

DOI 10.31558/2307-2318.2026.2.7

УДК 330.341.1:004:658.3

JEL Classification: M15, M21, O32, O33, L86

Долобанько А.О.

аспірант кафедри економічної теорії, підприємництва та торгівлі,

Хмельницький національний університет

ORCID ID: 0009-0007-9932-7087

e-mail: dolobanko@gmail.com

ФОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ МЕХАНІЗМУ РЕАЛІЗАЦІЇ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ

У статті досліджуються процеси теоретичного обґрунтування та практичного формування структурних складових механізму реалізації хмарних технологій у системі управління сучасним підприємством, які спрямовані на підвищення його адаптивності, економічної ефективності та екологічної стійкості. Особливу увагу приділено організаційному, технологічному та економічному аспектам інтеграції хмарних рішень. Обґрунтовано необхідність переходу від традиційних моделей ІТ-інфраструктури до гнучких сервіс-орієнтованих архітектур для підвищення конкурентоспроможності в умовах цифровізації економіки.

Автором розширено концептуальні засади формування механізму впровадження хмарних рішень, який, на відміну від існуючих, інтегрує концепцію «Зелених ІТ» та враховує юридичні колізії транскордонної передачі даних. Удосконалено методичний підхід до оцінки економічної ефективності хмари через трансформацію капітальних витрат в операційні з урахуванням еластичності споживання ресурсів. Набули подальшого розвитку дослідження трансформації організаційних структур управління в напрямі їх децентралізації та віртуалізації під впливом «хмаризації».

Результати дослідження апробовані на прикладі підприємств легкої промисловості Хмельницької області. Проведене моделювання довело, що реалізація запропонованого механізму дозволяє знизити енерговитрати на ІТ-забезпечення до 84% та зменшити сукупну вартість володіння інфраструктурою на 18–24% протягом трирічного циклу. Сформована «дорожня карта» міграції може бути використана менеджментом промислових підприємств для мінімізації ризиків цифрової трансформації.

Ключові слова: хмарні технології, цифрова трансформація, підприємство, управління, бізнес-процеси, хмарні технології, механізм управління підприємством, Зелені ІТ, результативність, сталий розвиток.

Рис. 2. Табл. 1. Літ. 11.

Dolobanko Artem

postgraduate of the Department of Economic Theory, Entrepreneurship and Trade,

Khmelnytskyi National University

ORCID ID: 0009-0007-9932-7087

e-mail: dolobanko@gmail.com

CLOUD SOLUTIONS IN BUSINESS PROCESSES: FROM OPTIMIZATION TO INDUSTRIALIZATION

The article examines the processes of theoretical justification and practical formation of structural components of the mechanism for implementing cloud technologies in the management system of a modern enterprise, which are aimed at increasing its adaptability, economic efficiency and environmental sustainability. Particular attention is paid to the organizational, technological and economic aspects of integrating cloud solutions. The need to transition from traditional IT infrastructure models to flexible service-oriented architectures to increase competitiveness in the conditions of digitalization of the economy is substantiated.

The author has expanded the conceptual principles of forming a mechanism for implementing cloud solutions, which, unlike existing ones, integrates the concept of "Green IT" and takes into account legal conflicts of cross-border data transfer. The methodological approach to assessing the economic efficiency of the cloud through the transformation of capital expenditures into operating expenditures, taking into account the elasticity of resource consumption, has been improved. Research on the transformation of organizational management structures in the direction of their decentralization and virtualization under the influence of "cloudization" has been further developed.

The results of the study were tested on the example of light industry enterprises in Khmelnytskyi region. The modeling proved that the implementation of the proposed mechanism allows reducing energy costs for IT support by up to 84% and reducing the total cost of infrastructure ownership by 18–24% over a three-year cycle. The formed migration "roadmap" can be used by the management of industrial enterprises to minimize the risks of digital transformation.

Key words: cloud technologies, digital transformation, enterprise, management, business processes, cloud technologies, enterprise management mechanism, Green IT, performance, sustainable development.

