

УДК 658.5

JEL M15

DOI: <https://doi.org/10.53920/ES-2024-1-7>

Володимир Володимирович ШЕВЧЕНКО,

здобувач ступеня PhD за спеціальністю 073 - Менеджмент,

ПВНЗ «Європейський Університет»

ORCID ID: 0009-0008-5142-5208

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА AGILE-ПІДХІД ЯК ІНСТРУМЕНТИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Сфера інформаційних технологій постійно еволюціонує, а швидкість змін посилює конкурентний тиск на підприємства. Ефективний інноваційний менеджмент, хмарні технології та Agile-підхід є потужними інструментами, які дозволяють забезпечити швидкий цикл розробки, гнучкість та впровадження змін у програмні продукти. Вивчення їхнього впливу на ефективність інноваційного менеджменту стає надзвичайно важливим для компаній, що прагнуть залишатися конкурентоспроможними.

Метою статті є розгляд та дослідження зв'язку між використанням хмарних технологій, Agile-підходу та ефективністю інноваційного менеджменту програмних продуктів з метою розробки рекомендацій для практичного впровадження цих інструментів у покращення процесів розробки та впровадження програмних продуктів.

Хмарні технології надають можливості для збільшення масштабованості, доступності та ефективності розробки програмних продуктів. Використання хмарних платформ та сервісів дозволяє розробникам швидше створювати, тестувати та впроваджувати продукти, а також знижувати витрати на інфраструктуру та сервісне обслуговування. Agile-підхід з фокусуванням на ітераційному розробленні, співпраці та гнучкому реагуванні на зміни сприяє прискоренню досягнення вищої результативності та забезпеченню більшої відповідності до потреб користувачів. Наявність ефективних стратегій інноваційного менеджменту актуалізує необхідність оптимізації сучасного інформаційного середовища.

Наразі констатується відсутність фундаментальних досліджень, що розглядають конкретний вплив хмарних технологій та Agile-підходу на ефективність інноваційного менеджменту програмних продуктів, що потребує поглиблення наукових досліджень та активізації їх комерціалізації, тому проведення детального аналізу може зробити вагомий внесок у розвиток наукової бази та здійснення практичних рекомендацій.

Ключові слова: хмарні технології, Agile-підхід, інноваційний менеджмент, програмні продукти, ефективність розробки, методології розробки, інформаційні технології.

Volodymyr SHEVCHENKO,
PhD Candidate in Management,
PHEE «European University»

CLOUD TECHNOLOGIES AND AGILE APPROACH AS TOOLS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF SOFTWARE INNOVATION MANAGEMENT

The industry of information technology is constantly evolving, and the rapid pace of change is increasing competitive pressure on businesses. Effective innovation management, cloud technologies, and Agile approach are powerful tools that allow for a fast development cycle, flexibility, and implementation of changes in software products. Studying their impact on the effectiveness of innovation management is becoming extremely important for companies seeking to remain competitive.

The purpose of the article is to review and study the relationship between the use of cloud technologies, the Agile approach, and the effectiveness of software product innovation management with a view to developing recommendations for the practical implementation of these tools in improving the processes of software product development and implementation.

Cloud technologies provide opportunities to increase the scalability, accessibility, and efficiency of software development. The use of cloud platforms and services allows developers to create, test, and deploy products faster, as well as reduce infrastructure and maintenance costs. An Agile approach with a focus on iterative development, collaboration, and flexible response to changes helps to accelerate the achievement of

higher performance and ensure greater alignment with user needs. The availability of effective innovation management strategies actualizes the need to optimize the modern information environment.

Currently, there is a lack of fundamental research that considers the specific impact of cloud technologies and the Agile approach on the effectiveness of innovative management of software products, which requires in-depth scientific research and intensifying their commercialization, so a detailed analysis in this area can make a significant contribution to the development of the scientific base and the implementation of practical recommendations.

Keywords: cloud technologies, Agile approach, innovation management, software product, development efficiency, development methodologies, Information Technology.

Постановка проблеми. У сучасному ІТ-середовищі, де інновації та швидкість розробки програмного продукту мають критичне значення, виникає необхідність в усвідомленні значущості та оцінці впливу хмарних технологій та Agile-підходу на процеси розробки та впровадження програмних продуктів. У даній площині існують невирішені питання та невизначеності щодо гіпотетичного впливу цих двох підходів на ефективність інноваційного менеджменту та економічну результативність проєктів. Проблема також полягає у необхідності розкриття оптимальних практик використання хмарних технологій та Agile-підходу для досягнення найкращих результатів в розробці програмного забезпечення та інноваціях – насамперед, за рахунок впровадження та інтеграції хмарних технологій та Agile-підходу в процес розробки програмного продукту для досягнення максимальної ефективності інноваційного менеджменту та економічної вигоди для міжнародних ІТ-компаній.

Метою статті є вивчення та аналіз впливу хмарних технологій та Agile-підходу на ефективність інноваційного менеджменту програмних продуктів для вдосконалення методики їх розробки, впровадження та управління. Досягнення поставленої мети базувалося на використанні методів аналізу та синтезу і теоретичного узагальнення.

