



Founders: State University of Economics and Technology

ISSN: 3041-1246

E-mail: [ete@duet.edu.ua](mailto:ete@duet.edu.ua) Journal homepage: <https://ete.org.ua>

JEL: G21, G22, M15, M31

DOI: 10.62911/ete.2024.02.02.05


## Cloud cost monitoring and forecasting: issues and challenges

Citation:

Shokotko, L., Suprun, A., Petrishyna, T. & Pavlysh, T. (2024). Cloud cost monitoring and forecasting: issues and challenges. Scientific and practical journal "Economics and technical engineering". Vol. 2 No. 2 (2024), 58-75. <https://doi.org/10.62911/ete.2024.02.02.05>


Liudmyla Shokotko

*Assistant, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine*  
e-mail: [shokotko\\_lm@duet.edu.ua](mailto:shokotko_lm@duet.edu.ua)

 ORCID ID: 0000-0001-7294-2003


Anatolii Suprun

*Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine*  
e-mail: [suprun\\_aa@duet.edu.ua](mailto:suprun_aa@duet.edu.ua)

 ORCID ID: 0000-0003-4985-7673


Tetiana Petrishyna

*Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine*  
e-mail: [petrishyna\\_to@duet.edu.ua](mailto:petrishyna_to@duet.edu.ua)

 ORCID ID: 0000-0002-7772-5793

Tetiana Pavlysh

*Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine*  
e-mail: [tanyagrigorivna@ukr.net](mailto:tanyagrigorivna@ukr.net)

 ORCID ID: 0000-0002-5288-5301

Received: 05/11/2024

Accepted: 19/11/2024

**Abstract:** Cloud platforms are revolutionizing big data processing, but they also present significant challenges, particularly in cost management. As organizations move from on-premises solutions to cloud-based infrastructures, they often face unexpected costs due to the increasing volumes of structured, semi-structured, and unstructured data they collect and consume. Overcoming this challenge requires a thorough understanding of cost drivers, effective financial management practices, and strategic planning. This article examines the factors that influence the cost of cloud-based data processing and explores financial management best practices that maximize return on investment. It emphasizes the importance of adopting cost optimization strategies tailored to the unique needs of organizations operating in different industries. In addition to financial considerations, the article examines how cloud platforms enable marketing transformation through campaign automation, enhanced analytics, and personalization of the customer experience. These capabilities not only improve operational efficiency, but also drive greater customer engagement and loyalty. The research evaluates the challenges and opportunities associated with cost optimization in cloud systems. It highlights types of forecasts, optimization processes, and monitoring methods as critical components of achieving financial efficiency. A comprehensive three-step approach to effective financial management is proposed, focusing on understanding, controlling, and optimizing costs. In addition, the article evaluates the tools and solutions offered by cloud service providers, providing actionable insights for organizations to gain better control over their expenses. By integrating perspectives from both the financial and marketing dimensions, the study demonstrates how cloud-based systems can serve as a cornerstone for business innovation and growth. It concludes with practical recommendations for leveraging cloud platforms to improve operational and marketing efficiency while maintaining cost transparency and predictability.

**Keywords:** infrastructure, cost control, monitoring, optimization, forecasting, cloud platforms, financial management, marketing




JEL: G21, G22, M15, M31

### Cloud cost monitoring and forecasting: issues and challenges

Liudmyla Shokotko

Assistant, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine


e-mail: shokotko\_lm@duet.edu.ua

 ORCID ID: 0000-0001-7294-2003

Anatolii Suprun

Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine


e-mail: suprun\_aa@duet.edu.ua

 ORCID ID: 0000-0003-4985-7673

Tetiana Petrishyna

Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine


e-mail: petrishina\_to@duet.edu.ua

 ORCID ID: 0000-0002-7772-5793

Tetiana Pavlysh

Assoc. Prof. PhD, State University of Economics and Technology, Kryvyi Rih, Ukraine

e-mail: tanyagrigorivna@ukr.net

 ORCID ID: 0000-0002-5288-5301

**Abstract:** Cloud platforms are revolutionizing big data processing, but they also present significant challenges, particularly in cost management. As organizations move from on-premises solutions to cloud-based infrastructures, they often face unexpected costs due to the increasing volumes of structured, semi-structured, and unstructured data they collect and consume. Overcoming this challenge requires a thorough understanding of cost drivers, effective financial management practices, and strategic planning. This article examines the factors that influence the cost of cloud-based data processing and explores financial management best practices that maximize return on investment. It emphasizes the importance of adopting cost optimization strategies tailored to the unique needs of organizations operating in different industries. In addition to financial considerations, the article examines how cloud platforms enable marketing transformation through campaign automation, enhanced analytics, and personalization of the customer experience. These capabilities not only improve operational efficiency, but also drive greater customer engagement and loyalty. The research evaluates the challenges and opportunities associated with cost optimization in cloud systems. It highlights types of forecasts, optimization processes, and monitoring methods as critical components of achieving financial efficiency. A comprehensive three-step approach to effective financial management is proposed, focusing on understanding, controlling, and optimizing costs. In addition, the article evaluates the tools and solutions offered by cloud service providers, providing actionable insights for organizations to gain better control over their expenses. By integrating perspectives from both the financial and marketing dimensions, the study demonstrates how cloud-based systems can serve as a cornerstone for business innovation and growth. It concludes with practical recommendations for leveraging cloud platforms to improve operational and marketing efficiency while maintaining cost transparency and predictability.


**Keywords:** infrastructure, cost control, monitoring, optimization, forecasting, cloud platforms, financial management, marketing

## Моніторинг та прогнозування витрат на хмару: проблеми і виклики

Людмила Шокотько

асистент, Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна


e-mail: shokotko\_lm@duet.edu.ua

 ORCID ID: 0000-0001-7294-2003

Анатолій Супрун

доцент, к.е.н., Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна


e-mail: suprun\_aa@duet.edu.ua

 ORCID ID: 0000-0003-4985-7673

Тетяна Петрішина

доцент, к. е. н., Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна


e-mail: petrishina\_to@duet.edu.ua

 ORCID ID: 0000-0002-7772-5793

Тетяна Павлиш

доцент, к. п. н., Державний університет економіки і технологій, м. Кривий Ріг, Україна

