

УДК 658.5

JEL classification: M15

[https://doi.org/10.31891/dsim-2025-10\(17\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2025-10(17))

СИНЕРГІЯ AGILE-ПІДХОДУ ТА LOW-CODE ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ АДАПТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ДО КРИЗОВИХ УМОВ

ШЕВЧЕНКО Володимир

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

ПВНЗ «Європейський Університет»

<https://orcid.org/0009-0008-5142-5208>

У статті досліджено сучасні підходи до забезпечення безперервності цифрового бізнесу в умовах високих ризиків, зокрема військової агресії та пов'язаної з нею економічної нестабільності. Здійснено міждисциплінарний аналіз синергетичного поєднання трьох ключових складових сучасного інноваційного менеджменту: гнучких методологій управління (Agile), low-code платформ і хмарних технологій. Автор обґрунтовує, що саме комплексне впровадження цих інструментів дозволяє організаціям забезпечити оперативну адаптацію до змін середовища, мінімізувати часові та ресурсні витрати на реалізацію цифрових сервісів, а також досягати вищого рівня стійкості бізнес-процесів.

Особливу увагу приділено практичному досвіду міжнародних і українських компаній у застосуванні low-code підходів в умовах обмеженої інфраструктурної доступності, нестачі IT-ресурсів та релокації команд. Підкреслено роль хмарної архітектури у підтримці відмовостійких цифрових сервісів, а також значення телеметричних інструментів для управлінського моніторингу, оцінки релевантності функціоналу й стратегічного прийняття рішень. У рамках емпіричного блоку проведено аналіз метрик ефективності впровадження, зокрема Середній цикл релізу, Коефіцієнт дефектів, Задоволеність клієнтів, що дозволило підтвердити переваги інтеграції розглянутих підходів.

У роботі також виокремлено управлінські механізми забезпечення цифрової стійкості, зокрема за допомогою адаптивного планування, використання ключових показників ефективності (KPI), прийняття рішень на основі телеметричних даних (telemetry-driven decision making), а також застосування OKR-фреймворків (цілі та ключові результати) у гнучких командах. На основі отриманих результатів сформульовано рекомендації для керівників підприємств, які передбачають доцільність застосування low-code платформ у поєднанні з Agile та хмарною інфраструктурою з метою зниження технологічної залежності, підвищення ефективності цифрової трансформації та зміцнення економічної безпеки в умовах підвищеної турбулентності.

Ключові слова: цифрова трансформація, low-code, Agile-підхід, хмарні технології, економічна безпека, безперервність бізнесу, телеметрія, управлінська адаптивність, адаптивність підприємств, управління ризиками, інноваційний менеджмент

THE SYNERGY OF AGILE APPROACH AND LOW-CODE TECHNOLOGIES AS A DRIVER OF ENTERPRISE ADAPTABILITY UNDER CRISIS CONDITIONS

SHEVCHENKO Volodymyr

PHEE «European University»

This article explores modern approaches to ensuring the continuity of digital business operations in high-risk environments, particularly during wartime and under conditions of economic uncertainty. It presents an interdisciplinary analysis of the synergistic integration of three essential components of contemporary innovation management: Agile methodologies, low-code development platforms, and cloud technologies. The author argues that the comprehensive implementation of these tools enables organizations to rapidly adapt to dynamic external conditions, reduce time-to-market and resource costs for digital service delivery, and enhance the resilience of business processes.

Special attention is given to practical case studies from international and Ukrainian companies, particularly within the context of limited infrastructure access, IT talent shortages, and team relocation. The role of cloud infrastructure in supporting fault-tolerant digital services is emphasized, along with the importance of telemetry tools for managerial monitoring, evaluating feature adoption, and enabling data-driven strategic decision-making. The empirical component includes an assessment of key effectiveness metrics such as Time-to-Market, Velocity, Defect Rate, and Customer Satisfaction (CSAT), which quantitatively confirm the benefits of the integrated approach.

The article also identifies managerial mechanisms for maintaining digital resilience, including adaptive planning, the use of KPIs, telemetry-based insights, and the implementation of OKR frameworks in Agile teams. Based on the findings, practical recommendations are proposed for enterprise leaders considering the adoption of low-code platforms in combination with Agile practices and cloud infrastructure, aiming to reduce technology dependency, accelerate digital transformation, and strengthen economic security in turbulent conditions.

