній різного масштабу?

Не всі суб'єкти господарювання мають однакові фінансові чи технічні можливості для впровадження передових технологій. Великі корпорації швидше адаптують AI-рішення, тоді як малий та середній бізнес часто зіштовхується з бар'єрами – від вартості впровадження до нестачі кваліфікованих кадрів.

Це породжує нову форму цифрової нерівності, що може вплинути на конкурентоспроможність компаній і загальний розвиток економіки [7].

Світові лідери бізнесу активно впроваджують штучний інтелект у бухгалтерські системи для оптимізації операційних процесів. Наприклад, компанія *IBM* використовує AI-платформу *Watson* для аналізу фінансових даних, виявлення відхилень та прогнозування витрат. Інша корпорація, *Deloitte* [4], застосовує

RPA-інструменти для автоматичного створення та перевірки фінансової звітності, що дозволяє зменшити час на закриття звіт-ного періоду на 30–40 %.

PwC впровадила систему на основі AI для виявлення підозрі-лих транзакцій під час аудиту, що дозволило суттєво підвищити рівень точності та своєчасності виявлення порушень.

Середні компанії дедалі частіше користуються хмарними бух-галтерськими сервісами, такими як *Xero*, *QuickBooks Online*, *SAP Business One Cloud*. Вони забезпечують доступність фінансових даних у будь-який момент часу, інтеграцію з банками, CRM-сис-темами, податковими платформами та мобільними застосунками.

Наприклад, українська IT-компанія з Києва, яка працює на між-народному ринку, змогла завдяки впровадженню хмарного обліку скоротити витрати на бухгалтерський супровід на 25 %, а також забезпечити дистанційну роботу команди фінансистів.

Малий бізнес здебільшого інтегрує простіші SaaS-рішення (Software as a Service), як-от *Fairo*, *Finmap*, *Бізнес.Рарумет*, які дозволяють без спеціальних знань вести облік доходів і витрат, генерувати податкову звітність і контролювати грошові потоки.

У 2023 році в Україні понад 40 % мікропідприємств перейшли на онлайн-облік завдяки зниженню вартості підключення та простоті інтерфейсу. Це стало особливо актуальним у період воєнного стану, коли багато бізнесів перейшли в дистанційний формат роботи.

У сфері аудиту активно розвиваються інструменти, які здатні здійснювати постійний моніторинг транзакцій, виявляти ано-мальні записи, проводити аналіз журналів змін і розрахунків. AI-системи допомагають аудиторам фокусуватись не на механіч-ній перевірці, а на стратегічному аналізі ризиків.

Компанія *KPMG*, наприклад, створила інтелектуальну систему, яка використовує AI для оцінки ризиковості клієнтів і фінансової документації – це дозволяє скоротити час на аудит до 50 %, підви-щуючи при цьому його якість [2].

Цифровізація облікових процесів охопила і державний сектор. Зокрема, у ряді країн запроваджено електронне адміністрування

публічних фінансів: автоматизовані системи контролю витрат бюджету, електронна звітність державних підприємств, відкриті бази транзакцій.

В Україні активно розвивається система *E-data*, до якої підключено державні органи та підприємства, що підвищує прозорість використання бюджетних коштів. Крім того, впроваджується система *Є-звітність* для податкових та фінансових звітів, яка включає елементи штучного інтелекту для автоматичної валідації даних.

Трансформація ролі бухгалтера в цифрову епоху.

З появою автоматизованих облікових систем роль бухгалтера зазнає суттєвої трансформації. Якщо раніше основна частина часу бухгалтера була присвячена рутинній обробці даних, то нині акценти зміщуються в бік аналітики, планування та консалтингу.

Бухгалтер стає стратегічним партнером менеджменту, що забезпечує інтерпретацію даних, формує аналітичні висновки та бере участь у прийнятті управлінських рішень. Це вимагає не лише глибоких професійних знань, а й володіння цифровими інструментами, здатності до міждисциплінарної взаємодії та критичного мислення.

У цифрову епоху бухгалтер повинен володіти низкою нових навичок [2]:

- цифрова грамотність – вміння працювати з хмарними сервісами, ERP-системами, AI-інструментами;
- аналітичне мислення – здатність аналізувати великі масиви даних, розпізнавати тренди та закономірності;
- гнучкість – вміння адаптуватися до постійних змін у технологічному та регуляторному середовищі;
- спілкування – ефективна комунікація з IT-фахівцями, керівниками та зовнішніми партнерами.

Також стає актуальною потреба в базовому розумінні програмування (наприклад, Python для обробки даних) і навичках роботи з BI-платформами (Power BI, Tableau).

Цифровізація створює нові професійні ролі на межі обліку, ІТ та аналітики:

- фінансовий інженер – спеціаліст, що розробляє алгоритми для фінансового прогнозування та моделювання;
- цифровий аудитор – фахівець, який здійснює аудит автоматизованих систем, перевіряє коректність роботи AI-рішень;
- аналітик з AI – професіонал, що налаштовує, аналізує та інтерпретує роботу інтелектуальних систем в обліку.

Ці нові ролі є результатом інтеграції обліку з технологіями, і вимагають глибокої підготовки, міждисциплінарного підходу та постійного професійного розвитку.

Трансформація професії ставить нові вимоги до системи бухгалтерської освіти. Вищі навчальні заклади та програми підвищення кваліфікації повинні інтегрувати в навчальний процес теми:

- облікових інформаційних систем;
- основ AI та машинного навчання;
- цифрової етики та інформаційної безпеки;
- управління змінами та проектного менеджменту.

Міжнародні сертифікаційні програми (ACCA, CIMA, CPA) вже почали оновлювати свої стандарти, включаючи блоки з цифрової трансформації. У фокусі – розвиток soft skills, адаптивність та здатність до навчання протягом усього життя.

У XXI столітті цифровізація обліку перестає бути лише трендом – вона стає стратегічним напрямком розвитку як окремих компаній, так і національних економік. Діджиталізація процесів обліку дозволяє не лише підвищити ефективність діяльності підприємств, а й трансформувати бізнес-моделі, забезпечуючи швидке реагування на зміни ринку.

Для досягнення довгострокового ефекту компаніям слід формувати цифрові стратегії, що включають:

- поетапне впровадження IT-рішень;
- підвищення цифрових компетенцій персоналу;
- розвиток корпоративної культури адаптації до змін.

Одним із ключових напрямів розвитку є концепція «smart accounting» – розумного обліку, в основі якого лежить інтеграція

облікових процесів із технологіями штучного інтелекту, IoT (Інтернет речей) та блокчейну. Такий підхід забезпечує:

- автоматичну генерацію записів на підставі фактичних подій (наприклад, сканування RFID-міток на складах);
- моментальне оновлення фінансових звітів у режимі реального часу;
- мінімізацію людського втручання в процеси обробки первинних документів.

У міру поширення цифрових облікових технологій постає питання оновлення нормативної бази. Існує потреба у створенні гнучких, але водночас надійних стандартів, які:

- регламентують використання AI в обліку;
- забезпечують прозорість і контроль алгоритмів;
- регулюють електронний документообіг;
- встановлюють вимоги до кібербезпеки облікових систем.

Провідну роль тут можуть відігравати міжнародні організації – IASB, IFAC, OECD [6], які вже ініціюють розробку цифрових облікових стандартів.

Сучасна парадигма обліку розширюється до нефінансових аспектів, зокрема ESG (екологічні, соціальні та управлінські показники). Цифрові технології дають змогу:

- фіксувати викиди CO₂, споживання енергії та ресурсів;
- контролювати умови праці та інші соціальні чинники;
- здійснювати аудит ланцюгів постачання з урахуванням сталого розвитку.

Таким чином, облік перетворюється на інструмент соціальної відповідальності бізнесу.

Майбутнє обліку – це глобальні інтегровані цифрові платформи, що поєднують дані різних учасників економіки. Ці платформи зможуть:

- забезпечити уніфікацію та сумісність облікових даних на глобальному рівні;
- сприяти автоматичному податковому адмініструванню;
- формувати фінансову прозорість в реальному часі;

– забезпечити довіру між контрагентами завдяки загальнодоступній, незмінній інформації.

У цьому контексті блокчейн, смарт-контракти та міжсистемна інтеграція набувають особливого значення.

Висновки. У ході дослідження трансформації сучасної парадигми обліку під впливом інформаційних технологій та штучного інтелекту виявлено низку ключових змін, які формують нову якість фінансового управління.

По-перше, цифровізація облікових процесів сприяє підвищенню ефективності, точності та оперативності обробки інформації. Інтеграція AI-рішень дозволяє не лише автоматизувати рутинні операції, але й формувати прогностичну, аналітичну інформацію, що підсилює роль обліку в стратегічному управлінні.

По-друге, відбувається докорінна трансформація ролі бухгалтера – від технічного виконавця до аналітика і радника з прийняття рішень. Це вимагає нових компетенцій, міждисциплінарної підготовки та здатності до безперервного навчання.

По-третє, цифрові облікові системи створюють нові виклики, пов'язані з інформаційною безпекою, етикою, регуляторною відповідністю та цифровою нерівністю. Їх подолання потребує комплексного підходу, що охоплює як технологічні рішення, так і розвиток нормативної бази.

По-четверте, облік виходить за межі традиційних фінансових категорій, включаючи соціальні, екологічні та управлінські аспекти (ESG). У цьому контексті цифрові технології відкривають нові можливості для моніторингу, обліку та прозорості звітності з нефінансових показників.

Нарешті, стратегічним вектором розвитку є створення глобальних цифрових екосистем, що об'єднують суб'єкти господарювання, державні структури та споживачів у єдиний інформаційний простір. Це сприятиме не лише прозорості, але й довірі, стабільності та сталому розвитку.