e-mail: tanyagrigorivna@ukr.net

 ORCID ID: 0000-0002-5288-5301

**Анотація:** Хмарні платформи здійснюють революцію в обробці великих даних, проте постають перед значним викликом: управління витратами. Організації, що переходять від локальних рішень до хмарних інфраструктур, часто стикаються з несподіваними витратами через зростання обсягів структурованих, напівструктурованих та неструктурованих даних, які вони збирають і використовують. Вирішення цього виклику потребує розуміння факторів впливу на витрати, застосування ефективних практик фінансового управління та стратегічного планування. Стаття досліджує фактори, які визначають вартість обробки даних у хмарі, та найкращі практики фінансового управління, що дозволяють максимізувати віддачу від інвестицій. Особливу увагу приділено ролі хмарних платформ у трансформації маркетингових стратегій завдяки автоматизації кампаній, покращенню аналітики та персоналізації взаємодії з клієнтами. Це не лише підвищує ефективність операцій, але й сприяє зміцненню залученості клієнтів. У статті проаналізовано виклики та можливості оптимізації витрат у хмарних системах для досягнення фінансової ефективності, включаючи прогнозування, процеси оптимізації та моніторинг витрат. Запропоновано трирівневий підхід до управління витратами, що охоплює аналіз, контроль і оптимізацію. Крім того, розглянуто інструменти управління, які надають постачальники хмарних послуг, та їх потенціал для зменшення витрат і підвищення ефективності. Поєднуючи фінансові та маркетингові аспекти, стаття надає практичні рекомендації для організацій, які прагнуть максимально реалізувати потенціал хмарних платформ, одночасно забезпечуючи прозорість і передбачуваність витрат.

**Ключові слова:** інфраструктура, контроль витрат, моніторинг, оптимізація, прогнозування, хмарні платформи, фінансове управління, маркетинг

### Вступ (Introduction)

Сьогодні найбільш швидкозростаючі компанії не мають фізичних активів. Замість цього вони створюють інноваційні цифрові продукти та нові бізнес-моделі на основі даних. Вони швидко захоплюють величезну частку ринку, а їх капіталізація стрімко зростає. Успіх цих цифрових гігантів підштовхує всі компанії переосмислити свої бізнес-моделі і почати оцифровувати свої продукти і послуги.

Поява постачальників хмарних послуг, таких як AWS, Azure та GCP, змінила світ великих даних на краще, відкривши можливість створити та запустити найкращу у своєму класі систему обробки великих даних практично кожній компанії, незалежно від розміру.

Потреба у великих початкових інвестиціях в апаратне забезпечення та спеціалізований персонал системного адміністрування для створення та налаштування локальних платформ для обробки даних зникла з розвитком хмарних платформ. Усі послуги пропонуються за запитом, послуги з оплатою за використання, тобто дослідження та підтвердження концепції (PoC) коштуватимуть дуже мало або навіть нічого.

Розвиток механізмів обробки даних з відкритим кодом, таких як Hadoop, Spark, Kafka, TensorFlow, Presto та інших, як провідних галузевих платформ, призвів до широкого впровадження обробки даних і розвитку енергійної технологічної спільноти.

Проте з кожними інноваціями приходять нові виклики. У хмарних платформах, незважаючи на те, що початкові інвестиції невисокі, витрати дуже легко виходять з-під контролю без ретельного управління.

Надмірні витрати в хмарі є зростаючою проблемою, оскільки організації борються з недостатньою видимістю та зростаючою складністю. Згідно з прогнозом Gartner, Inc., до 2025 року «60% керівників інфраструктури та операцій зіткнуться з перевитратою коштів на публічну хмару, що негативно вплине на їхні локальні бюджети».

Великі хмарні бюджети та перевитрати також оголюють межі традиційного підходу до управління IT-фінансами. На відміну від традиційних закупівель апаратного та програмного забезпечення, які передбачають щорічне капітальне планування та бюджетування, фінансування та використання хмари вимагає постійного моніторингу та оцінки.

Бюджетування хмарних сервісів є особливо складним завданням через постійні, часто різкі коливання витрат, спричинені притаманною хмарі гнучкою та еластичною природою. І постає питання: як компаніям краще формувати бюджети в складних і непередбачуваних хмарних середовищах?

Точне й безперервне прогнозування майбутніх витрат на хмару – найкращий спосіб передбачити результати, скласти бюджет і достатньо швидко відреагувати, щоб запобігти виходу витрат на хмару з-під контролю.

Дослідження спрямоване на розкриття трьохетапного підходу до побудови ефективного фінансового управління у хмарній платформі, визначенню типів та проблем хмарного прогнозування, процесів оптимізації та моніторингу витрат на хмару, розглянуто ролі інструментів управління фінансами, що надаються постачальниками хмарних послуг.

## Матеріали та методи (Materials and Methods)

У процесі проведення дослідження та підготовки статті використовувалися різноманітні джерела інформації, серед яких:

матеріали з відкритих джерел;

результати досліджень Gartner, Inc.; Flexera; Dragonfly Digital Marketing;

наукові праці провідних вітчизняних та зарубіжних учених, присвячені аналізу сутності та особливостей управління фінансами на хмарних платформах.

Для аналізу, обробки отриманих даних і формування висновків були застосовані наступні методи:

системний підхід, який забезпечив комплексний аналіз фінансового управління хмарними платформами, та використання хмарних технологій у маркетингу;

метод порівняння та групування, що дозволив структурувати інформацію та виділити ключові аспекти досліджуваної теми;

метод логічного узагальнення, який сприяв формулюванню практичних рекомендацій та висновків на основі проведеного аналізу.

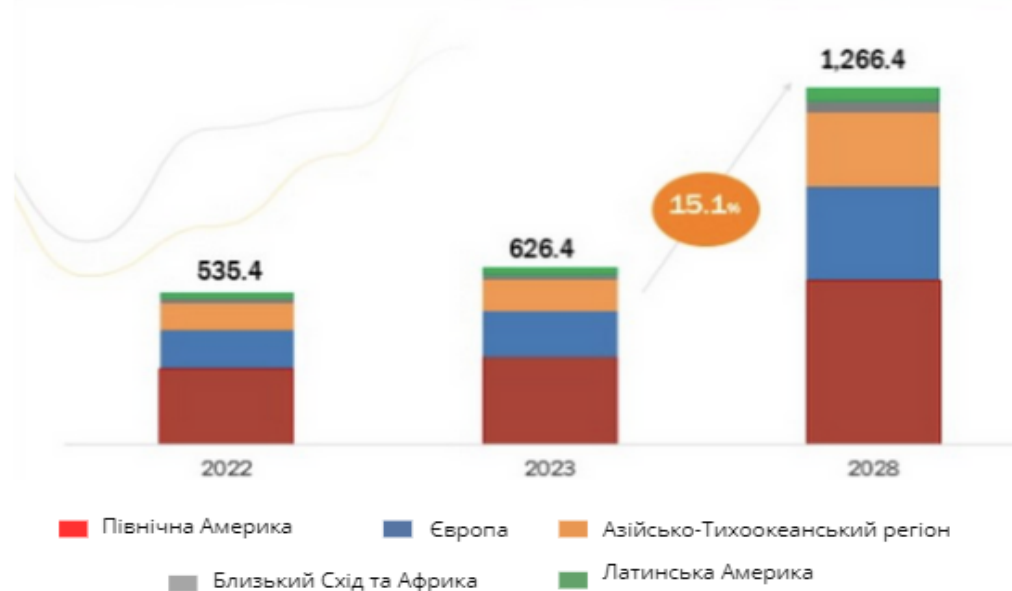
Такий підхід забезпечив обґрунтованість і наукову достовірність отриманих результатів дослідження.