Keywords: digital transformation, low-code, Agile management, cloud technologies, economic security, business continuity, telemetry, managerial adaptability, innovation management.

Стаття надійшла до редакції / Received 02.04.2025

Прийнята до друку / Accepted 29.04.2025

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сучасне бізнес-середовище характеризується високим ступенем невизначеності, зумовленим стрімкими темпами цифровізації, глобалізаційними процесами та численними політичними й економічними ризиками. Особливо гостро ця проблема проявляється у країнах, які стикаються з такими критичними ситуаціями, як воєнні конфлікти, економічні кризи та природні катастрофи. Україна, перебуваючи у стані тривалого військового конфлікту внаслідок військової агресії російської федерації, стикається з численними викликами, що значною мірою впливають на стабільність функціонування підприємств, їхню здатність підтримувати безперервність бізнес-процесів та оперативно реагувати на зміни зовнішніх умов.

В умовах війни та постійних загроз фізичної безпеки інфраструктури, підприємства змушені переглядати традиційні підходи до управління інформаційними ресурсами та цифровими сервісами. Проблематика цифрової трансформації у таких умовах набуває особливої гостроти, оскільки втрата доступу до критично важливих інформаційних ресурсів або навіть короткострокові перерви у функціонуванні цифрових систем можуть спричинити значні фінансові втрати, підірвати довіру клієнтів і партнерів та призвести до втрати конкурентоспроможності на ринку.

Окрім цього, традиційні підходи до розробки програмного забезпечення, такі як Waterfall, які передбачають жорстку послідовність етапів розробки з обмеженою можливістю внесення змін, уже не відповідають сучасним вимогам бізнес-середовища. Традиційні методи є недостатньо гнучкими, що зумовлює тривалість циклів розробки та ускладнює оперативне впровадження змін, що є неприпустимим в умовах високої невизначеності та ризиків. У цьому контексті особливо актуальним є застосування Agile-методологій, які дозволяють командам швидко реагувати на зміни, адаптувати продукти до нових умов і зменшувати ризики, пов'язані з помилками на пізніх етапах реалізації проектів.

Водночас, швидка адаптація до змін потребує не лише гнучких методів управління, але й відповідних технологічних рішень. У сучасних умовах, коли швидкість реалізації проектів є критичним фактором, традиційні методи програмування також можуть бути неефективними через високі витрати часу і ресурсів. Саме тут великі перспективи відкриваються для low-code платформ, які дозволяють значно скоротити час розробки нових цифрових рішень і швидко адаптувати їх до конкретних бізнес-завдань навіть в умовах обмежених ресурсів, що характерно для кризових ситуацій.

Додатково, значення набуває використання хмарних технологій, що дозволяють оперативно розгортати цифрові рішення, забезпечувати масштабування ресурсів, знижувати витрати на підтримку ІТ-інфраструктури та забезпечувати високу доступність послуг навіть в умовах зовнішніх загроз і нестабільності. Особливе значення має здатність хмарних сервісів забезпечувати резервування та швидке відновлення даних, що критично важливо у воєнний час, коли ризики втрати або пошкодження фізичної інфраструктури значно зростають.

Таким чином, виникає комплексна проблема пошуку оптимальних підходів, які забезпечать одночасну гнучкість, швидкість та надійність цифрових процесів на підприємствах. Вирішення цієї проблеми потребує дослідження та аналізу синергетичного ефекту від інтеграції Agile-підходу, low-code платформ та хмарних технологій, що дозволить підприємствам підтримувати високу конкурентоспроможність, економічну безпеку та оперативність реагування на кризові ситуації.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Проблематика інтеграції Agile-методологій, low-code платформ і хмарних технологій дедалі частіше стає предметом досліджень як зарубіжних, так і українських науковців та практиків.