Об'єктом дослідження виступають програмні продукти і процеси, що пов'язані з їх розробкою, впровадженням та управлінням, з фокусом на використанні хмарних технологій та

Agile-підходу з метою забезпечення більшої ефективності інноваційного менеджменту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стан дослідження проблеми свідчить, що на сьогоднішній день констатується активний інтерес до використання хмарних технологій та Agile-підходу для оптимізації інноваційного менеджменту програмних продуктів. Було проведено низку досліджень щодо впливу цих підходів на розробку та впровадження продуктів такими науковцями як С. Гоххайт, Ш. Батт, Т. Джамал [5], Б. Гіліч-Мічу [4], М. Юнас [10], Т. Хейг-Сміт та М. Таннер [6]. Деякі з них підтверджують позитивний вплив Agile-підходу на якість та швидкість розробки, а також здатність адаптуватися до змін.

С. Гоххайт (Індія), Ш. Батт (Пакистан), Т. Джамал (Португалія) [5] підкреслили потенційну користь використання хмарних технологій при розробці Agile-підходу в ІТ-проектах. Можна підтримати думку авторів, згідно з якою підхід до процесу розробки програмного забезпечення має значний як позитивний, так і негативний вплив на якість програмних додатків. Дослідники звертають увагу на унікальні особливості Agile-підходу, такі як розробка в рамках якості, вартості, термінів, відповідності до вимог клієнтів. Підвищення якості допомагає розробляти ефективні програмні додатки вчасно і в межах бюджету з меншою кількістю недосконалостей. Проте при задоволенні вимог клієнтів та створенні якісних продуктів життєві цикли розробки програмного забезпечення мають певні проблеми. Розподілені команди при розробці програмного забезпечення за Agile-методологією часто стикаються з викликами у координації та спілкуванні, особливо, коли члени команди розташовані в різних часових зонах. Хмарні сервіси вирішують цю проблему, надаючи платформи для спільної роботи та інструменти комунікації, що доступні в будь-який час і з будь-якого місця.

Agile-підхід та хмарні технології мають ефективну взаємодоповнюваність – справедливо стверджують Д. Огала та М. Софія (Нігерія) [8]. Хмарні сервіси мають здатність швидко реагувати на потреби клієнтів, пропонуючи додаткові можливості тоді, коли в них виникає потреба, і в необхідному обсязі. При визначенні вимог співпраці з користувачами гнучкі методології набувають великого значення. Більше того, саме розвитку співпраці між розробниками додатків та кінцевими користувачами приділяється велика увага

в методах Lean (ощадливої) Agile-розробки. Кінцевий користувач може бачити весь процес розробки, на всіх етапах якої відбувається зворотний зв'язок, у результаті вносяться необхідні зміни. Саме завдяки поєднанню Agile-методів та хмарних технологій створюється високодинамічне середовище для спільної роботи. Опублікування продукту як хмарного сервісу дозволяє користувачам негайно оцінити та надати зворотний зв'язок розробникам. Це дає можливість уникнути тривалого циклу зворотного зв'язку та знижує імовірність того, що вимоги будуть неправильно інтерпретовані, а також економить компанії-розробнику програмного забезпечення багато часу і праці, що підвищує задоволеність кінцевого користувача.

Незважаючи на всі переваги комбінування Agile-підходу з хмарними технологіями, професор Бухарестського університету економічних досліджень Б. Гіліч-Мічу (Румунія) застерігає, що організація, яка впроваджує хмарні технології, може наражатися на ризики безпеки [4]. Існує значна кількість ризиків, коли бізнес-дані знаходяться «десь», на жорсткому диску в невідомій країні і до них можуть отримати доступ сторонні особи, які не мають права доступу. Існують також проблеми з доступністю: до певної міри резервування може запобігти цьому і забезпечити доступ до даних у будь-який момент, але трапляються випадки, коли провайдер хмарних обчислень може бути змушений повністю припинити діяльність (банкрутство, офіційні запити тощо), відрізавши організацію від доступу до власних даних і додатків.

Тематичне дослідження дослідницької організації Ericsson (Швеція) фокусується на викликах, з якими стикаються під час впровадження Agile-розробки [9]. Було проведено тридцять два інтерв'ю та чотири сесії спостережень на трьох різних платформах протягом 2013 – 2014 рр. і виявлено потребу в коучингу для команди шляхом проведення низки тренінгів, зокрема воркшопів, спрямованих на пошук недоліків у концепції Agile-методології та реорганізацію команд. Для перевірки, вони отримують зворотний зв'язок від усіх чотирьох команд на європейському майданчику за допомогою відеоконференції. Зворотний зв'язок показує позитивні результати у впровадженні заходів, запропонованих у їхньому дослідженні.