## Результати (Results)

Хмарні технології є ключовим драйвером цифрової трансформації, що надає бізнесу гнучкість, масштабованість та інноваційні можливості. Вони дозволяють організаціям швидко адаптуватися до змін, оптимізувати витрати та підвищувати продуктивність, створюючи конкурентні переваги у динамічному середовищі. Особливої уваги заслуговує їх роль у маркетингу, де хмарні технології сприяють ефективнішому збору та аналізу даних, автоматизації маркетингових процесів, а також персоналізації взаємодії з клієнтами. На цьому фоні особливої ваги набуває фінансове управління у хмарних платформах.

Глобальний ринок хмарних обчислень демонструє стрімке зростання завдяки значному розвитку в таких галузях, як роздрібна торгівля, охорона здоров'я та науки про життя (біологія, генетика, екологія тощо). Основними драйверами цього процесу стали впровадження технологій штучного інтелекту, машинного навчання, великих даних (Big Data), розгортання мереж 5G та розвиток периферійних обчислень (Ринок хмарних технологій 2023–2028).

Наступний рисунок демонструє прогноз ринку хмарних обчислень у світі до 2028 року (рис.1).



**Рисунок 1.** Прогноз глобального ринку хмарних обчислень до 2028 року, млрд. дол. США (Ринок хмарних технологій 2023–2028)

Як видно, очікується, що глобальний ринок хмарних обчислень зросте з 626,4 млрд дол. США у 2023 році до 1266,4 млрд дол. США у 2028 році з річним темпом зростання у 15,1% протягом прогнозованого періоду.

Північна Америка залишається лідером ринку хмарних обчислень серед регіонів, однак Азійсько-Тихоокеанський регіон активно скорочує розрив завдяки значним ініціативам, зокрема, в Японії, яка є ключовим драйвером впровадження цих технологій.

Як бачимо, прогнози щодо розвитку ринку хмарних технологій є надзвичайно оптимістичними. Згідно з даними Gartner Inc., у 2023 році (*Gartner, Inc., 2022*) витрати на публічні хмарні сервіси зросли на 20,7%, досягнувши 591,8 млрд доларів, що значно перевищує показник у 490,3 млрд доларів у 2022 році. Для порівняння, у 2022 році прогнозоване зростання становило 18,8%. Однією з ключових причин цього динамічного зростання є все більша кількість користувачів, які впроваджують хмарні технології для організації роботи та зберігання даних.

Згідно зі звітом Gartner (*Gartner, 2021*), до 2025 року 85% підприємств повністю або

переважно перенесуть свої критично важливі для бізнесу програми в хмару, включаючи маркетингові програми. Уже зараз 60% світових корпоративних даних зберігаються в хмарі, а ринок хмарних додатків оцінюється в понад 150 мільярдів доларів. Міжнародна корпорація даних (IDC) прогнозує, що хмара й надалі залишатиметься рушійною силою масштабованих маркетингових технологій, а глобальні витрати на хмарні послуги досягнуть 1,3 трильйона доларів до 2025 року. Це підкреслює важливість хмарних платформ як інструменту для ефективної автоматизації маркетингових процесів, збору та аналізу даних, а також персоналізації клієнтського досвіду.

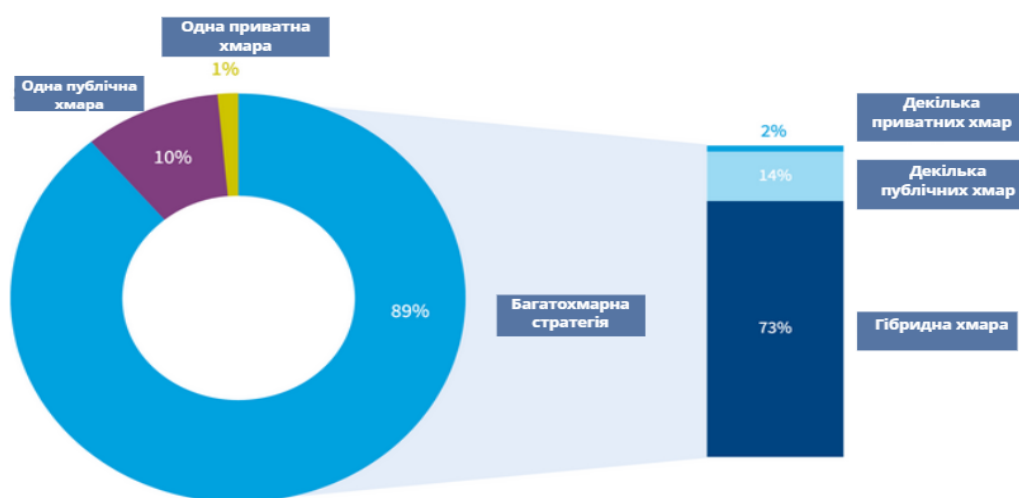
На цьому фоні очевидно, що хмарні технології відкривають нові можливості для трансформації маркетингових стратегій. Вони не лише забезпечують гнучкість та масштабованість, але й надають інструменти для автоматизації, персоналізації та підвищення ефективності взаємодії з клієнтами. Розглянемо основні переваги хмарних технологій у маркетинговій діяльності (табл.1).

**Таблиця 1.** Переваги хмарних технологій для маркетингу

Переваги	Зміст
Оптимізація управління даними	Централізоване та безпечне зберігання, обробка та аналіз даних у режимі реального часу.
Масштабованість та гнучкість	Легке масштабування ресурсів відповідно до потреб бізнесу без значних інвестицій в інфраструктуру.
Автоматизація маркетингових процесів	Використання хмарних рішень для автоматизації завдань, таких як email-кампанії, сегментація клієнтів, публікації в соціальних мережах та аналіз даних.
Персоналізація та таргетинг	Аналіз даних для створення індивідуального контенту та пропозицій, що підвищує залученість клієнтів та рівень конверсії.
Безпека даних	Впровадження надійних заходів безпеки для захисту конфіденційної інформації клієнтів та маркетингових даних.

Джерело: сформовано авторами за джерелом (*Dragonfly Digital Marketing, 2023*)

Наступна діаграма підкреслює важливість багатохмарних стратегій у сучасному бізнесі, оскільки вони дозволяють організаціям комбінувати переваги різних хмар для досягнення більшої гнучкості, ефективності та оптимізації витрат (рис.2).