Однією з ключових праць, що описує принципи та переваги Agile-підходу у сучасних умовах, є робота «Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps» авторів Джина Кіма (Gene Kim, засновник DevOps Research and Assessment, США), Джеза Хамбла (Jez Humble, CTO DevOps Research and Assessment, Велика Британія) та Ніколь Форсгрена (Nicole Forsgren, директор з досліджень і стратегії Google Cloud, США) [1, США]. Автори підкреслюють значення гнучких методологій як основи для прискорення циклів розробки та підвищення ефективності команд в умовах постійних змін та невизначеності. Їхні дослідження ґрунтуються на аналізі емпіричних даних великої кількості компаній та демонструють, як використання Agile дозволяє суттєво покращити показники продуктивності, швидкості розробки та якості кінцевих продуктів.

Ідейні засади Agile-підходу викладено в класичному документі «Manifesto for Agile Software Development» (Маніфест Agile-розробки програмного забезпечення), який було створено групою відомих експертів, включаючи Кента Бека (Kent Beck, автор методології Extreme Programming, США), що сформулював фундаментальні принципи, які стали основою для більшості сучасних Agile-методологій [2, США]. Цей документ визначив ключові цінності та пріоритети гнучких методів розробки, серед яких: орієнтація на клієнта, постійне вдосконалення продукту, самоорганізація команд і швидка адаптація до змін.

Проблематиці low-code платформ приділено увагу в низці авторитетних міжнародних звітів, зокрема «Magic Quadrant for Enterprise Low-Code Application Platforms» від аналітичної компанії Gartner (США). У

цьому звіті експерти Gartner аналізують ринок low-code рішень і визначають їхню значущість для сучасних підприємств, наголошуючи, що інтеграція low-code суттєво прискорює цикл розробки, підвищує ефективність використання ресурсів і спрощує процес цифрової трансформації підприємств різних галузей [3, США].

Не менш важливим є дослідження «Low-code adoption as a driver of digital transformation», проведене міжнародною консалтинговою компанією KPMG (Нідерланди). Аналітики KPMG зазначають, що компанії, які застосовують low-code рішення, демонструють суттєво вищі показники адаптивності до змін середовища та менші витрати на розробку й підтримку цифрових сервісів. Це дозволяє організаціям швидше реагувати на зміни ринку та оперативно впроваджувати інновації навіть за умов значних обмежень ресурсів та часу [4, Нідерланди].

Варто також згадати працю Кріса Річардсона (Chris Richardson, відомий автор і консультант з архітектури програмного забезпечення, США) «Low-Code for Dummies», у якій детально описано технічні та економічні переваги low-code підходів, їхню роль у цифровій трансформації компаній та особливості впровадження таких технологій у реальних проектах. Автор підкреслює важливість застосування low-code для швидкої та ефективної адаптації бізнес-процесів, що особливо актуально в умовах кризових ситуацій [5, США].

У контексті використання хмарних технологій важливими є положення, викладені в колективній монографії під редакцією Раджжумара Буйї, Джеймса Броберга та Анджее Гошчинського, які аналізують переваги хмарних моделей (IaaS, PaaS, SaaS) з точки зору їх впливу на продуктивність, доступність та економічну ефективність підприємств. У праці наголошується на ролі хмарних технологій у забезпеченні безперервності цифрового бізнесу в умовах високих ризиків і нестабільного середовища [6, Австралія].

Підсумовуючи, варто зазначити, що хоча окремо Agile-методології, low-code платформи та хмарні технології активно досліджувалися як у закордонних, так і у вітчизняних працях, залишається актуальним комплексне вивчення інтеграції цих трьох складових саме в контексті кризових ситуацій та воєнних ризиків, що є предметом даного дослідження.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є аналіз синергетичного ефекту від інтеграції Agile-підходу, low-code платформ та хмарних технологій для підвищення адаптивності та економічної безпеки підприємств в умовах високих ризиків та воєнних загроз.

Об'єктом дослідження є процес інтеграції Agile-методологій, low-code платформ і хмарних сервісів в управлінні цифровими проектами сучасних підприємств.

Методологія дослідження ґрунтується на кейс-стаді підході, що поєднує аналіз практичного досвіду автора у впровадженні Agile-підходів, low-code платформ і хмарних технологій у міжнародній ІТ-компанії, а також вторинний аналіз телеметричних даних та публічних джерел. Такий підхід дозволив оцінити інтеграційні ефекти в реальних умовах функціонування цифрових команд під час трансформації процесів розробки.