М. Юнас (Великобританія) з колегами зосередилися на техніках, що застосовуються у контексті хмарних технологій та їх

значенні для Agile-методології [10]. Було розглянуто сучасний стан хмарних технологій, їх взаємодію з Agile-підходами у розробці програмного забезпечення, вплив цих технологій на Agile-процеси, а також виклики, переваги та труднощі, що виникають під час їх використання у створенні програмного забезпечення. Результати дослідження включають класифікацію рішень для Agile-методології в контексті хмарних технологій. Автори зробили висновок про необхідність додаткових емпіричних досліджень у цій області та підтвердили, що використання хмарних технологій позитивно впливає на гнучкість у процесах розробки програмного забезпечення.

У спільному дослідженні Т. Хейг-Сміта (Великобританія) та М. Таннера (Південна Африка) [6] вказано, що кількість академічних робіт, які оцінюють використання хмарних технологій у контексті Agile-методологій, обмежена. Відповідно, існує потреба у більш детальному вивченні, яке б розкрило ефективність інтеграції цих підходів, а також сприяли вирішенню питань, що пов'язані з безпекою та захистом даних в хмарних середовищах. Аналіз такого роду є кроком до розвитку кращих практик в управлінні інноваціями у сфері програмного забезпечення, а проведення детального аналізу в цій області може забезпечити вагомий внесок у розвиток наукової бази та обґрунтуванні практичних рекомендацій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Численні компанії-розробники програмного забезпечення спрямовують діяльність на удосконалення процесів розробки програмного забезпечення. У даний час Agile-методологія використовується в усьому світі. Ця методологія у поєднанні з хмарними технологіями вельми дієво впливає на оптимізацію розробки програмного забезпечення з меншими витратами. Основна мета поєднання – усунути неув'язки, що присутні в Agile-розробці програмного забезпечення. Хмарні технології покращують процеси Agile-розробки, такі як тестування, зворотний зв'язок з користувачами, зберігання даних, координація та комунікації. Agile-підхід дозволяє клієнту подати запит на зміну та висунути нові вимоги на будь-якому етапі проекту, що полегшує керування проектом за допомогою хмарних сервісів. Комбінований підхід Agile та хмарних технологій відображено на рис. 1.

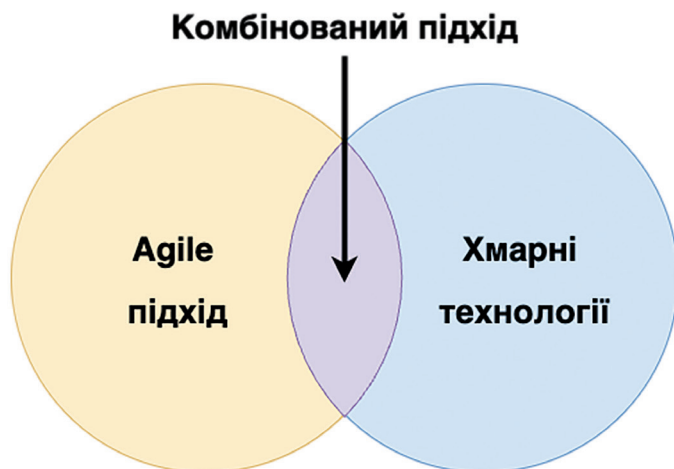


Рис. 1. Agile-підхід у комбінації з хмарними технологіями

Джерело: складено на основі [5]

Хмарні сервіси останніми роками стали не лише інноваційним технологічним рішенням, а й ефективним інструментом оптимізації фінансових витрат у сфері ІТ-інфраструктури. У порівнянні з традиційним обладнанням, використання хмарної інфраструктури є вигідним як для стартапів, так і для великих підприємств. У контексті фінансових витрат на обладнання, інсталяції та ліцензії, хмарні сервіси допомагають Agile-розробці подолати ці витрати за рахунок таких ключових переваг:

1. *Економія капіталовкладень.* Однією з найбільших переваг хмарних сервісів є можливість уникнення значних витрат на купівлю та оновлення обладнання. Замість вкладення масштабних коштів в інфраструктуру компанії можуть використовувати хмарні ресурси за моделлю оплати за використання (Pay-as-You-Go), зменшуючи таким чином капітальні витрати та звільняючи фінансові ресурси для інших стратегічних потреб.

2. *Зниження витрат на обслуговування та підтримку інфраструктури.* Постачальники хмарних послуг беруть на себе відповідальність за моніторинг, підтримку та оновлення апаратних та програмних компонентів. Це усуває необхідність утримання

власного IT-персоналу для вирішення технічних питань, що веде до суттєвого зниження витрат на оплату праці та дає можливість фокусуватися на стратегічних завданнях.

3. *Гнучкість у масштабуванні* – одна з основних переваг хмарних сервісів, через що компанії можуть змінювати обсяги ресурсів згідно з потребами проєктів. Це дозволяє уникнути переплати за невикористані ресурси та оптимізує фінансові витрати.

4. *Ефективне використання ліцензій для програмного забезпечення*, що дозволяє компаніям вибирати лише ті ліцензії, які необхідні для конкретних завдань, уникнувши надмірних витрат на програмне забезпечення, яке не використовується в повному обсязі.