**Рисунок 2.** Використання організаціями багатохмарних технологій (Ринок хмарних технологій 2023–2028)

Діаграма демонструє, що переважна більшість організацій (89%) використовують

багатохмарну (multi-cloud) стратегію, яка включає поєднання різних хмарних середовищ. Такий підхід вимагає не лише технологічної гнучкості, але й ефективного управління фінансовими процесами, що є ключовим для оптимізації витрат і забезпечення стабільності хмарних середовищ.

В умовах тривалої економічної невизначеності багато організацій інвестують у трансформаційні ініціативи, такі як генеративний штучний інтелект (GenAI) і сталий розвиток. У той же час ефективне управління витратами залишається головним пріоритетом, а спроба знайти баланс між цими двома завданнями є надзвичайно складним завданням. Незважаючи на це, використання хмари зростає, а витрати зменшуються. Стратегії гібридної хмари розвиваються, помітно зростає кількість компаній, які приймають більш повний погляд на управління витратами для гібридного розгортання, включаючи ліцензування програмного забезпечення, що використовується в хмарі. Проте поки витрати на хмару залишаються значними, оскільки майже половина всіх робочих навантажень і даних зараз знаходиться в загальнодоступній хмарі. Уже декілька років поспіль управління витратами на хмару стає більш актуальною проблемою, ніж безпека, що підкреслює посилення уваги до практики та інструментів FinOps для оптимізації витрат на хмару та підвищення ефективності. Ця тенденція узгоджується з більш широким впровадженням багатохмарних стратегій, збільшенням використання хмарних сервісів і створенням хмарних центрів передового досвіду у більш ніж половині опитаних організацій (*Flexera, 2023*), що означає перехід до більш централізованої та стратегічного управління хмарою.

Так, наступний рисунок демонструє, як організації розставляють пріоритети між оптимізацією витрат на хмарні обчислення та ініціативами сталого розвитку, такими як зниження вуглецевого сліду (рис.3).



**Рисунок 3.** Оптимізація витрат на хмару та пріоритети сталого розвитку (Flexera, 2023)

Як видно, 59% опитаних віддають пріоритет саме оптимізації витрат, що підкреслює важливість контролю фінансових витрат у використанні хмарних платформ. У цьому контексті фінансове управління стає основою для досягнення ефективного використання ресурсів, дозволяючи впроваджувати заходи для відстеження, прогнозування та оптимізації витрат.

Фінансове управління загалом означає здатність збирати, використовувати, відстежувати та контролювати фінансову інформацію. І важливо розрізняти простий контроль витрат і фінансове управління.

Контроль витрат стосується практики вжиття заходів для мінімізації витрат, тоді як фінансове управління є набагато ширшою темою, яка зосереджена не лише на мінімізації витрат (хоча, очевидно, це основна мета), але й на забезпеченні повністю відстежуваних і передбачуваних витрат (*David Drai 2022*).

Таким чином, будь-який процес належного фінансового управління включає три різні елементи:

- контроль витрат. Забезпечення того, щоб не нараховувалися витрати, які не потрібні, а ті, які повинні бути, були зведені до мінімуму;
- моніторинг. Здатність знати, хто що витрачає, коли і чому, і бути в змозі пов'язати це з цінністю бізнесу;
- передбачуваність. Розуміти і вміти прогнозувати, якими будуть майбутні витрати.

Фінансове управління, як правило, призводить до виявлення потенційного контролю витрат, але в деяких випадках може знадобитися рішення про збільшення витрат на користь моніторингу та прогнозування. Як простий приклад, може бути прийнято рішення про використання декількох різних частин інфраструктури, які можна простежити до конкретних відділів або випадків використання. Спільна платформа може бути дешевшою у запуску, але індивідуальне використання неможливо відстежити, тому витрати неможливо повністю відстежити.

### Управління фінансами у хмарі

Фінансове управління – це принципово інший виклик у хмарі порівняно з локальними рішеннями, які передбачають узгодження попередніх витрат на довгострокові зобов'язання. Можуть бути невеликі змінні витрати, але вони, як правило, легко простежуються. Це традиційна модель і дуже легко вибудовується процес управління.

Хмара нівелює ці методи. Практично всі хмарні сервіси є системами на вимогу, заснованими на використанні, а це означає, що в кінці місяця компанія отримує рахунок-фактуру саме за ті послуги, якими користувалася, зазвичай виставлений до дуже невеликої одиниці (наприклад, вартість за секунду використання інфраструктури або за запит, зроблений до послуги).

Ця модель виставлення рахунків неминуче робить передбачуваність дуже складною, якщо тільки не виконуються одні й ті ж завдання щомісяця, що малоймовірно.

Аналогічно, моніторинг може ускладнюватись у наслідку того, що постачальники хмарних послуг за замовчуванням надають обмежену розбивку платіжної діяльності.

### Фінансове управління для життєвого циклу обробки даних

Розглянемо триетапний підхід до побудови ефективного фінансового управління у хмарній платформі (рис.4). Ці три етапи не є суворо послідовними, але дотримання цього загального порядку є здоровим підходом. У деяких випадках може знадобитися ввести деякі основні елементи управління перед елементами розуміння, щоб вирішити нагальну проблему витрат.



**Рисунок 4.** Триетапний підхід до побудови ефективного фінансового управління у хмарній платформі

Джерело: складено авторами



## Варіанти забезпечення фінансового управління в хмарі

Обраний підхід до впровадження фінансового управління, природно, буде обумовлений запитами конкретного бізнесу та вимогами фінансового відділу. Існує широкий спектр інструментів, які допомагають знайти рішення, яке відповідає певним вимогам.

Загалом, ці інструменти можна розділити на три категорії (табл.2):

- ті, що надаються постачальниками хмарних послуг;
- ті, що надаються хмарними платформами управління;
- ті, що надаються хмарними платформами даних