До емпіричної бази дослідження включено:

- практичні спостереження за динамікою продуктового розвитку в умовах зміни управлінських підходів;
- телеметричні дані з використання платформи Mixpanel, які надали можливість аналізу поведінки користувачів, реального використання функціоналу та впливу рішень на Time-to-Market;
- аналіз відкритих аналітичних звітів, презентацій, кейсів впровадження (KPMG, Mendix, Gartner), що дозволили співставити результати з міжнародною практикою.

Оцінювання здійснювалося з використанням методу експертних оцінок, а також шляхом кількісного аналізу зібраних телеметричних даних. Додаткову інформацію збирали за допомогою напівструктурованих інтерв'ю з учасниками Agile-команд, аналізу внутрішніх звітів і документованих змін у релізних циклах. Така комбінація джерел забезпечила достовірність, репрезентативність і глибину аналітичних висновків.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Agile-підхід є одним з найефективніших інструментів управління проектами в умовах високої невизначеності. Він ґрунтується на принципах гнучкості, швидкої адаптації до змін зовнішнього середовища, тісної взаємодії з кінцевими споживачами продукту та постійного вдосконалення процесів. Основними Agile-методами, що отримали широке застосування у сфері інформаційних технологій, є Scrum, Kanban, Lean, Extreme Programming та інші [1, США].

Застосування Agile дозволяє значно скоротити цикли розробки та підвищити оперативність реагування на зміни ринку чи вимог замовника. Згідно з дослідженнями Джина Кіма, Джеза Хамбла та Ніколя Форсгрена, команди, які впровадили Agile-підходи, демонструють вищі показники продуктивності, нижчий

рівень дефектів і менший час виходу на ринок (Time-to-Market) порівняно з командами, що працюють за традиційними підходами [2, США].

В умовах воєнного стану Agile стає не просто бажаною, а критично необхідною практикою, оскільки дозволяє організаціям швидко адаптувати цифрові рішення під непередбачувані умови та значні ризики, пов'язані з інфраструктурними загрозами та порушеннями стабільності бізнес-процесів.

Low-code платформи стали стратегічно важливим елементом цифрової трансформації підприємств у різних галузях. Вони надають можливість створювати програмні рішення з мінімальним або повністю відсутнім кодуванням, що дозволяє залучати до процесу розробки не лише IT-фахівців, але й представників бізнесу. Це значно прискорює реалізацію нових сервісів, скорочує витрати на підтримку, сприяє гнучкості та безперервності цифрових процесів. Ї

Згідно з прогнозом компанії Fortune Business Insights, обсяг глобального ринку платформ low-code зросте з \$37,39 млрд у 2025 році до \$94,75 млрд у 2028 та до \$264,4 млрд у 2032 році. Середньорічний темп зростання (CAGR) оцінюється на рівні понад 31% у період 2021–2032 років, що свідчить про системну зміну підходів до цифрової розробки [7, с. 3].

Галузевий аналіз показує, що найбільшу частку ринку займає сектор IT та телекомунікацій (23,3%), за яким слідує охорона здоров'я, банківська справа та страхування (BFSI), виробництво, державне управління, роздрібна торгівля та освіта. Така структура демонструє універсальність low-code підходу — він ефективний як у приватному секторі, так і у сфері публічних послуг (рис. 1) [7].