Figures 2. Tables 1. References 11.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку економіки характеризується стрімким переходом до четвертої промислової революції, де інформація та швидкість її обробки стають домінуючими факторами конкурентоспроможності. Для українських підприємств, що функціонують в умовах високої волатильності ринку, обмеженості інвестиційних ресурсів та необхідності швидкої адаптації до європейських стандартів управління, цифрова трансформація перестає бути альтернативою і стає стратегічним імперативом. У центрі цього процесу знаходяться хмарні технології, які уможливають принципово нову модель організації управлінської діяльності. Разом з тим, незважаючи на переваги – можливість масштабування, еластичність та зниження капітальних витрат, процес формування цілісного механізму реалізації цих технологій у системі управління підприємством залишається фрагментарним. Актуалізується потреба розвитку системного підходу щодо використання хмарних технологій в управлінні підприємницькою діяльністю, який би поєднував технологічні аспекти використання «хмари» з метою організаційних змін, фінансовим плануванням та правовим забезпеченням захисту даних. Більшість суб'єктів господарювання сприймають хмарні обчислення суто як технічний інструмент збереження даних, не реалізуючи їх потенціал як каталізатора трансформації бізнес-моделей. Отже, метою статті є теоретико-методологічне обґрунтування та практичне розроблення структурно-логічних складових механізму реалізації хмарних технологій у системі управління підприємством, що забезпечує синергію між операційною ефективністю, кібербезпекою та вимогами сталого розвитку в умовах цифровізації економіки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасний стан систем управління підприємством є результатом тривалої еволюції інформаційних технологій, яка пройшла шлях від централізованих обчислювальних центрів до розподілених інтелектуальних

екосистем. Розуміння історії розвитку питання дозволяє усвідомити, що хмарні технології не є випадковим винаходом, а є закономірним етапом розвитку продуктивних сил у цифрову епоху.

Проблема впровадження хмарних обчислень у практику управління підприємством перебуває у фокусі уваги наукової спільноти протягом останнього десятиліття. Різноманітність цього питання зумовила формування кількох концептуальних підходів до його вивчення: від суто технологічного (оцінка архітектури систем) до стратегічно-управлінського (трансформація бізнес-моделей). Вагомий внесок у дослідження загальних засад цифрової трансформації та її впливу на економічний розвиток зробили такі українські та зарубіжні вчені, як В. М. Геєць, А. А. Чухно та О. С. Вишневський, Г. М. Тарасюк, Е. Бріньолфссона та А. Маккафі та інші [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Зокрема, у працях В. М. Гейця ґрунтовно проаналізовано інституційні аспекти взаємодії бізнесу та держави в умовах діджиталізації. Автор наголошує, що технологічний прогрес вимагає адекватного оновлення правового та регуляторного поля, що є важливим для хмарних сервісів, які часто діють у транскордонному правовому просторі. Питаннями організаційних змін та адаптивності менеджменту до цифрових інновацій займається Г. М. Тарасюк [3]. У її працях обґрунтовано, що успіх впровадження хмарних систем залежить не лише від технічних параметрів, а й від гнучкості організаційної структури та готовності персоналу до зміни парадигми роботи — від локальної автономії до мережевої колаборації.

Серед зарубіжних дослідників фундаментальними є праці Е. Бріньолфссона та А. Маккафі [3]. Вони довели, що хмарні технології належать до «технологій загального призначення», які радикально змінюють економічний ландшафт. У своїх дослідженнях вони вказують на «цифровий розрив» між компаніями, що адаптували хмарну модель, та тими, що залишаються в межах традиційних систем, наголошуючи на зростанні рентабельності перших за рахунок кращого управління активами. Економічні аспекти, зокрема методика оцінки вартості хмарних послуг та аналіз ризиків, глибоко досліджував М. Армбруст. Його праці стали основою для розуміння «еластичності» хмари як ключового економічного чинника, що дозволяє уникати втрат від недовантаження потужностей. Також варто відзначити роботи Н. Султана [6], який одним із перших проаналізував перехід до хмарних обчислень через призму теорії дифузії інновацій, виокремлюючи бар'єри безпеки та конфіденційності як основні стримуючі фактори та інші.