Таким чином, сучасна парадигма обліку визначається як динамічна, багатофункціональна, технологічно орієнтована система,

здатна адаптуватися до нових викликів і виконувати ключову роль у цифровій економіці майбутнього.

Список використаних джерел

1. Бутинець. Ф. Ф. Теорія бухгалтерського обліку : підручник. Житомир : ПП «Рута», 2020. 640 с.
2. International Federation of Accountants. Digital Transformation in Accountancy. IFAC, 2022.
3. Савчук В. П., Гринько Т. І. Цифрова трансформація обліку: виклики і перспективи. *Економіка і організація управління*. 2021. № 2(46). С. 56–64.
4. Deloitte. The Future of Accounting with Artificial Intelligence. Deloitte Insights, 2023.
5. Пархоменко С. О. Інформаційні технології в обліку і аудиті : навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 328 с.
6. OECD. Artificial Intelligence in Society. OECD Publishing, Paris, 2019.
7. Кузьменко О. В. Інтелектуальні системи в обліку: сучасні тенденції. *Облік і фінанси*. 2022. № 3(97). С. 12–19.

ЛІГОНЕНКО Лариса Олександрівна,

д.е.н., професор, професор кафедри
бізнес-економіки та підприємництва,
Київський національний економічний
університет ім. В. Гетьмана,
м. Київ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5597-5487>

ТЕРПИЛО Дмитро Анатолійович,

аспірант, аспірант кафедри
бізнес-економіки та підприємництва,
Київський національний економічний
університет ім. В. Гетьмана,
м. Київ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7355-7013>

1.3. ТЕРМІНОЛОГІЧНЕ ПОЛЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вступ. Хмарні технології є ключовим елементом цифрової трансформації, забезпечуючи гнучкість і економічність ІТ-рішень. Однак їх швидкий розвиток супроводжується термінологічною неоднозначністю, що ускладнює комунікацію між фахівцями та впровадження інновацій. Систематизація термінології хмарних технологій необхідна для чіткого розуміння понять і ефективної міждисциплінарної взаємодії.

Метою статті є аналіз і систематизація термінологічного поля хмарних технологій. В статті досліджується еволюція хмарних технологій, розмежовуються ключові поняття, систематизуються 55 термінів за категоріями та пропонується їх візуалізація у вигляді інтелект-карти. Робота поєднує теоретичний аналіз із практичними прикладами, демонструючи значення термінології для науки, бізнесу та цифрової економіки.

Виклад основних результатів дослідження. Сучасний розвиток науки і техніки значною мірою залежить від чіткості та

узгодженості термінології, яка слугує основою для спілкування, обміну знаннями та систематизації концепцій у певній галузі. У цьому контексті поняття «термінологічний базис» відіграє важливу роль, хоча й не є широко вживаним у науковій літературі. Його можна інтерпретувати як фундаментальну сукупність ключових термінів і понять, що відображають основні ідеї та концепції конкретної сфери знань. Формування такого базису сприяє створенню єдиної термінологічної основи, яка забезпечує однозначність розуміння та ефективність комунікації між фахівцями, а також слугує підґрунтям для подальшого розвитку науки чи технологій у досліджуваній області.

Натомість поняття «термінологічне поле» охоплює ширший спектр і визначається як сукупність термінів, пов'язаних спільним змістом або об'єднаних навколо певної теми чи поняття [1]. Як зазначає Крижко О.А., «термінологічне поле – це склад, список, своєрідна номенклатура термінів, що утворюють термінологічну систему» [1], підкреслюючи його системний характер. У свою чергу, у навчальному посібнику з термінознавства вказується, що «поле для терміна – це те саме, що контекст для побутового слова чи конситуація для репліки», а в межах певної термінології термін набуває точності й однозначності [2]. Таким чином, термінологічне поле відображає взаємозв'язки між термінами, сприяючи глибшому розумінню структури та системності понять у межах конкретної предметної царини. Водночас терміносистема, як системно організована сукупність подібних термінів, є основою для побудови такого поля [3].

Дослідження термінологічного поля в контексті впровадження та використання хмарних технологій є особливо актуальним у сучасних умовах цифрової трансформації. Хмарні технології, що стрімко розвиваються, проникають у різні сфери життя – від ІТ-індустрії до економіки та менеджменту, – вимагаючи чіткого розуміння базових понять як технічними, так і нетехнічними фахівцями. Систематизація термінів цієї галузі не лише сприяє ефективному застосуванню хмарних рішень, але й усуває

плутанину, що виникає через неоднозначне використання понять, таких як, наприклад, «хмарні обчислення» та «хмарні технології». Таким чином, аналіз і визначення термінологічного поля хмарних технологій мають важливе теоретичне та практичне значення, створюючи основу для подальших досліджень і впровадження інновацій у цій сфері.

Хмарні технології трансформували сучасний світ, змінивши підходи до роботи, спілкування та зберігання даних. Їхній розвиток обумовлений потребою у гнучких, масштабованих та економічних ІТ-рішеннях, що забезпечують доступ до обчислювальних ресурсів через інтернет та мінімізують витрати на власну інфраструктуру. Еволюція обчислювальних технологій, від мейнфреймів до хмарних платформ, є багаторівневим процесом, кожен етап якого закладав основи для масштабованості, доступності та ефективності сучасних хмарних рішень.

Розглянемо основні етапи цієї еволюції.

- *Мейнфрейми та термінальний доступ (1950–1960-ті).* Першим кроком стало використання мейнфреймів – потужних центральних комп'ютерів, що підтримували одночасну роботу користувачів через термінали. Це дозволило спільно використовувати ресурси одного комп'ютера для багатьох користувачів, заклавши концептуальну основу для розподілу ресурсів та віртуалізації, що є основою хмарних обчислень [4].

- *Концепція «комунальних обчислень» (1960-ті).* Джон Маккарті запропонував ідею «комунальних обчислень», де обчислювальні потужності надаються як послуга, аналогічно комунальним послугам. Ця концепція стала предтечею моделей «as-a-Service» (SaaS, PaaS, IaaS), що є фундаментальними для хмарних обчислень, передбачаючи оренду обчислювальних ресурсів замість їхнього фізичного володіння [5].

- *Розвиток мереж та Інтернету (1970–1980-ті).* Створення протоколів TCP/IP у 1970-х та розвиток мережевих технологій у 1980-х забезпечили обмін даними між географічно віддаленими пристроями. Це стало критично важливим для формування

інфраструктури хмарних обчислень, що базується на інтернет-доступності ресурсів та створенню глобальної інфраструктури передачі даних [6].

- *Віртуалізація (1970–1990-ті)*. IBM у 1970-х розробила технології віртуалізації, що дозволили розділяти ресурси фізичного комп'ютера на кілька віртуальних машин. Віртуалізація стала ключовим елементом хмарних обчислень, забезпечуючи ефективне використання ресурсів, ізоляцію користувачів та економію витрат [7].

- *Розвиток інтернет-сервісів та SaaS (1990-ті)*. Наприкінці 1990-х з'явилися перші SaaS-сервіси. Salesforce у 1999 році запропонувала програмне забезпечення як послугу через інтернет. Це стало проривом, продемонструвавши можливість надання обчислювальних ресурсів як послуги, доступної з будь-якої точки світу, та усунуло необхідність локальної підтримки ПЗ [8].

- *Поява хмарних платформ (2000-ті)*. У 2000-х роках Amazon Web Services (AWS) у 2002 році започаткувала еру сучасних хмарних обчислень, дозволивши орендувати обчислювальні потужності, зберігання даних та інші сервіси через інтернет. AWS закріпила концепцію «хмара як платформа», ставши основою для багатьох галузей економіки [6].

Таким чином, еволюція обчислювальних технологій, від мейнфреймів до хмарних платформ, поступово сформувала ідею надання обчислювальних ресурсів як послуги. Сьогодні хмарні обчислення є невід'ємною частиною цифрової трансформації, забезпечуючи гнучкість, масштабованість та економічність для різноманітних застосувань.

Розуміння ключових термінів і понять у сфері хмарних технологій є критично важливим не тільки для ІТ-фахівців, а й для економістів, менеджерів компаній та всіх, хто прагне ефективно використовувати можливості хмар. Тому важливо систематизувати понятійний апарат цієї царини ІТ-технологій для нетехнічних фахівців, надати визначення найуживаніших термінів та понять хмарних технологій: інфраструктури, платформ, сервісів тощо, підкріплюючи їх практичними кейсами.

Насамперед варто акцентувати увагу на роз'ясненні базових понять цієї предметної царини, зокрема таких ключових термінів, як «хмарні обчислення» та «хмарні технології». Часто вони вживаються як взаємозамінні, хоча й мають суттєві відмінності, що потребують детального аналізу.

Хмарні технології (Cloud Technologies) – це більш загальне поняття, що являє собою широкий спектр технологій, інструментів, платформ та сервісів, які використовуються для побудови, розгортання та управління хмарними обчислювальними середовищами та додатками. Це загальний термін, що охоплює всі компоненти та технологічні рішення, які роблять можливими хмарні обчислення [9; 10; 11].

Ключові особливості хмарних технологій:

- Широкий спектр. Хмарні технології охоплюють апаратне забезпечення, програмне забезпечення, мережеві технології, інструменти розробки, платформи, сервіси та багато іншого [12].
- Орієнтованість на хмару. Ці технології спеціально розроблені або адаптовані для роботи в хмарному середовищі та використання його переваг [13].
- Інноваційність. Хмарні технології постійно розвиваються та вдосконалюються, пропонуючи нові можливості та рішення.
- Взаємопов'язаність. Різні хмарні технології тісно пов'язані та інтегровані між собою, створюючи єдину екосистему.