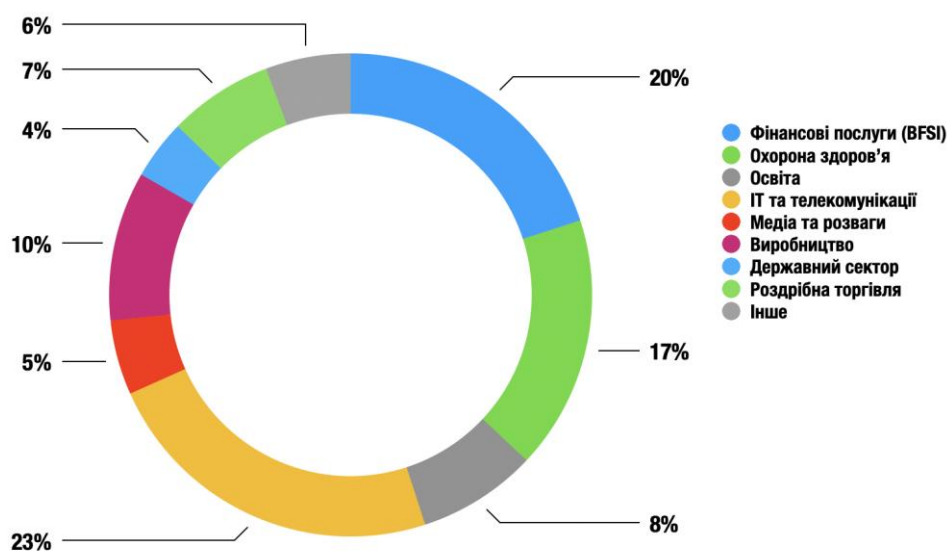


Рис. 1. Глобальний ринок платформ low-code розробки за галузями, 2024

Джерело: складено автором за [7]

Практичний досвід застосування low-code платформ, зокрема компаніями, які описує у своїй роботі Кріс Річардсон, підтверджує, що цей підхід дозволяє швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища, оптимізувати витрати та спростити процеси цифрової трансформації організацій [4, США].

Low-code платформи активно впроваджуються не лише у великих міжнародних компаніях, а й в українських організаціях, що функціонують в умовах високого ризику, зокрема воєнного. Завдяки централізованій логіці, можливості повторного використання компонентів, інтеграції з хмарними сервісами та високої гнучкості конфігурацій, ці платформи дозволяють швидко реалізовувати MVP-рішення, адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі та мінімізувати критичні втрати, пов'язані з відмовами або інфраструктурними проблемами.

Хмарні технології відіграють ключову роль у забезпеченні гнучкості, масштабованості та доступності програмних рішень, створених за допомогою Agile-методологій та low-code платформ. Завдяки хмарній інфраструктурі, підприємства можуть швидко розгортати нові рішення, легко масштабувати їх відповідно до змін навантаження і гарантувати високий рівень надійності навіть у разі фізичного пошкодження місцевих ресурсів, що особливо актуально за умов воєнного ризику та інших кризових ситуацій.

Хмарні моделі IaaS (інфраструктура як послуга), PaaS (платформа як послуга), SaaS (програмне забезпечення як послуга) дозволяють суттєво скоротити витрати на утримання IT-інфраструктури та забезпечити швидке відновлення працездатності після збоїв чи аварій. Дослідження KPMG підтверджують

значущість хмарних технологій як базового елементу цифрової трансформації, що дає змогу компаніям ефективніше управляти ризиками і гарантувати безперервність бізнесу [5, Нідерланди].

Отже, комплексне застосування Agile-методів управління, low-code платформ та хмарних технологій забезпечує підприємствам потужний інструментарій для оперативної адаптації до кризових ситуацій, зменшення ризиків та підтримки високого рівня конкурентоспроможності. Синергія цих трьох компонентів створює сприятливе середовище для реалізації цифрових стратегій, які дозволяють підприємствам ефективно функціонувати навіть в умовах значних економічних та безпекових загроз.

У світовій практиці впровадження інтегрованих підходів на основі Agile, low-code та хмарних технологій демонструє високу ефективність у багатьох секторах. Наприклад, компанія Puma Energy впровадила low-code платформу з використанням гнучкого підходу Scrum у своєму енергетичному кластері. Це дозволило автоматизувати логістичні процеси, скоротити час розробки цифрових додатків, підвищити адаптивність IT-рішень до динамічних ринкових умов і пришвидшити Time-to-Market нових послуг [1].

У фінансовому секторі компанія Collin Crowdfund (Нідерланди) впровадила end-to-end low-code платформу для побудови повного ланцюга цифрового кредитування. Результатом стало залучення понад €235 млн кредитного портфеля менш ніж за рік після запуску системи, що підтверджує як масштабованість, так і високу ефективність low-code архітектури в поєднанні з хмарною інфраструктурою [2].