**Таблиця 2.** Інструменти фінансового управління в хмарі

Інструменти	Характеристика
Управління фінансами, що надаються постачальниками хмарних послуг	Усі постачальники хмарних послуг пропонують вибір інструментів, які можна використовувати для забезпечення фінансового управління, як правило, у формі веб-інтерфейсу або необроблених даних, які можна завантажити (ці дані є складними, низькорівневими даними, які вимагають певного ступеня знань для інтерпретації). Ці системи постійно розвиваються, обумовлені попитом клієнтів, але вони все ще часто обмежені і, як правило, керуються технічним поглядом на системи, які накопичують витрати, а не бізнес-орієнтованим поглядом. Багато компаній створили власні набори інструментів поверх наданих наборів даних з метою підвищення рівня інформації, яку вони можуть отримувати. Це можуть бути такі ж прості, як аркуші Excel, або набагато складніші користувацькі програми.
Фінансового управління, що надаються хмарними платформами управління	Зростає кількість сторонніх хмарних платформ управління, які автоматично імпортуватимуть та оброблятимуть дані про виставлення рахунків та використання від постачальників хмарних послуг, представляючи їх у ряді звітів та інструментів прогнозування, які спрямовані на забезпечення відстеження та передбачуваності, необхідних клієнтам. Ці сервіси також виконують перевірку безпеки хмарної платформи. Ця категорія інструментів, як правило, зосереджується на побудові бізнес-орієнтованого погляду на дані, передаючи повноваження управління хмарою з технологічних відділів загальному бізнесу.
Фінансового управління, що надаються хмарними платформами даних	Сторонні постачальники, які пропонують хмарні платформи даних, надають спеціально створені можливості для вирішення проблем фінансового управління, пов'язаних з управлінням обробкою даних у хмарі. Хоча ці платформи даних не призначені виключно для фінансового управління, вони надають можливості для управління гнучкими платформами даних, забезпечуючи надання платформ якомога вчасніше, продуктивніше, економічно ефективніше, а також надаючи інформацію про фінансове відстеження, необхідну для розуміння використання платформи.

Джерело: сформовано авторами

Локальний метод запуску платформи даних передбачав наявність обмеженого, фіксованого обсягу ресурсу, який повинен спільно використовуватися всіма користувачами без додаткових витрат, коли система була неактивною. Перехід до хмари передбачає зміну мислення, але багато людей перенесуть те саме мислення в хмару, що призведе до неефективності.

Хмарні платформи даних усувають необхідність розуміння базової інфраструктури, надаючи інтерфейс, орієнтований на розуміння потреб у даних, а потім ефективно створюючи

та знищуючи елементи інфраструктури, необхідної для забезпечення спільного середовища з необхідною функціональністю.

Відмінність, яку пропонує ця категорія наборів інструментів, полягає в тому, що, хоча попередня категорія зосереджена на забезпеченні доступного для бізнесу перегляду даних про витрати, ця категорія пропонує погляд на фінансові дані на основі набагато більш тонкого розуміння основного використання платформи даних. Таким чином, замість того, щоб просто знати, що інфраструктура використовується для запуску платформи великих даних, ці інструменти дають змогу визначити, хто виконує запити на цій платформі та що це за запити.

### **Моніторинг витрат на хмару**

Сенс хмарних платформ полягає в тому, щоб зробити все безпроблемним, доступним і простим у використанні, особливо програмно. Вся система призначена для того, щоб звільнити розробників і менеджерів від обмежень центрів обробки даних і локальних систем: світу замовлень на покупку, форм контролю змін, графіків роботи і всього іншого, що обмежує ефективно і швидко створення нової інфраструктури і функціоналу. Це одна з причин, чому хмарні сервіси змінюють правила гри в галузі. Вони звільнили компанії від обмежень традиційного управління інфраструктурою і дозволили їм бути набагато більш динамічними і реактивними. Будь-який фінансовий директор, який контролює фінанси компанії, орієнтованої на хмару, відзначає, що ця свобода приємна в теорії, але на практиці потрібен певний контроль (*Abdullah Shan, 2024*).

Нова інфраструктура може бути створена за бажанням без участі людини; системи, засновані на використанні на вимогу, можуть бути інтегровані в додатки, які будуть викликатися на спеціальній основі. І це ускладнює контроль, відстеження або прогнозування витрат.

Цей другий етап життєвого циклу фінансового управління – моніторинг – на високому рівні спрямований на контроль або встановлення обмежень на доступ (будь то людина, віртуальний сервіс чи інша система) до функціоналу платформи.

Хмарні сервіси в широкому сенсі поділяються на інфраструктуру та послуги. Інфраструктура набагато природніше підходить для управління на цьому рівні. Службам може бути дозволено або відмовлено в доступі, але для будь-яких більш тонких елементів керування зазвичай потрібно розробити спеціальне керуюче програмне забезпечення або використовувати сторонню службу. Можливість отримати конкретний контроль над використанням специфічних для даних послуг є однією з можливостей, пропорованих аналітичними платформами даних.

Постачальники хмарних послуг пропонують широкий спектр засобів для встановлення контролю для впровадження оптимізації та відстеження витрат, необхідних для покращення фінансового управління.

Система дозволів контролюється системними адміністраторами і може управлятися вручну або програмно.

Звітність та контроль, як правило, існують на рівні інфраструктури, хоча використання стандартних тегів дасть зацікавленим сторонам більшу прозорість на рівні програми або обслуговування.

На основі попередніх витрат та прогнозованого зростання проекту менеджери інфраструктури можуть використовувати вбудовані інструменти для встановлення бюджетів, що дозволяє звітувати та сповіщати про прямі витрати на інфраструктуру або витрати, пов'язані з згрупованими тегами послуг або додатків.

Інструменти прогнозування дозволяють порівнювати майбутні витрати, як правило, за календарний місяць, із моделями витрат попередніх місяців. Порогові значення можна встановити для оповіщення, щоб визначити, де зросли витрати, на основі прогнозу, створеного постачальником хмарних послуг.

Розуміння існуючих витрат на послуги та програми та встановлення бюджетів, які

генерують сповіщення за допомогою прогнозування, є основою контролю над проектом.

Однією з основних переваг хмарних платформ є можливість гнучко масштабуватися на вимогу, а не збільшувати розміри платформ заздалегідь, щоб задовольнити потреби бізнесу. Однак втілення цього в реальність передбачає ретельне управління та нагляд за використанням системи в правовому полі.

Управління фінансами хмарних платформ – це як розуміння та контроль над наданням, так і забезпечення достатньої кількості ресурсів для управління робочим навантаженням. У більшості випадків резервування є одним із ключових факторів змін в організаціях, а проблеми з низькою продуктивністю або доступністю призводять до змін у всьому бізнесі. Тому більшість організацій уважно відстежують і попереджають про показники продуктивності служб і додатків; багато хто наймає команди людей або третіх сторін, щоб розуміти та контролювати ефективність своїх активів, що створюють вартість (*Ben Good & Anuradha Vajrai, 2024*).

Хмарні платформи пропонують безліч рішень для нав'язування контролю та політики, які забезпечують належне фінансове управління. Однак, як і у випадку зі звітністю, вони, як правило, спрямовані більше на технічних, ніж на бізнес-користувачів. Існують сторонні платформи управління хмарою, щоб заповнити цю прогалину.

Можна рекомендувати визначати та застосовувати додаткові типи керування за допомогою цих сторонніх платформ та визначити політики щодо моделей використання, створення або знищення інфраструктури, коли це не потрібно (наприклад, тестові платформи в неробочий час). Це допомагає забезпечити не тільки оптимізацію але і передбачуваність витрат.