Постановка завдання. Незважаючи на значну кількість напрацювань, залишається недостатньо висвітленим питання комплексного формування саме механізму реалізації цих технологій на рівні вітчизняних підприємств середньої ланки. Існує нагальна потреба у синтезі економічних, юридичних та екологічних складових у єдиний управлінський інструментарій, адаптований до реалій українського бізнесу, особливо в контексті воєнних та післявоєнних викликів. Саме цей аспект і зумовлює вибір теми та спрямування даної статті.

Метою статті є обґрунтування ролі хмарних рішень у трансформації бізнес-процесів підприємства та визначення переходу від локальної оптимізації окремих функцій до індустріалізації бізнес-процесів на основі цифрової інтеграції, стандартизації та масштабування.

Для досягнення мети визначено такі завдання: розкрити зміст хмарних рішень у контексті управління бізнес-процесами; систематизувати основні напрями їх застосування; визначити переваги та ризики впровадження; обґрунтувати модель переходу підприємства до хмарно орієнтованої організації бізнес-процесів.

Виклад основного матеріалу. Наукове осмислення хмарних технологій в управлінні базується на кількох фундаментальних теоріях. Доцільно серед них

враховувати: ресурсну теорію, яка розглядає хмарні технології як стратегічний ресурс, що забезпечує унікальну конкурентну перевагу через гнучкість та швидкість адаптації; теорію трансакційних витрат: обґрунтовує доцільність переходу на хмару через зниження витрат на пошук інформації, укладання угод та внутрішній контроль; концепції сервіс-орієнтованої архітектури, що дозволяє визначати методологію побудови систем управління як набору взаємопов'язаних сервісів, що легко масштабуються.

Як зазначає В. М. Геєць [1], сучасна цифрова трансформація — це не просто впровадження комп'ютерів, а зміна інституційного середовища функціонування бізнесу. Хмарний механізм стає сполучною ланкою між стратегічними цілями підприємства та його технологічними можливостями.

Актуальність теми дослідження підсилюється тим, що в умовах глобальної нестабільності (пандемії, військові конфлікти, енергетичні кризи), здатність підприємства швидко перенести свої управлінські процеси у безпечне хмарне середовище стає питанням виживання. Це зумовлює необхідність детального вивчення саме складових механізму - від технічних параметрів до юридичних гарантій та психологічної готовності персоналу.

Порівняльний аналіз праць українських та зарубіжних вчених дозволяє зробити висновок про конвергенцію наукових поглядів. Спільним є розуміння хмарних технологій як «підривної інновації», що змінює саму природу управління [1, 3, 6, 7, 8]. Проте українська школа робить більший акцент на: інституційних бар'єрах (недосконалість законодавства щодо захисту даних), економічній вимушеності (хмари як спосіб економії капітальних витрат в умовах дефіциту інвестицій) та стійкості (хмари як інструмент збереження бізнесу в умовах форс-мажорних обставин). Це дає змогу сформулювати авторське бачення механізму як цілісної системи, де технологічний драйвер врівноважується інституційними запобіжниками та організаційною гнучкістю.

Розвиток хмарних технологій тісно пов'язаний із загальною еволюцією інформаційного забезпечення підприємства. Якщо на початкових етапах комп'ютеризації підприємства переважно використовували окремі локальні програми для бухгалтерського обліку, підготовки документів або збереження файлів, то сучасний етап цифровізації передбачає формування інтегрованого інформаційного середовища. У такому середовищі дані, управлінські процеси, документи, комунікації, фінансові операції, взаємодія з клієнтами та аналітичні інструменти взаємопов'язані між собою. Хмарні технології дають змогу забезпечити цю взаємопов'язаність без обов'язкового створення складної локальної інфраструктури на самому підприємстві.

У науковому розумінні хмарні технології можна трактувати як сукупність організаційних, програмних, обчислювальних і комунікаційних рішень, які забезпечують віддалене зберігання, оброблення, передавання та використання даних через мережевий доступ. У підприємницькій діяльності їхня роль полягає в тому, що вони забезпечують доступність управлінської інформації для уповноважених користувачів незалежно від місця їх перебування, сприяють масштабуванню діяльності, підтримують цифрову взаємодію між підрозділами й партнерами, а також створюють передумови для підвищення оперативності управлінських рішень.