5. *Швидка імплементація та запуск проєктів*. Відсутність необхідності в придбанні, налаштуванні та наладці обладнання дозволяє компаніям концентруватися на розробці та впровадженні ініціатив без затримок, що може бути ключовим фактором ефективного функціонування в конкурентному середовищі.

6. *Забезпечення безпеки та швидкого відновлення даних*. Багато хмарних платформ мають вбудовані механізми безпеки та автоматичного резервного копіювання, що дозволяє уникнути витрат на додаткові рішення для забезпечення цих аспектів.

Результати дослідження свідчать, що використання хмарних сервісів у сфері IT призводить до суттєвого зниження фінансових витрат на обладнання, інсталяцію та ліцензії [5]. Це стає ключовим чинником для більшої конкурентоспроможності та стратегічного розвитку підприємств, дозволяючи їм фокусуватися на інноваціях та якісних IT-рішеннях замість витрат на інфраструктуру. Хмарні сервіси визначають нові стандарти в ефективному та економічному управлінні інформаційними ресурсами.

При Agile-підході розробка програмного забезпечення часто здійснюється розподіленими командами, які працюють в географічно відділених місцях. У такому середовищі ефективна комунікація стає ключовим чинником успіху. Вражаючим фактом, що підкреслює вирішальну роль ефективної комунікації, є те, що 57% невдач проєктів можуть бути пов'язані з порушенням комунікації [3]. Це підтверджує важливість впорядкованого інформаційного потоку в розробці програмного забезпечення. Хмарні сервіси вирішують цю проблему, надаючи платформи для спільної роботи та інструменти комунікації, що доступні в будь-який

час і з будь-якого місця. Вони також дозволяють централізувати управління проектом та спільний доступ до ресурсів, що сприяє кращій синхронізації між командами. Одним з прикладів слугують хмарні сервіси документації, що дозволяють розробникам ділитися нею та зберігати в одному місці. Використання хмарних сервісів у комунікації дозволяє зближувати відстані, полегшуючи спільну роботу та забезпечуючи ефективний обмін інформацією в реальному часі.

У результаті проведеного аналізу вважається можливим окреслити переваги використання хмарних сервісів у роботі розподілених команд-розробників:

1. *Спільна робота та комунікація в один клік.* Хмарні сервіси, такі як Slack, Microsoft Teams чи Zoom, спрощують обмін ідеями, обговорення завдання та вирішення питання для розробників, забезпечуючи це все в рамках одного інтерфейсу. Це сприяє більш ефективній співпраці в середині команди.

2. *Віртуальні збори та спільна розробка.* Хмарні платформи для віртуальних зборів, наприклад, Zoom чи Microsoft Teams, стали незамінними для розподілених команд. Вони не лише надають можливість проведення онлайн-зустрічей, але й дозволяють спільно працювати над документами, демонструвати код та вирішувати завдання в режимі реального часу.

3. *Зручний доступ до завдань та прогресу.* Інтеграція хмарних сервісів для управління проектами, таких як Azure DevOps, JIRA чи Trello, уможливорює розробникам легкий доступ до завдань, відстежувати їх статус та долучати коментарі прямо зі свого інструменту комунікації. Це робить управління завданнями більш зручним та прозорим.

4. *Гнучкість та висока інтеграція у виборі інструментів комунікації та проектного управління відповідно до потреб команди.* Інтеграція з іншими інструментами, такими як GitHub, Confluence чи Bitbucket, надає членам команди можливість працювати в звичному середовищі.

5. *Асинхронна комунікація.* Деякі хмарні сервіси, такі як Microsoft Teams, Slack, відкривають шлях для асинхронного обміну повідомленнями між розподіленими командами, розташованими у різних часових поясах. Такий підхід підтримує взаємодію без вимоги одночасного перебування в онлайн, що сприятливо впливає на продуктивність, оскільки члени команди можуть

концентруватися на завданнях без втручання перерв, які зазвичай трапляються під час синхронних зустрічей.

6. *Забезпечення безпеки та керування доступом.* Хмарні сервіси також гарантують захист конфіденційної інформації та ефективне керування доступом. Застосування шифрування, двофакторної аутентифікації та інших засобів безпеки сприяє надійному захисту даних у віртуальному середовищі, що є важливим у сучасному світі, де кібербезпека та захист даних є критичними аспектами успіху будь-якого проекту.

На основі аналізу положень наукових праць [2, 4, 5, 8, 10], що присвячені практичним аспектам використання хмарних сервісів в комунікації розподілених команд-розробників, можливо дійти висновку, що при поєднанні з хмарними сервісами комунікації процес розробки програмного забезпечення стає більш ефективним та спрощеним. Забезпечуючи широкий спектр інструментів для спільної роботи, віртуальних зборів та управління завданнями, хмарні сервіси полегшують співпрацю команд, які можуть знаходитися на різних континентах. Це не лише зближує команди, але й сприяє розвитку інновацій та прискорює виробництво програмного забезпечення в умовах віддаленої роботи. До того ж хмарні технології допомагають Agile-індустрії програмного забезпечення зберігати у хмарі необхідну кількість даних.