На відміну від хмарних платформ управління або платформ хмарних сервісів, хмарна платформа даних забезпечує набагато більш детальний рівень активності на платформі. Наприклад, можна створювати політики, що визначають дозволені рівні використання на рівні робочого навантаження або користувача, таким чином обмежуючи запити, які можуть бути виконані.

Перевага хмарних платформ даних полягає в тому, що вони дозволяють впроваджувати прийняття рішень і контроль на рівні даних, і цей рівень пов'язаний з бізнес-рівнем, а не на рівні інфраструктури.

Деякі спеціалізовані інструменти також дозволяють встановити більш конкретні обмеження, такі як бюджет для конкретного запиту, щоб гарантувати відсутність несподіваних високовитратних запитів.

Існує також тенденція застосування систем самонавчання, які використовують машинне навчання, щоб передбачити, якою має бути політика фінансового управління, і надати рекомендації щодо змін.

Хмарні платформи даних також передбачають контроль над тим, як слід оптимізувати базовий кластер даних, прагнучи не тільки мінімізувати витрати, але й забезпечити максимально передбачувані витрати.

Наступною еволюцією платформ даних є перехід від інфраструктурних платформ даних до більш сервісного або безсерверного підходу.

Безсерверні системи означають, що користувач не знає про базову інфраструктуру і просто платить за використання; у цьому випадку за запитом, передаючи всю відповідальність за управління базовою інфраструктурою в руки постачальників платформи.

Таким чином, модель забезпечить повну відстежуваність, оскільки кожен конкретний запит матиме єдину вартість, безпосередньо ініційовану конкретним користувачем або робочим навантаженням.

У цій моделі фінансове управління буде забезпечуватися шляхом встановлення ліміту на одного користувача на рівень доступних йому витрат, а потім кожен запит, який вони виконали, буде відстежуватися відповідно до цього ліміту.

*Прогнозування витрат* на хмару має вирішальне значення для організацій, що працюють у хмарі, оскільки воно безпосередньо впливає на фінансове планування та управління

ресурсами. Оскільки компанії все частіше переносять робочі навантаження в хмарні середовища, управління витратами стає складним через динамічний характер хмарних сервісів, таких як моделі ціноутворення на вимогу та можливості масштабування.

Точне прогнозування допомагає організаціям передбачити майбутні витрати на хмару, уникнути несподіваних перевищень бюджету та оптимізувати витрати. Без точних прогнозів компанії ризикують перевитратити або недовикористовувати ресурси, що негативно впливає на прибутковість та ефективність.

Однак досягнення точного прогнозування витрат на хмару, як відомо, є складним завданням через варіативність і складність, властиві хмарним службам. Хмарні середовища дуже гнучкі, а моделі використання коливаються залежно від попиту бізнесу, нових робочих навантажень або непередбачуваних потреб системи. Такі фактори, як мультихмарне розгортання, складні структури виставлення рахунків і швидкі зміни у вимогах до додатків, ускладнюють прогнозування витрат на хмару більш, ніж на традиційну ІТ-інфраструктуру.

Управління витратами за допомогою хмарного прогнозування допомагає у вивченні та оптимізації фінансових зобов'язань. Прогнозуючи витрати на хмару на основі історичних даних і тенденцій використання, організації можуть коригувати свої зобов'язання щодо хмарних ресурсів. Такий підхід запобігає перевитратам коштів та допомагає бізнесу перерозподіляти кошти на пріоритетні напрямки.

Прогнозування має вирішальне значення для управління витратами на хмару, які є величезними в більшості сучасних ІТ-організацій. На додаток до підтримки фінансового планування, це допомагає визначити можливості економії коштів, такі як зарезервовані екземпляри або знижки на зобов'язане використання, які можуть значно зменшити витрати на хмару. Він також вказує на неефективне витрачання коштів, що дозволяє швидко вжити коригувальних заходів.

Прогнозування сприяє оптимізації ресурсів, передбачаючи, коли і як будуть потрібні ресурси, таким чином уникаючи підводних каменів надмірного або недостатнього резервування. Оптимізуючи розподіл хмарних ресурсів, організації можуть забезпечити операційну ефективність і запобігти вузьким місцям, які знижують продуктивність і призводять до непотрібних витрат.

Точне прогнозування дає змогу виявити вузькі місця в продуктивності, перш ніж вони вплинуть на діяльність. Передбачаючи потенційні проблеми, організації можуть внести необхідні корективи для підтримки оптимального рівня продуктивності.

*Управління ризиками* в хмарних обчисленнях передбачає виявлення, оцінку та пом'якшення ризиків, пов'язаних з хмарною інфраструктурою. Хмарне прогнозування має вирішальне значення для покращення управління ризиками, надаючи інформацію на основі даних про потенційні майбутні сценарії. Розуміючи ці дані, організації можуть підготувати плани на випадок надзвичайних ситуацій, зменшити ризики збоїв і уникнути непотрібних фінансових або операційних наслідків.

Прогнозування значно знижує ризики, пов'язані з дефіцитом потужностей і перебоями в обслуговуванні. Передбачаючи потенційні проблеми, організації можуть розробити стратегії для їх вирішення до того, як вони загостряться.

## **Типи хмарного прогнозування**

Прогнозування витрат на хмарні сервіси може здійснюватися різними методами залежно від складності та потреб організації (табл.3).

Вибір конкретного типу залежить від характеру даних, що аналізуються, та стратегічних потреб бізнесу. Просте прогнозування є базовим інструментом, який підходить для стабільних умов, тоді як аналіз на основі трендів і драйверів дозволяє адаптуватися до змін та враховувати зовнішні чинники. Прогнозування нових робочих навантажень, своєю чергою, має вирішальне значення для майбутніх проєктів, що потребують інфраструктурної підтримки.