Звіт KPMG (2023) підкреслює, що ключовими перевагами використання low-code у міжнародних компаніях є зниження залежності від висококваліфікованих розробників, прискорення цифрової трансформації та підвищення безперервності сервісів. Особливо важливим є застосування таких рішень у галузях з високим регуляторним навантаженням — BFSI, охорона здоров'я та урядові організації, де час реакції та масштабованість мають вирішальне значення [3].

В умовах воєнної агресії російської федерації проти України, українські IT-компанії також активно впроваджують Agile та low-code підходи для підтримки стійкості цифрового бізнесу. На прикладі великої міжнародної компанії з представництвом в Україні (назва не розголошується з міркувань безпеки), що займається розробкою SaaS-рішень, було впроваджено єдину low-code платформу для побудови цифрових сервісів. Компанія перейшла від Waterfall-підходу до Scrum, інтегрувавши хмарні сервіси та telemetry-based decision-making.

У період 2022–2023 років компанія стикалася з численними викликами: релокацією персоналу, нестабільністю інфраструктури, кіберзагрозами. Завдяки централізації логіки, повторному використанню компонентів та гнучкості конфігурацій, компанія змогла забезпечити безперервність цифрових процесів навіть у періоди активних ризиків (перебої в електропостачанні, відсутність зв'язку, релокація команди тощо). Впровадження low-code підходу дозволило скоротити витрати на підтримку та зосередити ресурси на інноваційній розробці, що підтверджують результати, наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Вплив low-code платформ на показники ефективності

Показник	До впровадження	Після впровадження	Зміна (%)
Середній цикл релізу	15 тижнів	10 тижнів	-33%
Повторне використання компонентів	20%	60%	+200%
Коефіцієнт дефектів	7,4	4,2	-43%
Задоволеність клієнтів (CSAT)	82%	91%	+9%

Джерело: складено автором на основі внутрішнього аналізу компанії

Формально ефективність платформи оцінювалась за формулою :

$$E_{\{dev\}} = \frac{T_{\{old\}} - T_{\{new\}}}{T_{\{old\}}} \times 100 \% \quad (1)$$

де:

- $E_{\{dev\}}$ - ефективність зменшення часу розробки
- $T_{\{old\}}, T_{\{new\}}$ — середній час реалізації функції до та після low-code платформи.

Крім цього, реалізація інтеграцій з хмарними провайдерами (Azure, AWS) дозволила створити георезервовану інфраструктуру з мінімальним часом відновлення, що було критично важливим для забезпечення надійної роботи сервісів у періоди блекаутів.

Додатково, використання low-code інтерфейсів дозволило залучати до розробки бізнес-аналітиків та представників клієнтської підтримки та консультантів, що підвищило точність реалізації вимог і знизило навантаження на розробників. Це дало змогу командам швидше реалізовувати MVP, проводити A/B тестування та оперативно оновлювати функціонал відповідно до зібраного фідбеку від користувачів.

Успішна інтеграція Agile-підходу, low-code платформ та хмарних технологій вимагає ефективної системи управлінського контролю, яка забезпечує не лише планування та координацію цифрових ініціатив,

але й постійний моніторинг результатів. У контексті сучасного інноваційного менеджменту мова йде про необхідність застосування адаптивних систем управління, які здатні функціонувати в умовах високої турбулентності та багатофакторної невизначеності. Ключовими елементами ефективного управлінського моніторингу у проектах, реалізованих на базі low-code та Agile, є:

1. Моніторинг метрик продуктивності: Velocity, Time-to-Market, Customer Satisfaction, Defect Rate тощо. Дані показники регулярно оновлюються на основі внутрішньої телеметрії та зворотного зв'язку від користувачів.

2. Циклічна оцінка релізів: застосовується принцип регулярних ретроспектив і демо, що дозволяє керівництву оперативно коригувати стратегію без порушення стабільності поточних процесів.

3. Інтеграція аналітичних панелей (dashboards): в системах управління, побудованих на хмарній інфраструктурі (наприклад, Power BI, Mixpanel, Grafana), формується централізована звітність за основними напрямками розвитку продукту, з можливістю drill-down аналізу до рівня конкретної функції або задачі.