У розподілених командах тестування та доставка змін продукту клієнту в короткий термін є проблемою, а отримання відгуків клієнта є основою Agile-підходу. Хмарні технології вирішують цю задачу, дозволяючи розробникам зберігати код, тестувати в одному місці. А головне – усі зміни автоматично встановлюються на хмарний сервіс, не турбуючи клієнтів. Це надає можливість швидко отримати відгуки від клієнтів та додати виправлення в разі потреби. У Agile-підході методології ітерації тестуються з використанням концепції Test Driven Development (TDD) – тести виконуються відповідно до користувацьких історій одночасно в кожній ітерації. Як показали дослідження М. Хан (Малазія), хмарні технології полегшують тестування за допомогою TaaS (тестування як послуга), що надає різні види інструментів тестування відповідно до потреб продукту [11]. Наприклад, хмарні сервіси BrowserStack та SauceLabs надають можливість розробникам програмного забезпечення налагодити автоматизоване тестування додатків на всіх підтримуваних браузерях та операційних системах. Цей

сервіс дозволяє тестувати додатки на будь-яких справжніх приладах від Windows комп'ютерів до найновіших версій iPhone і т. ін., причому в налаштуваннях можна вибрати будь-яку підтримувану версію. Використовуючи такого роду сервіси, компанії-розробники лише орендують сервіс на потрібний час, а служба підтримки відповідає за дотримання необхідних версій, встановлення оновлень тощо. Зазвичай такі сервіси надають аналітичні дані, що допомагають використовувати сервіс ефективніше.

У сучасній реальності розробка програмного забезпечення стала складним завданням, що вимагає комплексного управління, співпраці та гнучкості. У цьому контексті використання хмарних сервісів для управління проектами виявляється визначальним аспектом успішної розробки та може ефективно покращити процеси та результати. Виходячи з цього, можна виділити переваги використання хмарних сервісів у контексті управління проектами розробки програмного забезпечення:

1. *Централізоване управління завданнями та беклогом.* Популярні інструменти, такі як JIRA, MS Azure DevOps або Trello, дозволяють ефективно планувати стратегію, призначати завдання, визначати їх пріоритети та вести контроль за їх виконанням у реальному часі.

2. *Гнучкість та адаптивність управлінських процесів.* Хмарні сервіси забезпечують командам можливість адаптувати свої управлінські процеси відповідно до змін у проекті чи оточуючому середовищі. Зручність редагування завдань, зміна пріоритетів та перегляд графіка роботи дозволяє управлінцям легко реагувати на зміни та забезпечувати гнучкість у плануванні.

3. *Спільна робота та комунікація.* Інтеграція засобів спільної роботи, таких як комунікаційні платформи чи документообіг, робить комунікацію в команді більш ефективною. Обмін файлами, коментування завдань та можливість вести обговорення в реальному часі спрощує спільну роботу розподілених команд.

4. *Відстеження прогресу та звітність.* Сучасні хмарні інструменти дозволяють вести детальний моніторинг прогресу виконання завдань та проекту в цілому. Автоматичне формування звітів, графіків та аналітичної інформації полегшує аналіз стану проекту і допомагає приймати обґрунтовані управлінські рішення.

5. *Інтеграція з іншими інструментами розробки.* Більшість хмарних сервісів легко інтегруються з іншими інструментами

розробки, такими як системи контролю версій (GitHub, Bitbucket), сервіси автоматизації тестування (Jenkins) та середовища для зберігання й відстеження коду. Це створює єдину точку управління для всіх етапів розробки.

6. *Захист даних та забезпечення конфіденційності.* Хмарні сервіси використовують передові методи шифрування для захисту даних під час передачі та зберігання. Вони застосовують багаторівневі системи аутентифікації для запобігання несанкціонованому доступу до інформації. Регулярно проводяться аудити безпеки та тестування на проникнення для виявлення й усунення потенційних вразливостей. Хмарні провайдери реалізують стратегії резервного копіювання та відновлення даних для захисту від втрати інформації, дотримуючись міжнародних стандартів і нормативів у сфері кібербезпеки, забезпечуючи високий рівень захисту даних.

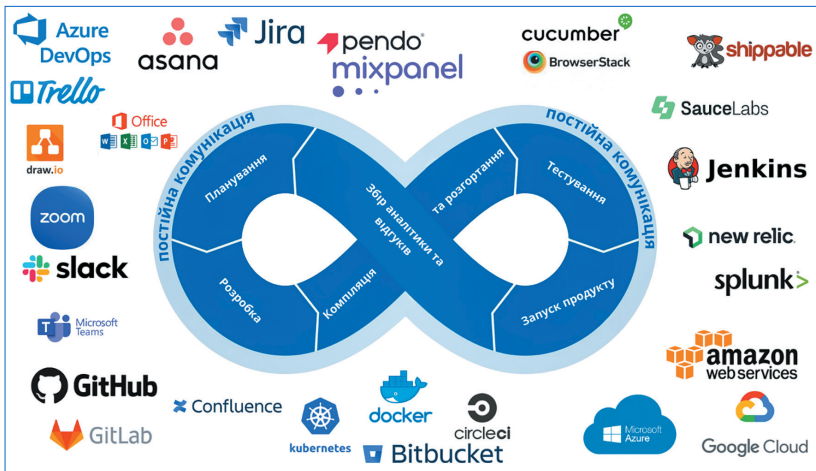


Рис. 2. Хмарні сервіси для різних етапів Agile-розробки

Джерело: складено автором на основі [1]