Таблиця 3. Типи хмарного прогнозування

Тип	Характеристика
Просте прогнозування	Найпростіша форма прогнозування. Воно передбачає, що майбутнє буде відображати минулі тенденції, що робить його придатним для передбачуваних і стабільних середовищ. Однак просте прогнозування не завжди є найточнішим. Його ефективність знижується в нестабільних або швидко мінливих середовищах; не може адаптуватися до раптових змін ринку або непередбачених подій.
Прогнозування на основі трендів	Аналізує тенденції історичних даних, щоб передбачити майбутні результати. Визначає закономірності та траєкторії зростання, припускаючи, що ці тенденції зберуться. Цей підхід сприяє прийняттю рішень, виділяючи довгострокові тренди, що мають вирішальне значення для стратегічного планування. Цей метод значною мірою залежить від точності історичних даних і припущення, що минулі тенденції вказують на майбутні. Зовнішні фактори можуть порушити ці прогнози, тому застосовувати їх потрібно з обережністю.
Прогнозування на основі драйверів	Передбачає виявлення ключових факторів, що впливають на використання хмари, і зв'язок їх із прогнозними результатами. Цей метод дозволяє робити більш динамічні прогнози, аналізуючи такі змінні, як попит клієнтів, ринкові тенденції та технологічний прогрес. Він забезпечує причинно-наслідкове розуміння того, що впливає на попит на хмарні технології, дозволяючи організаціям проактивно коригувати стратегії. Прогнозування на основі драйверів вимагає глибокого розуміння бізнес-операцій і зовнішніх факторів. Незважаючи на те, що цей процес складніший, ніж прості або засновані на трендах методи, він пропонує більшу гнучкість і точність.
Прогнозування нових робочих навантажень Net	Прогнозує потреби в інфраструктурі для майбутніх додатків або сервісів на основі минулих даних та очікуваного зростання. Такий підхід має вирішальне значення для організацій, які планують розгорнути нові проекти в хмарних середовищах. Точно передбачаючи ці майбутні потреби, компанії можуть оптимізувати розподіл ресурсів для задоволення майбутніх потреб. Цей вид прогнозування передбачає великий аналіз як поточної інфраструктури, так і майбутніх бізнес-планів. Це вимагає врахування таких факторів, як очікуване використання клієнтами, терміни проекту та тенденції ринку.

Джерело: сформовано авторами

Однак, попри значний потенціал типів та методів прогнозування, організації стикаються з низкою викликів та проблем у процесі оцінки витрат на хмарні сервіси. Складність мультисередовища, недостатня прозорість витрат і динамічність змін у використанні ресурсів створюють додаткові перешкоди для точного прогнозування та ефективного фінансового управління. Розглянемо ці проблеми детальніше (табл.4).

Можна надати наступні рекомендації щодо покращення прогнозування витрат у хмарі.

1. Використання історичних даних створює основу для точних прогнозів вартості хмари. Аналіз минулих тенденцій використання та витрат виявляє закономірності, які можуть вплинути на прогнози майбутніх витрат. Аналізуючи історичні дані, організації отримують уявлення про потреби в ресурсах, що дозволяє краще планувати майбутні потреби та витрати.

Організації повинні систематично збирати та аналізувати ці дані в рамках регулярного процесу прогнозування. Історичний аналіз також допомагає виявити області неефективності, як запоруку цілеспрямованих поліпшень.

Таблиця 4. Проблеми прогнозування витрат у хмарі

Проблема	Опис
Видимість у хмарі	Обмежена видимість хмар є значною перешкодою для точного прогнозування. Без чіткого уявлення про споживання ресурсів створення точних прогнозів стає складним завданням. Недостатня видимість призводить до здогадок у зусиллях щодо прогнозування, що призводить до неправильного розподілу ресурсів і перевитрати коштів. Підвищення видимості хмари передбачає використання інструментів моніторингу та керування, які надають детальну інформацію про моделі використання та споживання. Ці дані мають важливе значення для точного прогнозування, що дозволяє своєчасно виявляти програми, які потребують багато ресурсів, або несподівані сплески використання.
Мультихмарність	Використання кількох постачальників хмарних послуг додає рівні складності до прогнозування. Кожен провайдер може мати різні моделі виставлення рахунків, політики та пропозиції ресурсів, що ускладнює прогнозування загальних витрат на хмару. Зіставлення даних на цих різноманітних платформах вимагає великих ресурсів і схильне до помилок, що впливає на точність прогнозів. Організації повинні оптимізувати процеси збору даних і встановити єдині можливості моніторингу у своїх хмарних середовищах. Досягнення сумісності між кількома постачальниками дозволяє досягти цілісного розуміння споживання ресурсів.
Узгодження між фінансами та інженерією	Відсутність узгодженості між фінансовими та інженерними командами ускладнює прогнозування витрат на хмару. Розбіжності в розумінні моделей використання та вимог до бюджету часто призводять до невідповідності між прогнозованими та фактичними витратами. Цей розрив може призвести до незапланованих витрат і неправильного розподілу ресурсів. Щоб покращити узгодженість, компанії повинні налагодити чіткі канали комунікації та спільні цілі між обома командами. Фреймворк FinOps (FinOps Framework*) допомагає організаціям досягти цієї співпраці та сприяти спільній відповідальності за витрати на хмару. Розуміння пріоритетів кожної команди створює прогнози, які не тільки точні, але й узгоджуються з цілями організації.
Непрозорість витрат	Багато організацій стикаються з труднощами в розумінні та деталізації витрат на хмарні послуги через складні структури цін, використання різних сервісів та змінні тарифи
Швидкі зміни у використанні ресурсів	Динамічність бізнесу та змінні робочі процеси можуть значно впливати на споживання хмарних ресурсів і, відповідно, витрати
Обмеження у кадрах	Брак кваліфікованих фахівців у сфері FinOps може ускладнювати впровадження ефективного управління витратами

\**FinOps Framework* - це набір принципів, процесів і практик, розроблених для управління витратами на хмарні обчислення, які поєднують фінанси, IT-команди та бізнес-підрозділ.

Джерело: складено авторами

## 2. Відстеження використання ресурсів за допомогою тегів.

Тегування ресурсів є ефективним методом відстеження використання в різних проектах і відділах. Ця практика покращує видимість того, як споживаються ресурси, сприяючи більш точному прогнозуванню та управлінню витратами. Застосовуючи описові теги, організації можуть класифікувати витрати та виявляти тенденції, що призводить до більш обґрунтованого розподілу бюджету.

Впровадження надійної стратегії тегування вимагає узгодженості та стандартизації в

усіх розгорнутих хмарних середовищах. Чіткі домовленості про тегування полегшують безперешкодний доступ до даних про використання, сприяючи кращому моніторингу та розподілу ресурсів.

### 3. Прогнозоване автоматичне масштабування.

Предикативне автомасштабування автоматизує коригування ресурсів на основі прогнозованих моделей попиту. Ця технологія збільшує або зменшує розподіл ресурсів для узгодження з прогнозованими потребами, забезпечуючи оптимальну продуктивність та економічну ефективність. Автоматизуючи управління ресурсами, організації можуть запобігти надмірному резервуванню та пов'язаним з цим витратам.

Впровадження предикативного автомасштабування передбачає налаштування систем для динамічного реагування на прогнози використання. Важливо інтегрувати цю можливість з існуючими хмарними інструментами керування, щоб забезпечити безперебійну роботу.