Хмарні технології вельми різноманітні за своїм призначення, зокрема:

- Віртуалізація. Технологія, що дозволяє створювати віртуальні версії фізичних ресурсів (серверів, сховищ, мереж). Приклади: VMware, Hyper-V, KVM.
- Контейнеризація. Технологія упаковки додатків з усіма їх залежностями в ізольовані контейнери. Приклади: Docker, Kubernetes.
- Мікросервісна архітектура. Підхід до розробки додатків, при якому додаток розбивається на невеликі незалежні сервіси.

- Безсерверні обчислення (Serverless Computing). Модель виконання коду, при якій постачальник хмарних послуг повністю керує інфраструктурою. Приклад: AWS Lambda.
- Інструменти автоматизації та оркестрації: Ansible, Terraform, Chef, Puppet.
- Технології зберігання даних: об'єктні сховища (Amazon S3), блокові сховища (Amazon EBS), файлові сховища (Amazon EFS).
- Мережеві технології: віртуальні приватні мережі (VPN), балансувальники навантаження, мережі доставки контенту (CDN).

Хмарні обчислення (Cloud Computing) – це модель надання повсюдного, зручного, мережевого доступу на вимогу до спільного пулу конфігурованих обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж, серверів, сховищ, додатків та сервісів), які можуть бути швидко надані та звільнені з мінімальними управлінськими зусиллями чи взаємодією з постачальником послуг [9]. Це визначення, запропоноване Національним інститутом стандартів і технологій США (NIST), є загальноприйнятим у галузі.

Ключові особливості хмарних обчислень:

- Доступ на вимогу (On-demand self-service). Користувачі можуть самостійно отримувати доступ до обчислювальних ресурсів без необхідності взаємодії з постачальником послуг [10].
- Широкий мережевий доступ (Broad network access). Ресурси доступні через стандартні мережеві протоколи та можуть бути використані з різних пристроїв (наприклад, ноутбуків, смартфонів, планшетів) [9].
- Об'єднання ресурсів (Resource pooling). Постачальник послуг об'єднує обчислювальні ресурси для обслуговування багатьох клієнтів, використовуючи модель мультитенантного використання. Ресурси динамічно призначаються та перерозподіляються відповідно до потреб клієнтів [10].
- Швидка еластичність (Rapid elasticity). Ресурси можуть бути швидко та автоматично масштабовані вгору або вниз залежно від потреб користувача [9].

- Вимірюваність послуг (Measured service). Використання ресурсів контролюється та вимірюється, забезпечуючи прозорість як для постачальника, так і для споживача послуги [10].

Прикладами хмарних обчислень є:

- Інфраструктура як послуга (IaaS) – надання віртуальних машин, сховищ та мереж. Приклади: Amazon EC2, Microsoft Azure Virtual Machines, Google Compute Engine.

- Платформа як послуга (PaaS) – надання платформи для розробки, тестування та розгортання додатків. Приклади: AWS Elastic Beanstalk, Google App Engine, Microsoft Azure App Service.

- Програмне забезпечення як послуга (SaaS) – надання доступу до програмного забезпечення через Інтернет за підпискою. Приклади: Salesforce, Microsoft 365, Google Workspace.

Таким чином, хмарні обчислення та хмарні технології – це різні поняття. Їх відмінними рисами є:

- рівень абстракції. Хмарні обчислення – це модель надання послуг, в той час, як хмарні технології – це інструменти та засоби, що забезпечують реалізацію цієї моделі;

- обсяг поняття. Хмарні технології – це ширше поняття, яке охоплює хмарні обчислення. Хмарні обчислення є одним із аспектів застосування хмарних технологій;

- фокус. Хмарні обчислення фокусуються на тому, як надаються послуги, в той час, як хмарні технології зосереджені на тому, як ці послуги створюються та функціонують.

Не зважаючи на відмінності терміни, що розглядаються, мають багато спільних рис:

- основа хмарної екосистеми. Обидва поняття є невід’ємною частиною хмарної екосистеми та взаємопов’язані між собою;

- спрямованість на надання ресурсів через Інтернет. Як хмарні обчислення, так і хмарні технології орієнтовані на надання обчислювальних ресурсів та послуг через Інтернет;

- сприяння інноваціям. Обидва поняття сприяють розвитку інновацій та трансформації бізнесу.

Хмарні обчислення можна порівняти з концепцією ресторану, де клієнти можуть замовити страви з меню (отримати доступ до

ресурсів на вимогу). Хмарні технології в цій аналогії – це кухня, кухарі, обладнання та всі інгредієнти, необхідні для приготування та подачі страв.

Отже, хмарні обчислення та хмарні технології – це два тісно пов’язані, але різні поняття. Хмарні обчислення є моделлю надання обчислювальних ресурсів як послуги, тоді як хмарні технології – це сукупність інструментів, платформ та сервісів, що забезпечують функціонування цієї моделі. Розуміння різниці між цими поняттями є ключовим для ефективного використання можливостей хмари, розробки хмарних рішень та успішної цифрової трансформації.

Для ефективного впровадження та використання хмарних технологій у різних сферах необхідне чітке розуміння їхнього термінологічного поля як цілісної системи взаємопов’язаних понять. Систематизація ключових термінів і понять не лише сприяє однозначності їхнього трактування, але й допомагає фахівцям – як технічним, так і нетехнічним – орієнтуватися в складній екосистемі хмарних рішень. Реалізація цього дослідницького завдання представлена на рис. 1 та в табл. 1.

На рис. 1 запропоновано візуалізацію термінологічного поля у вигляді інтелект-карти хмарних технологій, яка структурує основні категорії та терміни, пов’язані з хмарними технологіями. У табл. 1 наведені визначення 55 термінів, які в сукупності і складають термінологічне поле хмарних технологій, з прикладами їх практичного використання, структуровані в розрізі виокремлених категорій. Такий підхід дозволяє не лише теоретично осмислити предметну царину хмарних технологій, але й продемонструвати її прикладне значення для сучасних інноваційних процесів.

Для побудови інтелект-карти хмарних технологій (рис. 1), наведені в табл. 1 55 термінів були розподілені на 9 категорій:

1. *Загальні поняття.* Ця категорія охоплює базові терміни, які формують фундамент для розуміння хмарних технологій, такі як «хмарні обчислення», «хмарна інфраструктура» чи «хмарний ринок». Ці поняття є універсальними і необхідними

для будь-якого дослідження у цій сфері, оскільки забезпечують спільну термінологічну основу. Їх виокремлення дозволяє чітко окреслити предметну область.

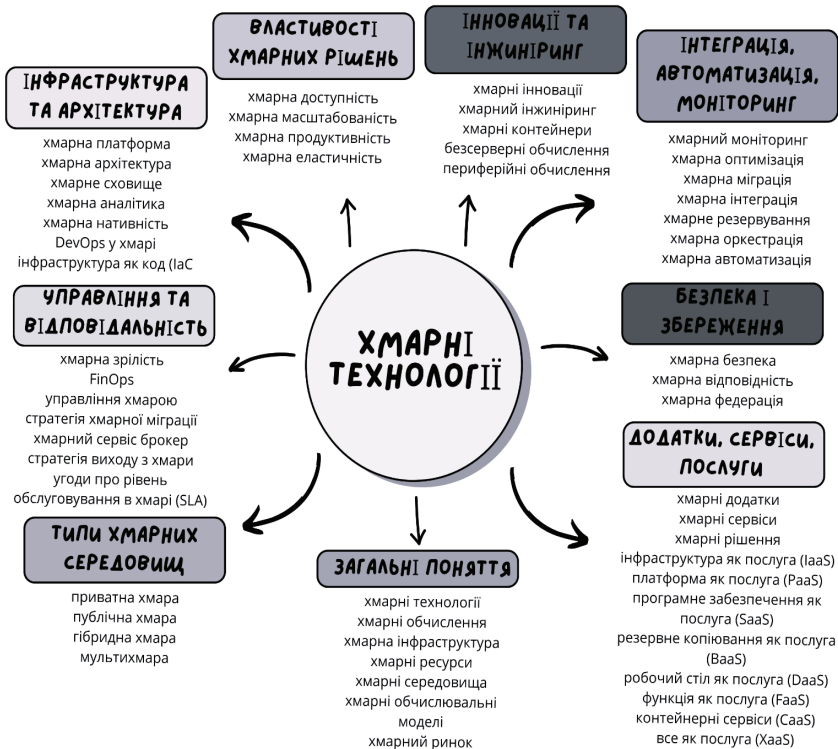


Рис. 1. Інтелект-карта хмарних технологій

Джерело: складено авторами

2. *Типи хмарних середовищ.* Категорія фокусується на класифікації хмар за типом їхньої організації: «гібридна хмара», «приватна хмара», «публічна хмара» та «мультихмара». Виокремлення цієї групи підкреслює різноманітність архітектурних підходів до побудови хмарних середовищ і їхню адаптивність до потреб різних організацій.

3. *Інфраструктура та архітектура.* В цю категорію включені терміни, що описують технічну основу хмарних систем: «платформа», «архітектура», «сховище», «аналітика», «хмарна нативність», «DevOps у хмарі» та «інфраструктура як код». Вона акцентує увагу на структурних і технологічних аспектах, які визначають можливості хмар.

4. *Додатки, сервіси, послуги.* Категорія об'єднує терміни, пов'язані з практичним застосуванням хмар, включаючи моделі надання послуг, такі як IaaS, PaaS, SaaS, а також спеціалізовані сервіси, як-от BaaS, DaaS, FaaS тощо. Її виокремлення відображає широкий спектр хмарних продуктів і їхню орієнтацію на різні потреби користувачів.