Для промислових підприємств хмарні технології мають особливе значення, оскільки вони дають змогу поєднувати управління виробничими, фінансовими, логістичними, кадровими й збутовими процесами. Промислове підприємство зазвичай має складну організаційну структуру, значну кількість виробничих операцій, широку номенклатуру матеріальних ресурсів, залежність від постачальників і потребу в постійному контролі витрат. За таких умов локальні й розрізнені інформаційні рішення

не завжди здатні забезпечити достатню швидкість управління. Хмарні сервіси, навпаки, дають змогу формувати єдине інформаційне поле, у якому керівники, економісти, бухгалтери, працівники відділу постачання, виробничі менеджери й фахівці зі збуту можуть працювати з узгодженими даними.

З позиції управління підприємницькою діяльністю хмарні технології доцільно розглядати не лише як технологічну інновацію, а як інструмент організаційно-економічного розвитку. Їхнє застосування впливає на структуру витрат, швидкість документообігу, прозорість операцій, якість внутрішньої координації, контроль виконання завдань, доступність інформації та здатність підприємства адаптуватися до змін зовнішнього середовища. Саме тому хмарні технології мають бути інтегровані в систему управління підприємством, а не використовуватися як випадковий набір окремих цифрових сервісів (рисунок 1).

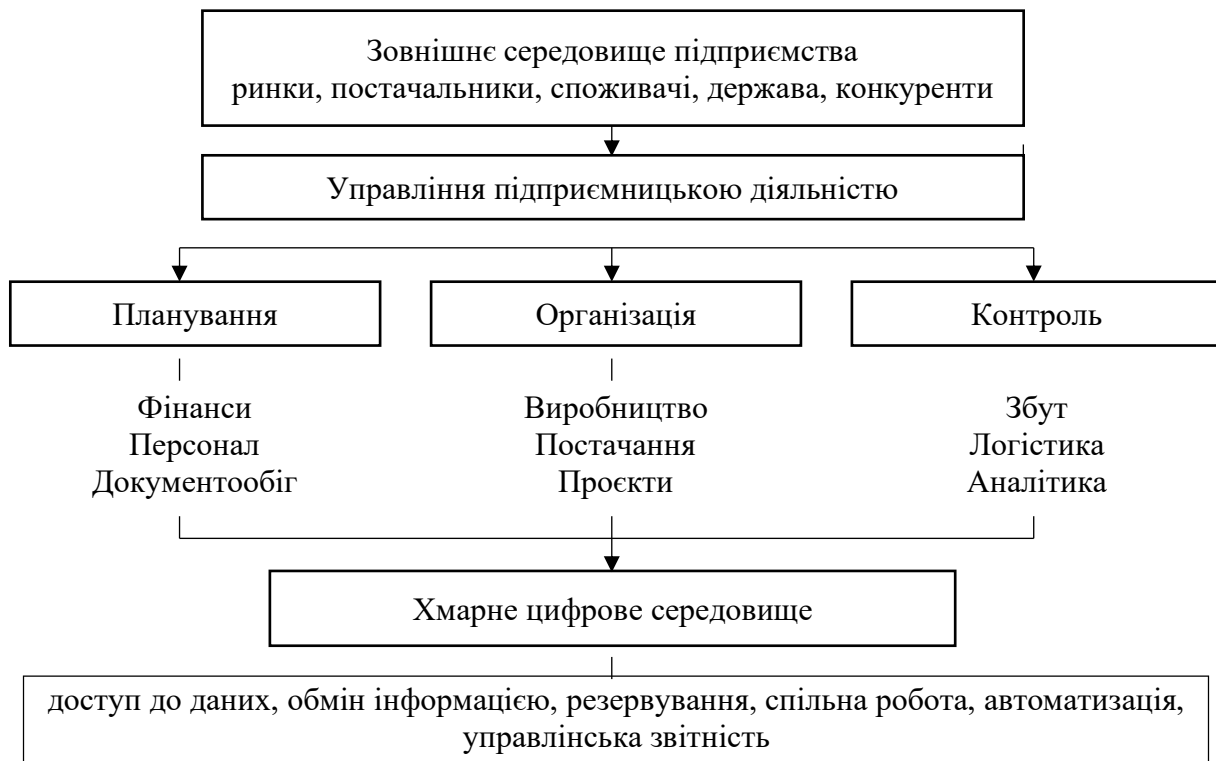


Рисунок 1 – Місце хмарних технологій у системі управління підприємницькою діяльністю

Джерело: розроблено автором на основі [1; 2; 3; 6].