Використання хмарних сервісів для управління проектами розробки програмного забезпечення виявляється ефективним і стратегічним рішенням, надає Agile-командам перевагу та покращує продуктивність. Забезпечуючи централізоване управ-

ління, гнучкість в управлінських процесах і зручні інструменти комунікації, хмарні сервіси роблять розробку програмного забезпечення більш прозорою та ефективною. Це дозволяє командам швидше реагувати на зміни, легко співпрацювати та досягати успішного завершення проєктів.

Аналітика продукту є невід'ємною частиною розробки програмного забезпечення, оскільки надає глибоке розуміння поведінки та потреб користувачів. З її допомогою розробники можуть точно визначити, які функції продукту є найбільш популярними та ефективними. Аналітичні дані допомагають виявити та виправити проблеми у продукті, підвищуючи його якість та надійність. Через продуктову аналітику можна оптимізувати користувацький досвід, роблячи інтерфейс більш інтуїтивним і зручним, виявляти тренди та зміни у поведінці користувачів, що є важливим для стратегічного планування. Завдяки аналітиці можна краще розуміти, як зміни в продукті впливають на задоволеність користувачів. Аналітичні дані є ключовими для прийняття обґрунтованих рішень щодо розвитку продукту. Продуктова аналітика також сприяє ефективному маркетингу та просуванню продукту, допомагає ідентифікувати потенційні ризики та проблеми перед їх виникненням. Врешті-решт, продуктова аналітика є важливою для забезпечення конкурентоспроможності програмного продукту на ринку. До таких сервісів належать: хмарні сервіси Google Analytics, MixPanel, Pendo тощо. Так, Google Analytics забезпечує детальний аналіз веб-трафіку та поведінки користувачів, ідеально підходить для моніторингу конверсій та ефективності маркетингових кампаній і є доступним для малих та середніх бізнесів. Mixpanel спеціалізується на аналізі взаємодій користувачів та активності, має потужні можливості для A/B тестування та аналізу воронки продажів, надає вдосконалену сегментацію користувачів, зручне створення звітів та дашбордів. Pendo є інструментом для збору даних про взаємодію з продуктом, має унікальні інструменти для збору зворотного зв'язку безпосередньо в продукті, відмінно інтегрується з різними веб-додатками та SaaS-платформами. Amplitude пропонує детальний аналіз поведінки користувачів і зосереджений на виявленні шаблонів для зростання продукту, ідеально підходить для мобільних додатків і складних продуктів, надає широкі можливості для аналізу та сегментації. Кожен із цих інструментів має свої унікальні характеристики та переваги, що робить їх

підходящими для різних сценаріїв використання залежно від потреб бізнесу та характеру проекту.

Варто зазначити успішний приклад трансформації в компанії Salesforce, розробника однойменної CRM-системи, що надається замовникам виключно за хмарною моделлю. Для підвищення продуктивності вони перейшли від класичного процесу, який є лінійним і базується на заздалегідь визначеному графіку та бюджеті, до Agile-підходу в розробці програмного забезпечення, що дало помітні результати. Фактично, більшість релізів були завершені на 60% швидше, а загальна продуктивність зросла на 38% [7]. Перехід на Agile-підхід дозволив Salesforce випускати швидкі та регулярні оновлення.

Аналізуючи статистику невдалих програмних проектів, не можна не помітити вражаюче відкриття, яке підкреслює важливість продуктової аналітики при розробці функціональності програмного забезпечення: лише 45% функцій і можливостей програмного продукту використовуються цільовими користувачами [3]. Це свідчить про значну марність ресурсів та зусиль при розробці тих 55% можливостей, які залишаються невикористаними. Розробники часто інвестують значні ресурси в проектування, кодування та тестування елементів, які зрештою залишаються неактивними, що є неефективним розподілом зусиль, який може поставити під загрозу успіх проекту. Розуміння цієї статистики може стати каталізатором для переоцінки стратегій програмних проектів, зосередження на функціях, які суттєво покращують користувацький досвід, зменшення витрат на розробку та вдосконалення підходу до розробки.

Не можна абстрагуватися від ігнорування значущого впливу хмарних інструментів маркетингу на сучасний процес розробки програмного забезпечення. Серед таких інструментів вигідно вирізняється Pendo, який не лише сприяє оптимізації маркетингових стратегій, але й впливає на роботу розробників програмного забезпечення. Цей хмарний інструмент маркетингу, спеціалізується на аналізі та визначенні користувацького досвіду в реальному часі. Його функціонал включає в себе аналіз поведінки користувачів, збір даних про використання функцій програмного забезпечення, а також можливість персоналізації взаємодії з користувачем. Це надає цінні інсайти для оптимізації і покращення функціональності з урахуванням реального використання.