5. *Властивості хмарних рішень.* Ця категорія включає характеристики, які визначають ефективність і гнучкість хмарних систем: «доступність», «масштабованість», «продуктивність» та «еластичність». Ці властивості є ключовими для оцінки якості хмарних рішень, тому їх виділення дозволяє зосередитися на критеріях оцінки технологій.

6. *Інтеграція, автоматизація, моніторинг.* Категорія охоплює процеси, які забезпечують ефективне функціонування хмарних систем: «моніторинг», «оптимізація», «міграція», «інтеграція», «резервування», «оркестрація» та «автоматизація». Ці терміни стосуються операційних аспектів управління хмарами, що є критично важливим для їхньої стабільності та продуктивності.

7. *Інновації та інжиніринг.* Ця категорія об'єднує терміни, які стосуються передових технологій і підходів у розробці хмарних рішень. «Хмарні інновації» та «хмарний інжиніринг» відображають процеси створення нових технологій, тоді як «хмарні контейнери», «безсерверні обчислення» та «периферійні обчислення» є конкретними прикладами інноваційних рішень, що трансформують сучасну ІТ-галузь. Виокремлення цієї категорії підкреслює значення новаторства у розвитку хмарних технологій.

8. *Безпека і збереження.* Терміни «хмарна безпека», «хмарна відповідність» і «хмарна федерація» стосуються захисту даних

і забезпечення відповідності нормативним вимогам. Виокремлення цієї категорії підкреслює важливість безпеки як одного з ключових викликів у хмарних технологіях.

9. *Управління та відповідальність*. Категорія об'єднує терміни, пов'язані з управлінськими та стратегічними аспектами використання хмар: «хмарна зрілість», «FinOps», «управління хмарою», «стратегія міграції», «хмарний сервіс брокер», «стратегія виходу» та «SLA». Її виокремлення відображає необхідність ефективного планування та контролю в умовах зростаючої складності хмарних екосистем.

Виокремлення саме цих 9 категорій дозволяє систематизувати широкий спектр понять, пов'язаних із хмарними технологіями, у логічно пов'язані групи. Такий підхід забезпечує комплексне розуміння предметної області, охоплюючи як технічні, так і управлінські аспекти. Категорії відображають сучасні тенденції, такі як зростання мультихмарних середовищ, акцент на безпеку та автоматизацію, а також інтеграцію інноваційних підходів, таких як DevOps і FinOps. Це робить класифікацію не лише науково обґрунтованою, але й практично цінною для подальших досліджень і впровадження хмарних технологій.