Хмарні технології в управлінні підприємницькою діяльністю виконують низку функцій, серед яких варто виокремити інформаційну, інтеграційну, комунікаційну, аналітичну, організаційну, контрольну, безпекову та економічну. Інформаційна функція полягає у збереженні й наданні доступу до актуальних даних. Інтеграційна функція забезпечує поєднання окремих управлінських процесів у спільному цифровому середовищі. Комунікаційна функція пов'язана з підтримкою взаємодії між працівниками, підрозділами, клієнтами й партнерами. Аналітична функція дає змогу використовувати накопичені дані для оцінювання результатів, прогнозування та підготовки управлінських рішень. Організаційна функція проявляється у впорядкуванні бізнес-процесів, розподілі завдань і контролі виконання. Контрольна функція забезпечує моніторинг показників, строків, витрат і відхилень. Безпекова функція пов'язана з резервуванням, захистом даних і підтримкою безперервності діяльності. Економічна

функція полягає в оптимізації витрат на інформаційну інфраструктуру та підвищенні результативності управління (таблиця 1).

Однією з найважливіших переваг хмарних технологій є можливість формування єдиного інформаційного простору підприємства. У традиційних умовах різні підрозділи часто використовують окремі файли, паперові документи, локальні програми або неузгоджені бази даних. Це призводить до дублювання інформації, помилок, втрати часу, складності контролю та конфліктів між даними. Наприклад, виробничий підрозділ може працювати з одними даними про залишки матеріалів, бухгалтерія — з іншими, а відділ постачання — з третіми. У результаті управлінські рішення ухвалюються на основі неповної або застарілої інформації.

Таблиця 1 – Функції хмарних технологій в управлінні підприємницькою діяльністю

Функція	Зміст функції	Очікуваний управлінський результат
Інформаційна	Збереження, оновлення та надання доступу до управлінських даних	Підвищення доступності й актуальності інформації
Інтеграційна	Поєднання різних управлінських процесів у єдиному цифровому середовищі	Узгодженість дій підрозділів і скорочення інформаційних розривів
Комунікаційна	Забезпечення взаємодії працівників, клієнтів і партнерів	Прискорення обміну інформацією та зменшення втрат часу
Аналітична	Накопичення, оброблення й інтерпретація даних	Підвищення обґрунтованості управлінських рішень
Організаційна	Підтримка бізнес-процесів, завдань, регламентів і процедур	Упорядкування діяльності підприємства
Контрольна	Відстеження показників, строків, витрат, виконання завдань	Своєчасне виявлення відхилень і коригування дій
Безпекова	Резервування даних, контроль доступу, відновлення після збоїв	Підвищення стійкості та безперервності діяльності
Економічна	Раціоналізація витрат на інформаційне забезпечення	Зниження надлишкових витрат і підвищення ефективності ресурсів

Джерело: розроблено автором на основі [1; 3; 8; 9 та ін.].

Хмарне цифрове середовище дає змогу зменшити такі розриви, оскільки інформація може оновлюватися централізовано й бути доступною для різних категорій користувачів відповідно до їхніх повноважень. Це не означає, що всі працівники повинні мати однаковий доступ до всіх даних. Навпаки, ефективне використання хмарних технологій передбачає чіткий розподіл прав доступу, відповідальності та процедур роботи з інформацією. Однак принципово важливим є те, що підприємство отримує можливість працювати з узгодженими даними та скорочувати кількість ручних операцій.

За таких умов окремої уваги потребує питання інформаційної архітектури механізму реалізації хмарних технологій. Під інформаційною архітектурою розуміємо логічну побудову інформаційного середовища підприємства, яка визначає джерела даних, способи їх передавання, місця збереження, правила доступу, інструменти оброблення, аналітичні модулі, канали комунікації та процедури захисту. Інформаційна архітектура повинна відповідати як поточним потребам підприємства, так і перспективам його розвитку. Цікавими у цьому контексті є напрацювання національного інституту стандартів і технологій США у референтній архітектурі хмарних обчислень визначає ключових учасників хмарного середовища, зокрема споживача хмарних послуг, постачальника, брокера, аудитора та перевізника хмарних послуг [10, 11]. Для підприємства це означає, що інформаційне забезпечення хмарного

механізму має враховувати не лише внутрішніх користувачів, а й зовнішніх учасників хмарної взаємодії, договірні відносини, контроль якості послуг і відповідальність сторін (рисунок 2).