Крім операційного рівня моніторингу, важливим аспектом є стратегічний контроль, що включає:

- Визначення та регулярну перевірку відповідності продуктового портфеля стратегічним цілям компанії;
- Прогнозування впливу впроваджених рішень на конкурентну позицію підприємства;
- Оцінку інвестиційної привабливості нових цифрових ініціатив із використанням KPI, які враховують не лише фінансову рентабельність, але й швидкість реалізації та стійкість до ризиків.

Важливо також, що використання хмарних платформ дозволяє автоматизувати збір аналітичних даних та оновлення дашбордів у реальному часі, зберігаючи прозорість усього ланцюга ухвалення управлінських рішень. У компаніях, що вже впровадили подібні підходи, спостерігається зменшення часу на формування управлінської звітності на 40–60%, а також підвищення точності прогнозування ризиків.

Практика також довела ефективність застосування фреймворків управлінського контролю, адаптованих під Agile-середовище, таких як OKR (Objectives and Key Results), які дозволяють зв'язати щоденні операційні цілі команди з вищими цілями компанії. Це створює додаткову синергію між технічними та бізнес-командами і забезпечує стратегічну узгодженість у складних проектах. Таким чином, сучасний управлінський контроль у контексті Agile + low-code + cloud є не просто контролем виконання, а системою динамічного управління змінами, яка забезпечує стійкість, адаптивність та прозорість цифрового бізнесу навіть у кризових умовах.

Аналіз практичних кейсів, наведених у попередніх розділах, демонструє чіткий синергетичний ефект від поєднання Agile-методологій, low-code платформ і хмарних технологій у реалізації цифрових проєктів. Виявлено, що така інтеграція забезпечує не лише підвищення гнучкості розробки, а й сприяє стратегічній адаптивності бізнесу в умовах турбулентного середовища.

У міжнародних компаніях (Puma Energy, Collin Crowdfund), де застосовувались end-to-end low-code рішення у поєднанні з хмарною інфраструктурою та гнучкими методами управління (Scrum, Kanban), фіксується стійке покращення ключових показників: скорочення середнього циклу релізу, зростання рівня повторного використання компонентів, зниження рівня дефектів та підвищення клієнтської задоволеності. У випадку українських компаній, адаптованість платформи до воєнного ризику стала критично важливим фактором — релокація, втрати інфраструктури, перебої в енергопостачанні не стали бар'єром для продовження роботи завдяки хмарній архітектурі та централізованому контролю.

Особливої уваги заслуговує ефективність low-code платформ в умовах дефіциту ІТ-ресурсів. В умовах війни або масштабної кризи, коли відбувається ротація персоналу, втрата фахівців або нестача кваліфікованих розробників, можливість залучити до процесу створення цифрових сервісів бізнес-користувачів (citizen developers) стає стратегічною перевагою. Це дозволяє підтримувати безперервність операцій та знижувати ризики, пов'язані з людським фактором.

Щодо управлінського виміру, підтверджується, що телеметрія та вбудовані інструменти моніторингу є критично важливими для забезпечення прозорості процесів та підтримки стратегічної узгодженості. Використання KPI на основі фактичного використання функціоналу (feature adoption), рівня стабільності релізів та відповідності очікуванням клієнтів дозволяє оперативно переглядати Roadmap, адаптувати backlog і ухвалювати рішення, які базуються не на припущеннях, а на даних.

Водночас дослідження засвідчило й деякі виклики. До них відносяться: необхідність спеціалізованого навчання для управлінців, складність інтеграції окремих хмарних провайдерів у мультисередовищі, обмеження масштабованості у деяких no-code підходах. Але ці ризики можуть бути ефективно мінімізовані за рахунок стратегічного планування, вибору платформ з відкритими API та впровадження політик управління змінами.

У порівнянні з традиційними підходами (Waterfall + on-premise), комбіноване застосування Agile + low-code + cloud дає змогу скоротити повний життєвий цикл цифрових рішень на 30–50%, зменшити технічний борг, уникнути ручних помилок і забезпечити високий рівень безперервності бізнесу.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Проведене дослідження підтвердило, що інтеграція Agile-підходу, low-code платформ та хмарних технологій формує потужну основу для забезпечення цифрової стійкості підприємств у кризових умовах, зокрема під час воєнної агресії та економічної нестабільності. У порівнянні з традиційними підходами, така інтеграція дозволяє не лише зменшити час виходу продукту на ринок та дефектність, а й посилити адаптивність організацій до змін середовища.