Завдяки можливості аналізу поведінки користувачів в реальному часі, розробники можуть відстежувати реакції користувачів на нові можливості чи зміни в інтерфейсі, таким чином сприяючи оперативній реакції на відгуки та покращенню користувацького досвіду. Pendo дозволяє розробникам проводити сегментацію користувачів та створювати персоналізовані стратегії. Це важливо не лише для маркетингу, але й для розробки, оскільки різні групи користувачів можуть вимагати різних функціональних підходів.

Інтеграція інструментів маркетингу, таких як Pendo, також дозволяє автоматизувати процес збору зворотного зв'язку від користувачів. Розробники можуть використовувати цю інформацію для удосконалення продукту та відповіді на вимоги аудиторії. Використання Pendo та подібних інструментів відображається на розробці програмного забезпечення, забезпечуючи невід'ємний вплив на процеси створення програмного продукту. Зміцнення користувацького досвіду, оптимізація функціональності та швидка реакція на потреби ринку стають ключовими перевагами.

Вплив інструментів маркетингу на розробку виявляється через вдосконалення користувацького досвіду, аналіз поведінки користувачів та можливість персоналізації функціоналу. Це робить такі інструменти важливим елементом успішної стратегії розробки програмного забезпечення в умовах зростаючих вимог до якості та конкурентоспроможності.

Висновки та пропозиції. Галузь розробки програмних продуктів стрімко розвивається, що чинить підвищений тиск на компанії, та вимагає від них ефективного інноваційного менеджменту. Використання хмарних сервісів в комбінації з Agile-підходом при розробці програмних продуктів значно покращує ефективність на всіх етапах процесу. На етапі планування хмарні сервіси дозволяють легко ділитися документацією та планами, сприяючи більшій прозорості та співпраці між членами команди. Під час розробки команди мають доступ до потужних хмарних сервісів для кодування та розробки, що підвищує швидкість та якість роботи. Компіляція та розгортання в хмарі дозволяють автоматизувати ці процеси, зменшуючи ризик помилок та прискорюючи випуск оновлень. На етапі тестування хмарні сервіси надають можливість проводити розширене тестування в різних середовищах без необхідності значних інвестицій у апаратне забезпечення. Запуск продукту стає більш гнучким, оскільки хмарні платформи

дозволяють швидко масштабувати ресурси відповідно до попиту користувачів. Збір аналітики та відгуків у хмарі забезпечує зручний збір та аналіз великих обсягів даних, що дає змогу швидко адаптувати продукт під потреби ринку. Хмарні сервіси сприяють кращому управлінню проектами, оскільки всі дані та інструменти знаходяться в одному доступному місці. Це також полегшує співпрацю між розподіленими командами, оскільки члени команди можуть працювати над проектом незалежно від свого фізичного розташування. Ефективність та гнучкість, які пропонують хмарні сервіси, особливо важливі для Agile-розробки, де швидкість реагування на зміни та впровадження ітеративних поліпшень є ключовими. Завдяки хмарним рішенням, розробники можуть швидше випробувати нові ідеї та експериментувати з різними підходами, не ризикуючи цілісністю основного продукту.

Хмарні технології та Agile-підхід стають ключовими інструментами для забезпечення швидкого циклу розробки, гнучкості та ефективного впровадження змін у програмні продукти. Подальше дослідження впливу цих інструментів на інноваційний менеджмент програмних продуктів має велике значення в умовах конкурентного середовища. Резюмуючи, можна побачити, що Agile-підхід у комбінації з хмарними технологіями складає ефективний симбіоз для поліпшення розробки програмного забезпечення та може стати тригером покращення якості та швидкості розробки програмних продуктів. Крім того, він оптимізує управління проектами, надаючи їм більшої гнучкості та відкритості до змін та оптимізації. Отримані результати свідчать, що це сприяє підвищенню прибутковості індустрії програмного забезпечення та задоволення клієнтів від користування програмного продукту, що відповідає їх вимогам.

© **Шевченко В.В., 2024**

ЛІТЕРАТУРА

1. Пупена О. Програмна інженерія в системах управління. URL: https://pupenasan.github.io/ProgIngContrSystems/Лекц/19_devops.html (дата звернення: 16.01.2024).
2. Aziz Butt S. Study of Agile methodology with the cloud. *Pacific science review B: humanities and social sciences*. 2016. Т. 2. № 1. С. 22 – 28. URL: <https://doi.org/10.1016/j.psrbr.2016.09.007> (дата звернення: 16.01.2024).