Таблиця 1

**Понятійний апарат хмарних технологій
та бізнес-кейси їх практичного використання**

Термін	Визначення	Приклад	Бібліог. джерело
1	2	3	4
1. Загальні поняття			
Хмарні технології (Cloud Technologies)	Це загальний термін, що охоплює широкий спектр технологій, які дозволяють надавати обчислювальні ресурси, програмне забезпечення та інші	Використання Dropbox для зберігання файлів у хмарі та доступу до них з будь-якого пристрою через Інтернет	[9]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
	сервіси через Інтернет. Замість локального зберігання та обробки даних, користувачі отримують доступ до ресурсів віддалених серверів		
Хмарні обчислення (Cloud Computing)	Це модель надання повсякденного, зручного, мережевого доступу на вимогу до спільного пулу конфігурованих обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж, серверів, сховищ, додатків та сервісів), які можуть бути швидко надані та звільнені з мінімальними управлінськими зусиллями чи взаємодією з постачальником послуг	Використання Google Docs для спільної роботи над документом замість зберігання його на локальному комп'ютері	[9; 10]
Хмарна інфраструктура (Cloud Infrastructure)	Це сукупність апаратного та програмного забезпечення, що складає основу хмарних обчислень. Вона включає сервери, сховища даних, мережеве обладнання, віртуалізаційне програмне забезпечення та інші компоненти, необхідні для надання хмарних послуг	Центри обробки даних (ЦОД) компанії Amazon Web Services (AWS), що містять тисячі фізичних серверів	[10; 11]
Хмарні ресурси (Cloud Resources)	Це обчислювальні потужності, сховища даних, мережеві ресурси та інші компоненти,	Віртуальні машини, бази даних, сховища файлів, що надаються	[10]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
	які надаються користувачам у хмарному середовищі	постачальником хмарних послуг	
Хмарні обчислювальні моделі (Cloud Computing Models)	Це різні способи надання хмарних послуг, такі як IaaS, PaaS та SaaS	Використання віртуальних машин (IaaS), платформи для розробки додатків (PaaS) або готового програмного забезпечення (SaaS) залежно від потреб	[9; 10; 12]
Хмарний ринок (Cloud Marketplace)	Це онлайн-платформа, де постачальники хмарних послуг пропонують свої рішення, а клієнти можуть їх придбати та розгорнути	AWS Marketplace, де можна знайти та придбати різноманітні хмарні додатки та сервіси від різних постачальників	[13]
Хмарні середовища (Cloud Environments)	Це платформи для розгортання та управління додатками та сервісами в хмарі. Існують різні типи хмарних середовищ: публічні, приватні та гібридні	Компанія може розгорнути свій веб-додаток у публічній хмарі AWS, а базу даних з конфіденційними даними – у приватній хмарі, розгорнутій на власній інфраструктурі	[14]
2. Типи хмарних середовищ			
Публічна хмара (Public Cloud)	Це хмарна інфраструктура, яка надається стороннім постачальником та доступна для використання будь-якій організації або індивідуальному користувачеві	Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure та Google Cloud Platform є прикладами постачальників публічних хмарних послуг	[9; 10]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Приватна хмара (Private Cloud)	Це хмарна інфраструктура, яка використовується виключно однією організацією. Вона може бути розгорнута на власній інфраструктурі компанії або на обладнанні стороннього постачальника	Компанія розгортає власну хмарну інфраструктуру у своєму центрі обробки даних для забезпечення повного контролю над даними та інфраструктурою	[14]
Гібридна хмара (Hybrid Cloud)	Це поєднання публічної та приватної хмар, що дозволяє компаніям використовувати переваги обох моделей	Компанія може зберігати конфіденційні дані у приватній хмарі, а вебдодаток розгорнути у публічній хмарі для забезпечення масштабованості	[14]
Мультихмара (Multicloud)	Це використання декількох публічних хмарних постачальників для різних завдань або для забезпечення резервного копіювання та аварійного відновлення	Компанія може використовувати AWS для розгортання вебдодатку, а Google Cloud Platform – для аналізу даних	[15]
3. Інфраструктура та архітектура			
Хмарна платформа (Cloud Platform)	Це середовище розробки, тестування та розгортання додатків, яке надається як послуга. Вона зазвичай включає інструменти для розробки, бази даних, проміжне програмне забезпечення та інші ресурси	Google App Engine, як платформа, що дозволяє розробникам створювати та запускати вебдодатки на інфраструктурі Google	[11; 12]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Хмарна архітектура (Cloud Architecture)	Це структура та організація хмарних систем, що включає компоненти, їх взаємозв'язки та принципи, що використовуються для їх проектування та розвитку	Архітектура мікросервісів, де додаток розбивається на невеликі незалежні сервіси, що працюють у хмарі	[16]
Хмарне сховище (Cloud Storage)	Послуга, що дозволяє зберігати дані на віддалених серверах, доступних через Інтернет	Використання Google Drive або Dropbox для зберігання файлів та синхронізації їх між різними пристроями	[17]
Хмарна аналітика (Cloud Analytics)	Це процес аналізу великих обсягів даних, що зберігаються в хмарі, з використанням спеціалізованих інструментів та платформ	Використання сервісів AWS для аналізу даних про поведінку користувачів на вебсайті з метою покращення маркетингових кампаній	[17]
Хмарна нативність (Cloud Native)	Це підхід до проектування, створення та запуску додатків, оптимізованих для роботи в хмарі. Він передбачає використання контейнерів, мікросервісів, автоматичного масштабування та безперервної інтеграції/доставки (CI/CD)	Розробка мікросервісного вебдодатку з використанням Kubernetes, Docker і CI/CD на платформі GitLab CI, повністю оптимізованого для розгортання в хмарі AWS	[18]
DevOps у хмарі	Це застосування практик DevOps (розробка + експлуатація) у хмарних середовищах для	Команда використовує AWS CodePipeline і AWS CodeDeploy для	[19]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
	автоматизації процесів розробки, тестування, розгортання та моніторингу додатків	автоматичного тестування коду та розгортання оновлень у хмарному продакшн-середовищі	
Інфраструктура як код (IaC)	Це підхід, за якого інфраструктура (сервери, мережі, політики доступу) описується за допомогою коду, що дозволяє автоматизувати розгортання та змінювати хмарне середовище з точністю та повторюваністю	Інженер описує інфраструктуру проекту у файлі main.tf (Terraform) і запускає його для автоматичного створення мережі, серверів і бази даних у Azure	[20]
4. Додатки, сервіси, послуги			
Хмарні додатки (Cloud Applications)	Програми, що працюють у хмарі та доступні користувачам через Інтернет. Вони не потребують встановлення на локальних пристроях	Salesforce, CRM-система, що працює як хмарний додаток	[21]
Хмарні сервіси (Cloud Services)	Послуги, що надаються через Інтернет із хмарної інфраструктури. Вони можуть включати обчислювальні потужності, сховища даних, бази даних, аналітику, машинне навчання та багато іншого	Сервіс Amazon S3 для зберігання файлів у хмарі	[9; 10]
Хмарні рішення (Cloud Solutions)	Комплексні набори хмарних послуг та технологій, призначені для вирішення конкретних бізнес-завдань	Рішення для електронної комерції на базі хмарної платформи, що включає	[13]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
		інтернет-магазин, систему обробки платежів та систему управління замовленнями	
Інфраструктура як послуга (Infrastructure as a Service, IaaS)	Модель хмарних обчислень, яка надає користувачам віртуалізовані обчислювальні ресурси через Інтернет, такі як віртуальні машини, сховища та мережі	Amazon EC2, сервіс, що надає віртуальні сервери у хмарі AWS	[9; 10]
Платформа як послуга (Platform as a Service, PaaS)	Модель хмарних обчислень, яка надає розробникам платформу для розробки, тестування та розгортання додатків без необхідності керувати інфраструктурою	Heroku, платформа, що дозволяє розробникам створювати та розгортати вебдодатки, не турбуючись про керування серверами	[11; 12]
Програмне забезпечення як послуга (Software as a Service, SaaS)	Модель хмарних обчислень, яка надає користувачам доступ до програмного забезпечення через Інтернет за підпискою	Microsoft 365, пакет офісних додатків, доступних через Інтернет	[9; 12]
Резервне копіювання як послуга (Backup as a Service, BaaS)	Хмарна послуга, що дозволяє автоматизувати процес резервного копіювання даних у хмарне сховище	Використання сервісу AWS Backup для створення резервних копій даних, що зберігаються на різних сервісах AWS	[17]
Робочий стіл як послуга (Desktop as a Service, DaaS)	Хмарна послуга, що надає віртуальні робочі столи, доступні з будь-якого пристрою через Інтернет	Amazon WorkSpaces, сервіс, що надає віртуальні робочі столи Windows у хмарі AWS	[22]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Функція як послуга (Function as a Service, FaaS)	Модель хмарних обчислень, яка дозволяє розробникам запускати окремі функції у відповідь на події, не турбуючись про керування серверами	AWS Lambda, сервіс, що дозволяє запускати код у відповідь на події, такі як завантаження файлу у сховище S3	[23]
Контейнерні сервіси (Container-as-a-Service, CaaS)	Хмарна послуга, що надає платформу для розгортання та керування контейнеризованими додатками	Amazon ECS та EKS, сервіси для керування контейнерами Docker у хмарі AWS	[24]
Все як послуга (Anything as a Service, XaaS)	Загальний термін, що описує будь-яку послугу, яка може бути надана через Інтернет	Різні типи хмарних послуг, такі як IaaS, PaaS, SaaS, а також інші послуги, такі як комунікації як послуга (CaaS) або дані як послуга (DaaS)	[16]
5. Властивості хмарних рішень			
Хмарна доступність (Cloud Availability)	Здатність хмарних сервісів залишатися доступними та функціонувати належним чином протягом певного періоду часу	Висока доступність хмарних сервісів забезпечується за рахунок використання декількох зон доступності та механізмів резервного копіювання	[10]
Хмарна масштабованість (Cloud Scalability)	Здатність хмарних систем збільшувати або зменшувати обчислювальні ресурси залежно від потреб	Автоматичне додавання або видалення віртуальних машин залежно від зростання або зменшення трафіку вебсайту	[10]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Хмарна продуктивність (Cloud Performance)	Це швидкість та ефективність роботи хмарних додатків та сервісів	Оптимізація конфігурації хмарних ресурсів для забезпечення швидкого часу відгуку вебдодатку	[10]
Хмарна еластичність (Cloud Elasticity)	Здатність хмарних систем автоматично збільшувати або зменшувати обчислювальні ресурси залежно від поточного навантаження	Автоматичне додавання віртуальних машин у години пік та їх видалення у періоди низького навантаження	[12]
6. Інтеграція, автоматизація, моніторинг			
Хмарний моніторинг (Cloud Monitoring)	Процес відстеження стану та продуктивності хмарних ресурсів, додатків та сервісів	Використання інструментів моніторингу, таких як CloudWatch в AWS, для відстеження завантаження процесора, використання пам'яті та інших метрик віртуальних машин	[25]
Хмарна оптимізація (Cloud Optimization)	Процес покращення ефективності та зниження витрат на хмарні ресурси	Автоматичне масштабування хмарних ресурсів залежно від навантаження, вимкнення невикористаних ресурсів та оптимізація конфігурації	[12]
Хмарна міграція (Cloud Migration)	Процес перенесення іс(\$\$) існуючих додатків, даних та інфраструктури з локального середовища до хмари	Перенесення корпоративної електронної пошти з локального сервера Exchange на хмарний сервіс Microsoft 365	[22]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Хмарна інтеграція (Cloud Integration)	Процес з'єднання хмарних додатків та сервісів між собою та з локальними системами	Інтеграція хмарної CRM-системи з локальною системою ERP для забезпечення синхронізації даних про клієнтів та замовлення	[23]
Хмарне резервування (Cloud Backup)	Процес резервного копіювання даних у хмарне сховище для забезпечення їх збереження та можливості відновлення у разі збою або втрати	Регулярне резервне копіювання даних з локальних серверів у хмарне сховище AWS S3	[17]
Хмарна оркестрація (Cloud Orchestration)	Автоматизація процесів керування та координації хмарними ресурсами та сервісами	Використання інструментів оркестрації, таких як Kubernetes, для автоматичного розгортання, масштабування та управління контейнеризованими додатками	[24]
Хмарна автоматизація (Cloud Automation)	Використання програмного забезпечення для автоматизації процесів розгортання, керування та оптимізації хмарних ресурсів	Автоматичне масштабування віртуальних машин залежно від навантаження за допомогою інструментів автоматизації	[12]
7. Інновації та інжиніринг			
Хмарні інновації (Cloud Innovations)	Нові підходи, технології та бізнес-моделі, що з'являються завдяки розвитку хмарних обчислень	Розвиток безсерверних обчислень, що дозволяє розробникам зосередитися на коді, не турбуючись про інфраструктуру, необхідну для його виконання	[21; 16]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Хмарний інжиніринг (Cloud Engineering)	Галузь інженерії, що займається проектуванням, розробкою, впровадженням та експлуатацією хмарних рішень	Розробка архітектури хмарного додатка, що враховує вимоги до масштабованості, доступності та безпеки	[16]
Хмарні контейнери (Cloud Containers)	Стандартизовані пакети програмного забезпечення, що містять все необхідне для запуску додатку, включаючи код, середовище виконання, бібліотеки та системні інструменти	Використання Docker для упаковки додатків у контейнери та їх запуску на будь-якій платформі, що підтримує Docker	[26]
Безсерверні обчислення (Serverless Computing)	Модель хмарних обчислень, в якій постачальник хмарних послуг повністю керує інфраструктурою, а розробники зосереджуються лише на написанні коду. Код виконується у відповідь на події, а плата стягується лише за фактично використаний час обчислень та/або кількість транзакцій	Використання AWS Lambda для обробки зображень, що завантажуються у хмарне сховище. Функція Lambda автоматично запускається при завантаженні кожного нового зображення, масштабує його та зберігає у іншому сховищі	[23]
Периферійні обчислення (Edge Computing)	Модель обчислень, при якій обробка даних відбувається на периферійних пристроях, ближче до джерела їх генерації, зменшуючи потребу в передачі даних до центральної хмари	Камери відеоспостереження з вбудованою аналітикою обробляють відеопотік локально, передаючи в хмару лише важливі події чи узагальнені дані	[24]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
8. Безпека і збереження			
Хмарна безпека (Cloud Security)	Комплекс заходів, спрямованих на захист даних, додатків та інфраструктури в хмарному середовищі	Використання шифрування даних, міжмережевих екранів, систем виявлення вторгнень та інших засобів безпеки для захисту хмарних ресурсів	[25]
Хмарна відповідність (Cloud Compliance)	Відповідність хмарних сервісів та інфраструктури певним стандартам, регуляторним вимогам та політикам безпеки	Відповідність хмарного сервісу вимогам GDPR (General Data Protection Regulation) щодо захисту персональних даних громадян Європейського Союзу	[25]
Хмарна федерація (Cloud Federation)	Об'єднання декількох хмарних середовищ, що дозволяє користувачам та додаткам отримувати доступ до ресурсів та сервісів у різних хмарах так, ніби вони знаходяться в одній хмарі	Федерація між приватною хмарою компанії та публічною хмарою постачальника, що дозволяє користувачам використовувати єдиний обліковий запис для доступу до ресурсів у обох хмарах	[14]
9. Управління та відповідальність			
Хмарна зрілість (Cloud Maturity)	Рівень розвитку та використання хмарних технологій в організації	Організації з високим рівнем хмарної зрілості використовують хмарні технології для інновацій та трансформації бізнесу	[27]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
FinOps (Financial Operations)	Це практика управління витратами на хмарну інфраструктуру, що об'єднує фінансові, інженерні та бізнес-команди для оптимізації використання ресурсів, аналізу витрат і забезпечення фінансової прозорості	Компанія використовує інструменти FinOps, такі як CloudHealth, для аналізу витрат у Google Cloud і автоматично вимикає неактивні віртуальні машини, знижуючи бюджетні витрати	[28]
Управління хмарою (Cloud Governance)	Набір правил, політик і процесів для контролю за використанням хмарних ресурсів з точки зору безпеки, витрат, доступу та відповідності	Впровадження політик обов'язкового шифрування даних у Google Cloud і обмеження доступу до чутливих ресурсів лише з корпоративних акаунтів	[29]
Стратегія хмарної міграції (Cloud Migration Strategy)	План і набір підходів для перенесення додатків, даних і інфраструктури в хмару. Основні стратегії включають rehost (lift and shift), replatform, refactor, retire та інші	Компанія переносить свою CRM-систему в хмару, обираючи стратегію "replatform" – частково змінює архітектуру додатка, адаптуючи його під Azure SQL	[30]
Хмарний сервіс брокер (Cloud Service Broker)	Посередник, який спрощує управління хмарними послугами від кількох провайдерів, надаючи єдиний інтерфейс для їх вибору, інтеграції та використання	Компанія використовує платформу-брокера для централізованого доступу до сервісів AWS, Azure і Google Cloud, адаптуючи їх під потреби різних відділів	[31]