Інформаційне забезпечення механізму реалізації хмарних технологій повинне включати кілька взаємопов'язаних блоків: нормативно-регламентний, організаційний, технологічний, інформаційно-аналітичний, безпековий, комунікаційний і контрольний. Нормативно-регламентний блок визначає внутрішні правила роботи з даними. Організаційний блок визначає відповідальних осіб і розподіл повноважень. Технологічний блок охоплює хмарні сервіси, мережевий доступ, інтеграцію та технічну підтримку. Інформаційно-аналітичний блок забезпечує формування показників і звітів. Безпековий блок відповідає за захист даних. Комунікаційний блок забезпечує обмін інформацією. Контрольний блок дає змогу оцінювати виконання рішень і результативність хмарних технологій.



Рисунок 2 – Інформаційна архітектура механізму реалізації хмарних технологій
Джерело: розроблено автором на основі [3; 8; 10].

Таким чином, основними складовими механізму реалізації хмарних технологій в управлінні підприємницькою діяльністю мають бути: методологічна складова: принципи оцінки доцільності міграції у хмару, формування стратегії цифрового розвитку; організаційна складова: зміна бізнес-процесів, перерозподіл функцій між ІТ-відділом та зовнішніми провайдерами; економічна складова: зміна структури витрат (перехід від капітальних інвестицій до операційних витрат), оцінка ефективності через показник загальної вартості володіння; безпекова складова: розробка протоколів захисту даних, управління доступами та забезпечення відповідності законодавству про захист персональних даних.

Процес формування механізму реалізації хмарних технологій в управлінні підприємницькою діяльністю має бути поетапним: 1) аудит існуючої ІТ-архітектури: визначення критичних вузлів та готовності даних до міграції; 2) вибір моделі

розгортання: приватна хмара (для максимальної безпеки), публічна хмара (для економії) або гібридний варіант; 3) перевірка нормативної відповідності: особливо актуально для фінансового та державного секторів; 4) навчання персоналу: формування цифрових компетенцій у менеджерів середньої та вищої ланки.

Оцінка економічної ефективності хмарних систем в умовах невизначеності вимагає переходу від детермінованих моделей (де всі параметри фіксовані) до стохастичних. З цією метою пропонується використовувати метод Монте-Карло, який базується на багаторазовому генеруванні випадкових сценаріїв розвитку подій на основі заданих розподілів імовірностей ключових чинників ризику. Для розрахунку сукупної вартості володіння хмарною інфраструктурою (TCO_{cloud}) в умовах ризику, ми пропонуємо визначити функцію витрат як залежну від випадкових змінних:

$$TCO_{cloud} = t = \sum n(1+r)^t (St * Xt) + Mt + (Pt * Rt)$$

де:

- St – базова вартість передплати (сервісна плата);
- Xt – коефіцієнт варіативності споживання ресурсів (випадкова величина, що відображає еластичність хмари);
- Mt – витрати на підтримку та міграцію (випадкова величина з урахуванням ризику затримок);
- Pt – потенційні збитки від витоку даних або простою системи (юридичні та операційні ризики);
- Rt – ймовірність настання ризикової події (біноміальний розподіл).

Для моделювання було обрано три підприємства, які мають суттєвий вплив на розвиток економіки регіону.