3. Essential software project failure statistics in 2024. ZipDo. URL: <https://zipdo.co/statistics/software-project-failure> (дата звернення: 16.01.2024).
4. Ghilic-Micu B., Stoica M., Uscatu C. R. Cloud computing and Agile organization development. *Informatica economica*. 2014. Т. 18. № 4/2014. С. 5 – 13. URL: <https://doi.org/10.12948/issn14531305/18.4.2014.01> (дата звернення: 16.01.2024).
5. Gochhait S., Butt S. A., Jamal T. Cloud enhances Agile software development. *Research anthology on Agile software, software development, and testing*. 2022. С. 491 – 507. URL: <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3702-5.ch025> (дата звернення: 16.01.2024).
6. Haig-Smith T., Tanner M. Cloud computing as an enabler of Agile global software development. *Issues in informing science and information technology*. 2016. Т. 13. С. 121 – 144. URL: <https://doi.org/10.28945/3476> (дата звернення: 16.01.2024).
7. Kim E. Parker Harris: The little-known nice guy who helped turn Salesforce into San Francisco's most powerful tech company. Business Insider. URL: <https://www.businessinsider.com/parker-harris-salesforce-cofounder-profile-2015-2> (дата звернення: 16.01.2024).
8. Ogala J. O., Mughele E. S. Agile software development methodologies in cloud computing. *Advances in multidisciplinary and scientific research journal publication*. 2022. Т. 1. С. 67 – 80. URL: <https://doi.org/10.22624/aims/rebk2022-p7> (дата звернення: 16.01.2024).
9. Paasivaara M. Towards rapid releases in large-scale xaas development at ericsson: a case study. *2014 IEEE 9th international conference on global software engineering (ICGSE)*. м. Shanghai. China. 18 – 21 серп. 2014 р. 2014. URL: <https://doi.org/10.1109/icgse.2014.22> (дата звернення: 16.01.2024).
10. Younas M., Jawawi D. N. A., Ghani I. Agile development in the cloud computing environment: a systematic review. *Information and software technology*. 2018. Т. 103. С. 142 – 158. URL: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.06.014> (дата звернення: 16.01.2024).
11. Younas M., Ghani I., Khan M. M. A framework for agile development in cloud computing environment. *Journal of internet computing and services*. 2016. Т. 17. № 5. С. 67 – 74. URL: <https://doi.org/10.7472/jksii.2016.17.5.67> (дата звернення: 17.01.2024).

REFERENCES

1. Pupena O. Programna inzheneria v systemah uplavlinnia [Software engineering in management systems] (in Ukrainian). URL: https://pupenasn.github.io/ProgInngContrSystems/Леку/19_devops.html (date of access: 16.01.2024).

2. Aziz Butt S. Study of Agile methodology with the cloud. *Pacific science review B: humanities and social sciences*. 2016. Vol. 2. No. 1. Pp. 22 – 28. URL: <https://doi.org/10.1016/j.psrb.2016.09.007> (date of access: 16.01.2024).

3. Essential software project failure statistics in 2024. ZipDo. URL: <https://zipdo.co/statistics/software-project-failure> (date of access: 16.01.2024).

4. Ghilic-Micu B., Stoica M., Uscatu C. R. Cloud computing and Agile organization development. *Informatica economica*. 2014. Vol. 18. No. 4/2014. Pp. 5 – 13. URL: <https://doi.org/10.12948/jissn14531305/18.4.2014.01> (date of access: 16.01.2024).

5. Gochhait S., Butt S. A., Jamal T. Cloud enhances Agile software development. *Research anthology on Agile software, software development, and testing*. 2022. Pp. 491 – 507. URL: <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3702-5.ch025> (date of access: 16.01.2024).

6. Haig-Smith T., Tanner M. Cloud computing as an enabler of Agile global software development. *Issues in informing science and information technology*. 2016. Vol. 13. Pp. 121 – 144. URL: <https://doi.org/10.28945/3476> (date of access: 16.01.2024).

7. Kim E. Parker Harris: The little-known nice guy who helped turn Salesforce into San Francisco's most powerful tech company. *Business Insider*. URL: <https://www.businessinsider.com/parker-harris-salesforce-cofounder-profile-2015-2> (date of access: 16.01.2024).

8. Ogala J. O., Mughele E. S. Agile software development methodologies in cloud computing. *Advances in multidisciplinary and scientific research journal publication*. 2022. Vol. 1. Pp. 67 – 80. URL: <https://doi.org/10.22624/aims/rebk2022-p7> (date of access: 16.01.2024).

9. Paasivaara M. Towards rapid releases in large-scale xaas development at ericsson: a case study. *2014 IEEE 9th international conference on global software engineering (ICGSE)*. Shanghai, China. 18 – 21 August 2014. 2014. URL: <https://doi.org/10.1109/icgse.2014.22> (date of access: 16.01.2024).

10. Younas M., Jawawi D. N. A., Ghani I. Agile development in the cloud computing environment: a systematic review. *Information and software technology*. 2018. Vol. 103. Pp. 142 – 158. URL: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.06.014> (date of access: 16.01.2024).

11. Younas M., Ghani I., Khan M. M. A framework for agile development in cloud computing environment. *Journal of internet computing and services*. 2016. Vol. 17. No. 5. Pp. 67 – 74. URL: <https://doi.org/10.7472/jksii.2016.17.5.67> (date of access: 17.01.2024).

СТАТТЯ НАДІЙШЛА ДО РЕДАКЦІЇ 03.01.2024