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Стратегія виходу з хмари (Cloud Exit Strategy)	План виходу з хмарної платформи або переходу до іншого постачальника у разі змін умов, вартості або з міркувань безпеки	Компанія створює регулярні бекапи та імпорتنі шаблони, щоб мати можливість перейти з AWS на власну інфраструктуру або до Azure за потреби	[32]
Угоди про рівень обслуговування в хмарі (Cloud SLA)	Офіційні угоди між хмарним провайдером і клієнтом, що визначають гарантії доступності, продуктивності, часу відновлення та інших параметрів послуг	SLA Amazon S3 гарантує 99,99 % доступності, а у разі порушення провайдер компенсує клієнту частину витрат за умовами угоди	[33]

Джерело: складено авторами на основі [9–33]

Висновки. Дослідження термінологічного поля хмарних технологій дозволило систематизувати ключові поняття, які є основою для розуміння та ефективного впровадження цих технологій у різних сферах. Проведений аналіз еволюції хмарних обчислень від мейнфреймів до сучасних платформ показав поступове формування концепцій масштабованості, доступності та економічності, що лежать в основі хмарних рішень. Систематизація 55 термінів, їх категоризація за дев'ятьма групами та візуалізація у вигляді інтелект-карти створили структуровану основу для чіткого розуміння взаємозв'язків між поняттями, що сприяє усуненню термінологічної неоднозначності.

Запропонований понятійний апарат, підкріплений практичними прикладами використання хмарних технологій у бізнес-кейсах, демонструє їх значення не лише для технічних фахівців, а й для нетехнічних спеціалістів, таких як економісти та менеджери. Особливу увагу приділено розмежуванню понять «хмарні

обчислення» та «хмарні технології», що є важливим для уникнення плутанини та підвищення ефективності комунікації між учасниками цифрової трансформації.

Результати дослідження мають як теоретичне, так і практичне значення. Теоретично вони поглиблюють розуміння структури термінологічного поля хмарних технологій, створюючи базу для подальших наукових розробок. Практично – сприяють підвищенню ефективності впровадження хмарних рішень у бізнесі, освіті та державному управлінні завдяки чіткому розумінню термінології та її застосуванню.

Список використаних джерел

1. Крижко О. А. Особливості терміна як основної одиниці терміносистеми. *Studia Linguistica*. 2008. № 1. С. 62–67. URL: <https://studia-linguistica.knu.ua/2008-1-62-67-krizhko-o-a-osoblivosti-termina-jak-osnovnoi-odinici-terminosistemi/> (дата звернення: 14.04.2025).

2. Вступ. Термінознавство як наука. Предмет й основні завдання курсу термінознавства. URL: https://vlp.com.ua/files/161526_vstup.pdf (дата звернення: 14.04.2025).

3. Попович Ю. В., Бялик В. Д. Поняття термінології та терміносистеми в сучасній лінгвістиці. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Філологія. Соціальні комунікації*. 2020. № 2 (Ч. 2). С. 206–210. URL: https://philol.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/2_2020/part_2/38.pdf (дата звернення: 14.04.2025).

4. Маркова О. М., Семеріков С. О., Стрюк А. М. Хмарні технології навчання: витоки. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. Т. 46, № 2. С. 29–44. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=ITZN_2015_46_2_6 (дата звернення: 14.04.2025).

5. Маркова О. М. Історичні аспекти розвитку хмарних технологій. *Науково-практичний семінар «Хмарні технології в сучасному університеті»*. Черкаси : ЧДТУ, 2015. С. 29–30.

6. Хмарні обчислення: історія, можливості, перспективи. URL: <https://aw.club/global/uk/blog/cloud-computing-history-opportunities-benefits> (дата звернення: 01.04.2025).

7. Зінченко О. В., Іщеряков С. М., Прокопов С. В., Сєрих С. О., Василенко В. В. Хмарні технології : навч. посіб. Київ : ФОП Гуляєва В. М., 2020. 74 с.

8. Історія хмарних обчислень. Дата оновлення: 26.09.2017. URL: <https://nachasi.com/tech/2017/09/26/istoriya-hmarnyh-obchyslen/> (дата звернення: 09.04.2025).

9. Mell P., Grance T. The NIST definition of cloud computing. NIST Special Publication: SP 800-145. National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg: NIST, 2011. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/legacy/sp/nistspecialpublication800-145.pdf> (Last accessed: 14.04.2025).

10. Armbrust M., Fox A., Griffith R., Joseph A. D., Katz R., Konwinski A., Zaharia M. A view of cloud computing. Communications of the ACM. 2010. Vol. 53, No. 4. P. 50–58. DOI:10.1145/1721654.1721672

11. Buyya R., Yeo C. S., Venugopal S., Broberg J., Brandic I. Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. *Future Generation Computer Systems*. 2009. Vol. 25, No. 6. P. 599–616. DOI:10.1016/j.future.2008.12.001

12. Le D. N., Kumar R., Nguyen G. N., Chatterjee J. M. Cloud computing and virtualization / John Wiley & Sons, 2018. 300 p.

13. Marston S., Li Z., Bandyopadhyay S., Zhang J., Ghalsasi A. Cloud computing–The business perspective. *Decision Support Systems*. 2011. Vol. 51, No. 1. P. 176–189. DOI:10.2139/ssrn.1413545

14. Sotomayor B., Montero R. S., Llorente I. M., Foster I. Virtual infrastructure management in private and hybrid clouds. *IEEE Internet Computing*. 2009. Vol. 13, No. 5. P. 14–22. DOI:10.1109/MIC.2009.119

15. Ray, P.P. A Survey on Internet of Things Architectures. *Journal of King Saud University–Computer and Information Sciences*. 2018. Vol. 30, No. 3. P. 291–319. DOI: 10.1016/j.jksuci.2016.10.003.

16. Reese G. Cloud application architectures: Building applications and infrastructure in the cloud / O'Reilly Media, Inc., 2009. 200 p.

17. Hashem I. A. T., Yaqoob I., Anuar N. B., Mokhtar S., Gani A., Khan S. U. The rise of “big data” on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems*. 2015. Vol. 47. P. 98–115. DOI:10.1016/j.is.2014.07.006

18. Pahl C. Containerization and the PaaS Cloud. *IEEE Cloud Computing*. 2015. Vol. 2. No 3. P. 24–31. DOI:10.1109/MCC.2015.51

19. Kim G., Humble J., Debois P., Willis J. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations / IT Revolution Press, 2016. 400 p.

20. Turnbull J. The Terraform Book / Turnbull Press, 2016. 200 p.

21. Vaquero L. M., Roderio-Merino L., Caceres J., Lindner M. A break in the clouds: towards a cloud definition. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*. 2009. Vol. 39. No. 1. P. 50–55. DOI:10.1145/1496091.1496100

22. Chou T. S. Introduction to Cloud Computing: Business and Technology / Active Book Press, 2015. 250 p.

23. Baldini I., Castro P., Chang K., Cheng P., Fink S., Ishakian V., Suter P. Serverless computing: Current trends and open problems. *Research Advances in Cloud Computing*. 2017. P. 325–346.

24. Bernstein D. Containers and cloud: From LXC to Docker to Kubernetes. *IEEE Cloud Computing*. 2014. Vol. 1. No. 3. P. 81–84. DOI:10.1109/MCC.2014.51

25. Subashini S., Kavitha V. A survey on security issues in service delivery models of cloud computing. *Journal of Network and Computer Applications*. 2011. Vol. 34. No 1. P. 1–11. DOI:10.1016/j.jnca.2010.07.006

26. Shi W. Edge Computing: Vision and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*. 2016. Vol. 3. No. 5. P. 637–646. DOI:10.1109/JIOT.2016.2579198

27. How to assess your cloud maturity and cloud strategy: Pluralsight, 2023. URL: <https://www.pluralsight.com/resources/blog/cloud/cloud-maturity-assessment> (Last accessed: 14.04.2025).

28. FinOps Foundation. Cloud FinOps: Collaborative, Real-Time Cloud Financial Management / O'Reilly Media, 2020. 300 с.

29. Guidance for Governance on AWS. URL: https://aws.amazon.com/ru/solutions/guidance/governance-on-aws/?did=sl_card&trk=sl_card (Last accessed: 14.04.2025).

30. Microsoft Azure. Migrate overview. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/cloud-adoption-framework/migrate/> (Last accessed: 14.04.2025).

31. Gartner. Market Guide for Cloud Service Brokerage / Gartner Research, 2021. 50 с.

32. Importance of a cloud exit strategy and how to plan one. URL: <https://severalnines.com/blog/importance-of-a-cloud-exit-strategy-and-how-to-plan-one/> (Last accessed: 14.04.2025).

33. Google Cloud Platform Service Level Agreements. URL: <https://cloud.google.com/terms/sla> (Last accessed: 14.04.2025).