Для кожної ітерації ми змінювали параметри вартості валюти (оскільки хмарні послуги часто прив'язані до долара/євро) та ризик кібератак. Аналіз отриманих результатів для ТДВ «Хмельницьклегпром»: моделювання показало, що з ймовірністю 95% (довірчий інтервал) економія при переході на хмарну модель складе від 18% до 24% протягом 3 років. Найбільшим чинником впливу (коефіцієнт чутливості 0.72) став ризик валютних коливань, оскільки підприємство має значний обсяг даних. Аналіз результатів для ПрАТ «Едельвейс»: ймовірність позитивного значення NPV (чистої приведеної вартості) від впровадження хмарного механізму становить 89%. Критичним фактором визначено вартість перепідготовки кадрів — при зростанні витрат на навчання понад план на 40%, термін окупності проєкту зміщується з 14 до 22 місяців. Аналіз результатів для ТОВ «Літл Паон»: для малого підприємства модель продемонструвала «ефект масштабу навпаки». Через невелику кількість користувачів, витрати на міграцію є вагомими. Проте ймовірність критичного збою локальної системи (через брак штатного ІТ-персоналу) у хмарі знижується з 3.5% до 0.1%. Економічний ефект тут виражається не у прямій економії коштів, а у забезпеченні безперервності бізнесу.

Розрахунки для Хмельницької області підтверджують, що для легкої промисловості головною перевагою хмарного механізму є можливість управління сезонними коливаннями попиту. Моделювання Монте-Карло довело, що можливість швидко вимикати зайві обчислювальні потужності у періоди низької активності дозволяє підприємствам Хмельниччини заощаджувати до 12% операційного бюджету щорічно.

Крім того, необхідно враховувати, що у сучасній парадигмі управління підприємством все більшої ваги набуває концепція сталого розвитку, як актуальна вимога сучасності – глобальних ринкових потрясінь та ведення бізнесу в умовах війни росії на території України, що має суттєвий вплив на бізнеси країн, які безпосередньо не

приймають участь у таких процесах. Так, хмарні технології виступають ключовим драйвером стратегії «Зелених ІТ», яка спрямована на підвищення енергоефективності обчислювальних процесів та зменшення вуглецевого сліду суб'єктів господарювання. Традиційні локальні серверні кабінети на підприємствах часто характеризуються низьким коефіцієнтом ефективності використання енергії. Основні причини екологічних втрат включають: надлишкове охолодження: значна частина енергії витрачається не на обчислення, а на підтримку температурного режиму в неадаптованих приміщеннях; низька утилізація серверів: через необхідність тримати резерв потужності для пікових навантажень, середнє завантаження локального сервера часто не перевищує 15–20%, при цьому він споживає до 60–70% своєї максимальної енергії навіть у режимі очікування.; проблема електронних відходів: швидке моральне застарівання обладнання змушує підприємства кожні 3–5 років оновлювати парк «заліза», що створює проблему утилізації токсичних компонентів.

Перехід до хмарних сервісів дозволяє реалізувати «ефект масштабу» в екологічному контексті. Великі провайдери (наприклад, європейські центри обробки даних) використовують передові технології, які недоступні окремим промисловим підприємствам: динамічне масштабування та віртуалізація: дозволяють консолідувати навантаження на мінімальній кількості фізичних серверів, підвищуючи їх завантаженість до 80–90%; інноваційні системи охолодження: використання вільного охолодження або систем циркуляції рідини, що знижує показник енергоефективності майже до ідеальних одиничних значень (1.1 – 1.2); використання відновлюваної енергії: провідні глобальні хмарні платформи активно переходять на сонячну та вітрову енергію, що автоматично зменшує непрямий вуглецевий слід підприємства-клієнта (за протоколом парникових газів).

Отже, для підприємства «Зелені ІТ» — це не лише соціальна відповідальність, а й пряма економічна вигода, яка дозволяє: знижувати витрати на електроенергію: оскільки оплата за хмару вже включає оптимізовані витрати на живлення, сукупні енерговитрати підприємства можуть скоротитися на 30–50%; покращувати інвестиційну привабливість: дотримання стандартів ESG і стає обов'язковою умовою для залучення міжнародних кредитів та інвестицій; уникнення екологічних податків: у контексті посилення законодавства щодо викидів вуглецю, цифровізація через хмари стає інструментом податкової оптимізації. Таким чином, екологічна складова механізму реалізації хмарних технологій є невід'ємною частиною сучасної стратегії управління підприємством. Перехід у хмару трансформує ІТ-сектор з джерела значних енергетичних витрат на інструмент досягнення «вуглецевої нейтральності», що підвищує конкурентоспроможність українських підприємств на європейському ринку.