Agile забезпечує короткі ітерації та гнучке планування, що дозволяє команді оперативно реагувати на зворотний зв'язок і змінювати пріоритети. Low-code платформи, своєю чергою, відкривають можливості для розширення участі бізнес-користувачів у створенні цифрових рішень, що є надзвичайно важливим у періоди дефіциту ІТ-ресурсів або ротації персоналу. Використання хмарних технологій доповнює цю синергію можливістю масштабування, централізації управління, резервного копіювання та доступу до даних у будь-яких умовах, що є ключовим чинником для безперервності бізнесу.

Результати аналізу свідчать, що для максимальної ефективності цифрової трансформації доцільно використовувати саме моделі PaaS або SaaS залежно від глибини технічної залученості компанії. Рішення, побудовані на low-code платформах, мають бути здатними до інтеграції з існуючими ІТ-ландшафтами, підтримувати відкриті стандарти та забезпечувати гнучкість у розгортанні — як у публічному, так і в приватному хмарному середовищі. Особливу увагу слід приділяти наявності функціоналу для моніторингу, аналітики та управління доступом, що дозволяє зберігати високий рівень прозорості та інформаційної безпеки.

Застосування телеметрії як основи для прийняття рішень додатково підвищує стратегічну узгодженість і дозволяє оперативно реагувати на реальні потреби користувачів. Це підтверджує важливість побудови рішень не лише з фокусом на швидкість реалізації, а й на здатність до масштабування, підтримки та контролю за рівнем якості.

Таким чином, поєднання гнучких методологій, швидких інструментів розробки та хмарної інфраструктури дає змогу підприємствам не лише підтримувати безперервність цифрового бізнесу в умовах високих ризиків, а й створює платформу для довгострокової конкурентоспроможності, стійкості та інноваційного розвитку.

Література

1. Beck, K. Маніфест Agile-розробки програмного забезпечення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html> (дата звернення: 01.04.2025).
2. Kim, G., Humble, J., Forsgren, N. Прискорення: Наука про Lean, DevOps та досягнення високої ефективності. – Портленд: IT Revolution Press, 2018. – 288 с.
3. Gartner. Magic Quadrant for Enterprise Low-Code Application Platforms. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gartner.com/en/documents/5844247> (дата звернення: 01.04.2025).
4. Richardson, C. Low-Code для “чайників”. – Wiley, 2020. – 112 с.
5. KPMG. Low-code adoption as a driver of digital transformation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pt/pdf/pt-low-code-adoption-driver-digital-transformation.pdf> (дата звернення: 01.04.2025).
6. Buyya, R., Broberg, J., & Goscinski, A. (ред.). Хмарні обчислення: принципи та парадигми. – Wiley, 2011. – 664 с.
7. Fortune Business Insights. Low Code Development Platform Market Share, by Industry, 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.fortunebusinessinsights.com/low-code-development-platform-market-102972> (дата звернення: 01.04.2025).

References

1. Beck, K. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Retrieved from <https://agilemanifesto.org/>
2. Kim, G., Humble, J., & Forsgren, N. (2018). Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps. IT Revolution Press.
3. Gartner. (2023). Magic Quadrant for Enterprise Low-Code Application Platforms. Retrieved from <https://www.gartner.com/en/documents/5844247>
4. Richardson, C. (2020). Low-Code for Dummies. Wiley.
5. KPMG. (2023). Low-Code Adoption as a Driver of Digital Transformation. Retrieved from <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pt/pdf/pt-low-code-adoption-driver-digital-transformation.pdf>
6. Buyya, R., Broberg, J., & Goscinski, A. (Eds.). (2011). Cloud Computing: Principles and Paradigms. Wiley.
7. Fortune Business Insights. (2024). Low Code Development Platform Market Share, by Industry. Retrieved from <https://www.fortunebusinessinsights.com/low-code-development-platform-market-102972>