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>

МОСТЕНСЬКА Тетяна Генадіївна,

к.е.н., доцент,
Національний авіаційний університет,
м. Київ, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6962-2463>

ДЖАКІШЕВА Уразгуль Камалівна,

к.е.н., доцент,
Казахський національний педагогічний університет ім. Абая,
Казахстан

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2918-6318>

ВОВК Марина Олександрівна,

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

1.4. СУТНІСТЬ ТА РОЛЬ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В СУЧАСНОМУ БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩІ

Вступ. Ми живемо в час, коли цифрові технології змінюють буквально все навколо – від того, як ми спілкуємося, до того, як працюють цілі компанії. Для підприємств це не просто зручність чи тренд – це нова реальність, у якій виживає той, хто вміє швидко адаптуватися. Фінанси – це серце будь-якого бізнесу, і те, як підприємство керує своїми фінансовими ресурсами, багато в чому визначає його успіх або провал. Саме тому цифровізація управління фінансами сьогодні – не просто новація, а необхідність, яку досліджували науковці: Гаррі Баумен, Шахрох Ніку, Франсіско Дж. [1], Гуралюк А. Г., Кононенко А. Г. [2], Девід Едер,

Крістоф Бак [3], Петренко О. С. [4], Ростока М. Л. [5], Міхаель Рахінгер, Романа Раутер, Крістіана Мюллер, Вольфганг Форрабер, Єва Ширгі [6], Олейнікова Л. Г., Савенко Д. М., Колісник К. А. [7], Череп А. В., Череп О. Г., Гельман В. М., Лосєва Е. С. [8], Череп А. В., Дашко І. М., Огренич Ю. О. [9], Череп А. В., Огренич Ю. О., Колобердянко І. І., Нагаєць С. В. [10], Череп А. В., Огренич Ю. О., Олейнікова Л. Г., Василенко Д. О. [11]. Але потребують доопрацювання проблеми, що пов'язані із цифровізацією в сучасному бізнес-середовищі.

Виклад основних результатів дослідження. Підприємства, які ще вчора покладались на громіздкі таблиці чи ручну звітність, уже сьогодні впроваджують сучасні фінансові програми, хмарні сервіси, автоматизовані системи обліку та аналітики. Цифрові інструменти дають змогу не лише економити час, а й приймати більш точні, обґрунтовані рішення. Проте, як і будь-яка трансформація, цифровізація несе не лише переваги, а й нові виклики: потребу в навчанні персоналу, захисті даних, зміні внутрішніх процесів.

Актуальність цієї теми продиктована потребою сучасних підприємств не відставати від технологічного прогресу й при цьому вміти використовувати нові можливості з максимальною користю для бізнесу. В українських реаліях, де підприємства часто стикаються з обмеженими ресурсами й нестабільним середовищем, цифровізація може стати як рятівним колом, так і серйозним випробуванням.

У ХХІ столітті цифровізація стала не лише ознакою прогресу, а й необхідною умовою існування сучасного бізнесу. Вона охоплює не лише технологічне оновлення підприємств, а й трансформацію підходів до управління, обслуговування клієнтів та стратегічного мислення. Бізнеси, які адаптуються до цифрового середовища, отримують значні конкурентні переваги, тоді як ті, хто відстає, втрачають позиції на ринку.

Цифровізація – це процес впровадження цифрових технологій у всі бізнес-процеси підприємства. Її сутність полягає у переході від традиційних форм ведення діяльності до сучасних,

автоматизованих, аналітичних та гнучких систем, що дозволяють приймати рішення на основі даних. Вона охоплює використання таких інструментів, як:

- хмарні сервіси;
- CRM- та ERP-системи;
- аналітика Big Data;
- штучний інтелект;
- автоматизовані сервіси обслуговування [12].

Цифровізація змінює логіку бізнесу: якщо раніше ключовою була ефективність виробництва, то сьогодні – це ефективність даних, швидкість прийняття рішень та клієнтський досвід.

Цифровізація виконує в бізнесі стратегічну функцію. Завдяки їй:

- оптимізуються процеси – автоматизація зменшує витрати часу та ресурсів;
- підвищується точність управлінських рішень – використання аналітичних систем дає змогу ухвалювати рішення на основі реальних даних;
- формується нова бізнес-культура – гнучка, інноваційна, клієнтоорієнтована.

Цікаво, що компанія Amazon оновлює свій веб-сайт кожні 11 секунд, враховуючи поведінку користувачів. Це приклад надшвидкої адаптації через цифрові інструменти [13].

Крім того, цифровізація сприяє появі нових бізнес-моделей. Такі компанії, як Uber, Airbnb або Netflix, трансформували цілі галузі, не володіючи традиційними фізичними активами, а опираючись виключно на цифрову платформу [14].

В Україні цифровізація поступово охоплює як державний сектор (через проєкт «Дія»), так і приватний бізнес. Прикладом може слугувати ПриватБанк – один із лідерів цифрової трансформації у фінансовому секторі. Серед його цифрових сервісів:

- відкриття рахунків онлайн;
- електронний документообіг;
- онлайн-кредитування для бізнесу;
- автоматизовані сервіси для ФОП і ТОВ [15].

Також зростає інтерес до електронного документообігу, чат-ботів у месенджерах, діджитал-маркетингу та аналітики.

За даними McKinsey, компанії, що активно впроваджують цифрові рішення, у середньому мають на 20-30 % вищу продуктивність і на 50 % швидше реагують на зміни на ринку [16].

Попри переваги, цифровізація не позбавлена викликів. Серед них:

- потреба у фінансових інвестиціях;
- брак кваліфікованих ІТ-кадрів;
- кібербезпека;
- психологічна неготовність персоналу до змін.

Однак зростаюча глобальна конкуренція, розвиток технологій та зміна поведінки споживачів змушують компанії інвестувати у цифрову трансформацію як у питання виживання.

Цифровізація – це не просто впровадження нових технологій, а глибока трансформація бізнес-середовища. Її роль важко переоцінити, адже саме вона формує нові підходи до ведення справ, нову динаміку конкуренції та нову економічну реальність. Той бізнес, що вміє ефективно працювати з цифровими інструментами, має всі шанси бути успішним у майбутньому.

У сучасному світі управління фінансами вже неможливе без цифрових інструментів. Швидкість, точність та ефективність прийняття фінансових рішень напряму залежать від використання ІТ-рішень та спеціалізованого програмного забезпечення. Цифровізація фінансів – це не просто тренд, а нова реальність, у якій живе бізнес, держава та кожен з нас.

1. Цифрові інструменти: поняття та значення

Цифрові фінансові інструменти – це програмні продукти та онлайн-сервіси, які автоматизують процеси обліку, аналізу, прогнозування та управління фінансами. Вони дозволяють:

- швидко обробляти великі обсяги фінансових даних;
- зменшити ризики та помилки;
- прогнозувати грошові потоки;
- оптимізувати витрати й доходи.

Особливу актуальність такі інструменти набули у період пандемії COVID-19 та війни в Україні, коли віддалене управління стало питанням виживання для багатьох компаній.

Основні групи цифрових фінансових інструментів.

Хмарні сервіси (як-от QuickBooks, Xero, Fino360) дозволяють вести облік фінансів онлайн без прив'язки до конкретного комп'ютера чи офісу. В Україні популярністю користується М.Е.Doc, 1С:Підприємство, а також державна платформа Дія. Бізнес [17].

ERP-системи (Enterprise Resource Planning) – це комплексні системи для управління всіма ресурсами компанії, включаючи фінанси. Наприклад, SAP, Oracle NetSuite, Microsoft Dynamics. Вони інтегрують фінанси, логістику, HR, що дозволяє бачити повну картину діяльності компанії в режимі реального часу.

BI-аналітика (Business Intelligence). Інструменти BI, такі як Tableau, Power BI, QlikView, використовуються для фінансової аналітики. Вони дозволяють з візуалізацією аналізувати доходи, витрати, прибутковість, рентабельність. Цікаво, що Power BI використовується навіть державними установами України для контролю бюджетних потоків.

CRM-системи з фінансовими модулями, які є системами управління відносинами з клієнтами (наприклад, Salesforce, HubSpot), мають модулі для виставлення рахунків, контролю оплат, фінансової аналітики за клієнтами [17].

Фінансові мобільні застосунки важливі для малого бізнесу й особистих фінансів – Monobank, Revolut, Privat24 для бізнесу. Вони дозволяють здійснювати платежі, облік витрат, інтеграцію з бухгалтерією. До речі, Україна входить у топ-10 країн світу за рівнем використання мобільного банкінгу.

Інструменти автоматизації бюджетування є програми для планування бюджету (наприклад, Planful, Prophix) використовуються для створення фінансових моделей, прогнозів, сценаріїв «what if». Це особливо важливо в умовах нестабільності [18].

Цифрові інструменти в управлінні фінансами:

- скорочують витрати на адміністративну роботу на 30–50 %;
- дозволяють контролювати кожну транзакцію в режимі реального часу;
- підвищують прозорість і підзвітність;
- пришвидшують процеси прийняття рішень у 2–3 рази.

Компанії, які використовують автоматизоване бюджетування та ВІ-аналітику, мають вищу точність фінансових прогнозів – до 90 %.

Хоча переваги очевидні, існують і певні труднощі:

- вартість впровадження деяких систем;
- необхідність навчання персоналу;
- ризики кібератак, особливо при роботі з хмарними платформами.

Втім, всі ці бар'єри можна подолати завдяки грамотному фінансовому плануванню та співпраці з професіоналами.

Цифрові інструменти – це не просто додаткова опція, а основа сучасного управління фінансами. Вони не лише економлять час і гроші, а й відкривають нові можливості для розвитку бізнесу. Український ринок уже активно включається в цей процес, і з кожним роком цифровізація охоплює все більше підприємств, від малого бізнесу до великих корпорацій. Майбутнє фінансів – за тими, хто вміє правильно використовувати цифрові інструменти.

Технології, що впливають на фінансову функцію підприємств (ERP, CRM, Big Data, AI, блокчейн тощо).