Висновки. Узагальнюючи робимо висновок, що формування складових механізму реалізації хмарних технологій є багатогранним процесом і охоплює технологічну трансформацію, зміну фінансової моделі з капітальної на операційну, та перебудову організаційної структури. Дослідження підтверджує, що: 1) хмарні технології виступають фундаментом для побудови гнучких, мережевих структур управління, що відповідають вимогам четвертої промислової революції; 2) економічна ефективність хмар не обмежується зниженням витрат, а полягає у стратегічній еластичності бізнесу; 3) ключовим бар'єром залишаються юридичні колізії та безпекові ризики, мінімізація яких вимагає впровадження гібридних моделей та сучасних методів шифрування. Запропонований механізм дозволяє підприємствам систематизувати перехід до цифрових платформ, мінімізувати втрати та забезпечити стійкість управління в динамічному ринковому середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Геєць В. М. Особливості взаємодії суспільства, держави та бізнесу в умовах цифрових трансформацій. *Економіка України*. 2019. № 9. С. 3–15.
2. Вишневський О. С. Цифровізація економіки: теоретичні аспекти та вплив на промисловість. *Економіка промисловості*. 2020. № 1 (89). С. 5–27.
3. Тарасюк Г. М. Управління змінами в умовах цифровізації економіки. *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. 2021. № 2 (96). С. 12–18.
4. Armbrust M., et al. A view of cloud computing. *Communications of the ACM*. 2010. Vol. 53, No. 4. P. 50–58.
5. Brynjolfsson E., McAfee A. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company, 2014. 306 p.
6. Sultan N. Cloud computing for education: A new dawn? *International Journal of Information Management*. 2010. Vol. 30, Issue 2. P. 109–116.
7. Ruth S. Green IT: More Than a Three Percent Solution? *IEEE Internet Computing*. 2009. Vol. 13, Issue 4. P. 74–78.
8. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing. Special Publication 800-145. Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, 2011. 7 p. DOI: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>
9. 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: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.12.006>
10. Liu F., Tong J., Mao J., Bohn R., Messina J., Badger L., Leaf D. NIST Cloud Computing Reference Architecture. Special Publication 500-292. Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, 2011.
11. Khayer A., Talukder M. S., Bao Y., Hossain M. N. Cloud computing adoption and its impact on SMEs' performance for cloud supported operations: A dual-stage analytical approach. *Technology in Society*. 2020. Vol. 60.

REFERENCES

1. Heiets V. M. Osoblyvosti vzaiemodii suspilstva, derzhavy ta biznesu v umovakh tsyfrovoykh transformatsii. *Ekonomika Ukrainy*. 2019. № 9. S. 3–15.
2. Vyshnevskiy O. S. Tsyfrovizatsiia ekonomiky: teoretychni aspekty ta vplyv na promyslovist. *Ekonomika promyslovosti*. 2020. № 1 (89). S. 5–27.
3. Tarasiuk H. M. Upravlinnia zminamy v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky. *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnogo tekhnolohichnoho universytetu*. 2021. № 2 (96). S. 12–18.
4. Armbrust M., et al. A view of cloud computing. *Communications of the ACM*. 2010. Vol. 53, No. 4. P. 50–58.
5. Brynjolfsson E., McAfee A. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company, 2014. 306 p.
6. Sultan N. Cloud computing for education: A new dawn? *International Journal of Information Management*. 2010. Vol. 30, Issue 2. P. 109–116.
7. Ruth S. Green IT: More Than a Three Percent Solution? *IEEE Internet Computing*. 2009. Vol. 13, Issue 4. P. 74–78.
8. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing. Special Publication 800-145. Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, 2011. 7 p. DOI: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>
9. 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: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.12.006>

10. Liu F., Tong J., Mao J., Bohn R., Messina J., Badger L., Leaf D. NIST Cloud Computing Reference Architecture. Special Publication 500-292. Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, 2011.

11. Khayer A., Talukder M. S., Bao Y., Hossain M. N. Cloud computing adoption and its impact on SMEs performance for cloud supported operations: A dual-stage analytical approach. Technology in Society. 2020. Vol. 60.

Стаття надійшла до редакції 06.03.2026

Стаття прийнята до друку після рецензування 23.03.2026