Технології, що впливають на фінансову функцію підприємств, стають невід'ємною частиною сучасного бізнес-середовища. Впровадження передових технологій дозволяє підвищити ефективність управління фінансовими ресурсами, знизити витрати, забезпечити точність обліку та полегшити процеси прогнозування та аналітики. Основними технологіями, що активно впливають на фінансову діяльність підприємств, є ERP-системи, CRM, Big Data, штучний інтелект (AI) та блокчейн.

ERP-системи (Enterprise Resource Planning) – системи об'єднують різні функціональні області підприємства, включаючи фінанси, виробництво, постачання та облік, в єдину платформу. Вони автоматизують і інтегрують фінансові процеси, такі як управління бюджетом, моніторинг витрат, управління грошовими потоками, звітність і планування.

SAP ERP використовується великими компаніями для управління фінансовими операціями в реальному часі. Завдяки інтеграції з іншими підрозділами бізнесу, компанії можуть своєчасно отримувати актуальну інформацію про фінансові результати і приймати обґрунтовані рішення.

CRM-системи (Customer Relationship Management) – системи допомагають компаніям управляти взаємодією з клієнтами, збираючи дані про їхні покупки, уподобання та історію взаємодії. Ці дані можуть бути використані для кращого прогнозування фінансових результатів, аналізу попиту та оптимізації маркетингових стратегій [19].

Salesforce CRM дозволяє фінансовим менеджерам отримувати детальну інформацію про клієнтські рахунки, сприяючи точнішому прогнозуванню грошових потоків і управлінню кредитними ризиками.

Big Data – це технології збору, зберігання і аналізу великих обсягів даних, які можуть мати різну структуру. Для фінансових функцій підприємств це дозволяє здійснювати більш точні прогнози, аналізувати фінансові тренди, мінімізувати ризики та покращувати стратегії інвестування.

Платформи, такі як Hadoop або Apache Spark, дозволяють компаніям обробляти величезні обсяги даних про ринки та фінансові транзакції, щоб отримати нові інсайти для оптимізації бізнес-процесів і покращення фінансових результатів [20].

Штучний інтелект допомагає автоматизувати фінансові функції, зокрема обробку транзакцій, виявлення шахрайства, прогнозування фінансових результатів та оптимізацію інвестицій. AI також може здійснювати автоматичний аналіз даних,

виявляючи приховані патерни, що важко виявити традиційними методами.

Платформи, такі як IBM Watson, використовуються для автоматизації фінансового аналізу, прогнозування тенденцій на ринку і проведення комплексного аналізу великих обсягів фінансових даних.

Блокчейн-технології мають великий потенціал для поліпшення фінансової функції підприємств, зокрема у сфері забезпечення прозорості і безпеки фінансових операцій. Це технологія розподіленого реєстру, яка дозволяє здійснювати транзакції без необхідності посередників, підвищуючи безпеку та знижуючи витрати.

Технології блокчейн використовуються в таких фінансових установах, як JPMorgan Chase, для здійснення швидких та безпечних транзакцій без потреби у традиційних банківських посередниках [21].

Інтеграція технологій, таких як ERP, CRM, Big Data, AI та блокчейн, допомагає підприємствам підвищити ефективність їх фінансових функцій, автоматизувати процеси та покращити прийняття рішень. Завдяки таким технологіям фінансові менеджери мають доступ до більш точних даних, що сприяє зниженню ризиків та підвищенню фінансової стійкості підприємства.

Висновки. У процесі дослідження теми впливу цифровізації на ефективність управління фінансовими ресурсами підприємств дійшли до кількох важливих висновків, які є актуальними як для великих корпорацій, так і для малого та середнього бізнесу.

Вважаємо, що цифровізація не просто полегшує облік або автоматизує рутинні процеси – вона змінює саму суть управління фінансами. Сучасні технології дають змогу керівникам підприємств бачити всю фінансову картину в режимі реального часу, швидше приймати обґрунтовані рішення, мінімізувати помилки та зменшувати людський фактор у критичних питаннях. І саме завдяки цьому підприємство може ефективніше використовувати наявні ресурси, своєчасно реагувати на ризики й уникати фінансових втрат.

Крім того, цифрові інструменти, такі як ERP-системи, CRM, платформи для фінансового прогнозування, аналітика великих даних і навіть штучний інтелект – уже не є привілеєм лише технологічних гігантів. Все більше українських компаній впроваджують подібні рішення і демонструють вражаючі результати. Мене особливо вразили кейси «Нової пошти», яка змогла оптимізувати витрати завдяки автоматизації логістичних і фінансових операцій, та «Рошен», де цифровізація допомогла інтегрувати виробництво, склад і фінансовий облік в єдину систему.

Визначено, що цифровізація – це не лише про «технології», а й про людей. Щоб повноцінно реалізувати потенціал цифрових інструментів, підприємствам потрібно інвестувати в навчання персоналу, адаптувати бізнес-процеси, змінити управлінське мислення. Інакше технології просто не «приживуться». Особливо це стосується малого бізнесу, де ресурси обмежені, а зміни впроваджуються складніше.

Список використаних джерел

1. Harry Bouwman, Shahrokh Nikou, Francisco J. Molina-Castillo, Mark de Reuver. The impact of digitalization on business models. *Digital Policy, Regulation and Governance*. 2018. Vol. 20, № 2. P. 105–124. DOI: 10.1108/DPRG-07-2017-0039 (Last accessed: 15.04.2025).
2. Гуралюк А. Г., Кононенко А. Г. Особливості підготовки сучасних фахівців в умовах відкритого освітнього середовища закладів вищої освіти. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 51. Т. 1. С. 9–13. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2022/51.1.1> (дата звернення: 15.04.2025).
3. David Eder, Christoph Buck. The Impact of Digitization on Business Models – A Systematic Literature Review. Research Center Finance and Information Management. 24 Americas Conference on Information Systems, New Orleans, August 2018. P. 2–10
4. Petrenko O. S. Communication networks as tools for forming collective intelligence. Kyiv : vydavnytstvo “Nauka”; Kyiv : Nauka Publishing House, 2022. P. 45–49.

5. Ростока М. Л. Адаптивний інструментарій формування бази знань інформаційно-аналітичної системи підготовки наукових кадрів. *Системні технології*. 2022. Вип. 4 (141). С. 99–114. DOI: <https://doi.org/10.34185/1562-9945-4-141-2022-08> (дата звернення: 15.04.2025).

6. Michael Rachinger, Romana Rauter, Christiana Müller, Wolfgang Vorraber, Eva Schirgi. Digitalization and its influence on business model innovation. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2018. Vol. 20. № 7. P. 95–124. DOI: 10.1108/JMTM-01-2018-0020 (Last accessed: 15.04.2025).

7. Oleynikova L. G., Savenko D. M., Kolisnyk K. A. Digitalization of business processes: experience of European countries: section in the monograph. *Socio-humanitarian and technicaltechnological explorations of modern science* : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2023. P. 95–100. URL: https://www.eo.kiev.ua/resources/arhivMonographs/Mono_15/Mono_15.pdf (Last accessed: 15.04.2025).

8. Череп А. В., Череп О. Г., Гельман В. М., Лосєва Е. С. Європейські вектори цифровізації економіки задля забезпечення національної безпеки держави. *Молодий вчений*. 2023. № 11 (123). URL: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/5951> (дата звернення: 15.04.2025).

9. Cherep A., Dashko I., Ohrenych Yu. Theoretical and methodological bases of formation of the concept of ensuring socio-economic security of enterprises in the context of digitalisation of business processes. *Baltic Journal of Economic Studies*. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2024. Vol. 10, No. 1. P. 237–246. URL: <http://www.baltijapublishing.lv/index.php/issue/article/view/2331/2330> (Last accessed: 15.04.2025).

10. Череп А. В., Огренич Ю. О., Колобердянко І. І., Нагаєць С. В. Огляд практичного досвіду використання цифрових технологій в Європі. *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. 290–299. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/24081> (дата звернення: 17.03.2025).

11. 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: 17.03.2025).

12. Петренко С. В. Цифрова трансформація бізнесу в Україні: виклики та можливості. *Економіка та держава*. 2022. № 7. С. 20–25.

13. Гончарук Н. А. Цифровізація фінансового управління підприємством: світовий та український досвід. *Фінанси, облік і аудит*. 2023. № 2. С. 41–48.

14. Deloitte. Digital transformation 2023: Industry trends and insights. URL: <https://www2.deloitte.com> (Last accessed: 15.04.2025).

15. PwC. The future of finance is digital. URL: <https://www.pwc.com> (Last accessed: 15.04.2025).

16. McKinsey & Company. Digital finance in emerging markets. URL: <https://www.mckinsey.com> (Last accessed: 15.04.2025).

17. Огляд інструментів цифрової трансформації економіки України (лютий 2023). URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/ohlyad-instrumentiv-tsyfrovoyi-transformatsiyi-ekonomiky-ukrayiny-lyutyu> (дата звернення: 15.04.2025).

18. Deloitte. Digital transformation 2023: Industry trends and insights. URL: <https://www2.deloitte.com> (Last accessed: 15.04.2025).

19. PwC. The future of finance is digital. URL: <https://www.pwc.com> (Last accessed: 15.04.2025).

20. Синегуб П. С., Козловський С. В. Управління інтелектуальним капіталом бізнесспільноти в умовах цифрової трансформації: монографія. Вінниця : ТВОРИ, 2024. 212 с.

21. Kozlovskyi S., Pasichnyi M., Lavrov R., Ivanyuta N., Nemytaliuk A. An empirical study of the effects of demographic factors on economic growth in advanced and developing countries. *Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe*. 2020. Vol. 23 (4). P. 45–67.