### 4. Використання моделі машинного навчання.

Удосконалені моделі машинного навчання підвищують точність прогнозування витрат на хмару, аналізуючи величезні набори даних для виявлення закономірностей і тенденцій. Ці моделі можуть з високою точністю прогнозувати коливання попиту, що дозволяє підприємствам передбачати майбутні потреби в ресурсах і проактивно управляти витратами.

Інтеграція машинного навчання в процеси прогнозування вимагає фахівців з обробки даних або штучного інтелекту для побудови та вдосконалення моделей. Ці моделі необхідно регулярно оновлювати новими даними, щоб підтримувати їх прогнозну точність.

### 5. Визначення сезонних тенденцій.

Розпізнавання сезонних тенденцій має вирішальне значення для точного прогнозування в хмарних середовищах. Багато підприємств відчувають циклічні закономірності попиту на ресурси, що корелюють з галузевими факторами. Виявляючи та враховуючи ці закономірності, організації можуть краще прогнозувати періоди збільшення або зменшення використання ресурсів, відповідним чином узгоджуючи бюджети та операційні стратегії.

### 6. Єдиний моніторинг витрат.

Уніфікований моніторинг витрат об'єднує дані з різних джерел, забезпечуючи консолідоване уявлення про витрати в різних хмарних середовищах. Цей цілісний підхід забезпечує точне прогнозування, забезпечуючи врахування всіх витрат, зменшуючи невидимі витрати та забезпечуючи послідовну основу для прогнозів.

Впровадження єдиної стратегії моніторингу вимагає стандартизованого збору даних та інтегрованих аналітичних інструментів. Підтримуючи єдине джерело достовірної інформації, організації покращують свою здатність відстежувати витрати, оптимізувати використання хмари та узгоджувати прогнози з фактичними витратами.

## Оптимізація

Хоча моніторинг та прогнозування є важливими елементами політики фінансового управління, контроль та зниження витрат, як правило, знаходяться в центрі уваги будь-якої діяльності з фінансового управління.

Повністю зрозумівши природу хмарної платформи та впровадивши достатні засоби контролю, наступним кроком є побачити, як можна скористатися перевагами хмарної платформи, щоб оптимізувати використання і, отже, мінімізувати витрати, не впливаючи на якість обслуговування або відстежуваність та передбачуваність (*Abdullah Shan, 2024*).

Як зазначалося вище, плинність і простота управління хмарними платформами можуть викликати реальні труднощі для підтримки фінансового управління. Однак при правильному застосуванні можна використовувати ці самі елементи як інструмент зниження витрат.

Частиною процесу оптимізації є спроба забезпечити оптимальну продуктивність. Однак, коли виконується оптимізація під продуктивність, важливо пам'ятати, що ми оптимізуємо не тільки швидкість виконання запиту, але і своєчасність виконання.

Однак своєчасність – це більше питання розуміння того, коли потрібні результати, забезпечення їх доступності до того часу та оптимізації вартості доставки.

Перехід на хмарну платформу вимагає кардинального переосмислення того, що мається на увазі під управлінням потужностями. Управління потужностями традиційно було питанням планування того, яка потужність буде потрібна протягом терміну експлуатації інфраструктури, що купується, що дозволить отримати додаткову потужність для незапланованого зростання, а потім побудувати свою систему відповідно до цього рівня потужності. Іншими словами, метою завжди було мати вільні потужності, зберігаючи при цьому відстежуваність та передбачуваність, встановлені на попередніх етапах.

Постачальники хмарних послуг пропонують дуже обмежену функціональність в області оптимізації. Загалом, їхня позиція полягає в тому, що вони надають звітну інформацію з повним попередженням і можливістю програмно реагувати на ці сповіщення для управління інфраструктурою, таким чином будь-яка дія, яка може бути виконана автоматично для оптимізації витрат, стає відповідальністю власника хмарної системи.

#### *Оптимізація витрат.*

Хмарні платформи даних оптимізують використання хмари, застосовуючи два підходи: забезпечення найбільш ефективного використання ресурсів і забезпечення того, щоб ресурси купувалися за оптимальною вартістю.

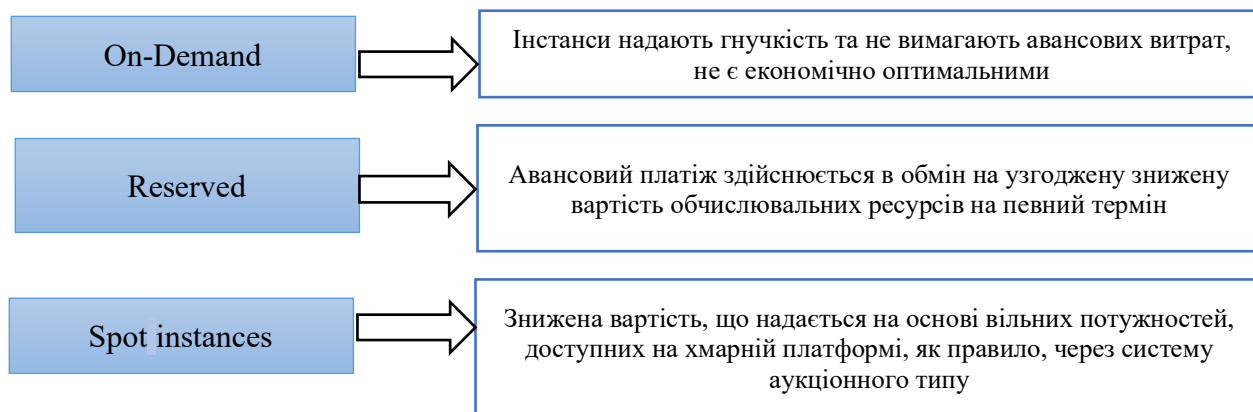
Хмарні платформи даних забезпечують використання мінімальної кількості ресурсів, виконуючи такі дії:

- забезпечення ефективного запуску та зупинки інфраструктури. Багато постачальників хмарних послуг стягують плату за секунду, тому потрібно заощадити, забезпечивши знищення інфраструктури, як тільки вона не знадобиться. Аналітичні платформи даних керують цим, гарантуючи, що інфраструктура буде знищена, як тільки будь-яке робоче навантаження буде завершено. Аргументом проти негайного знищення інфраструктури можуть бути вимоги щодо доступу до цієї інфраструктури пізніше, щоб отримати додаткову інформацію. Аналітичні платформи даних знижують ризик виникнення цієї проблеми, забезпечуючи збір і резервне копіювання журналів з будь-яких систем, які руйнуються;

- забезпечення ефективного розподілу ресурсів, які можуть бути недостатньо використані. Мінімізація необхідності створення, управління та припинення роботи багатьох платформ. Використання існуючої платформи також прискорює час обробки, оскільки немає необхідності чекати кілька хвилин, поки платформа буде створена;

- відповідний розмір інфраструктури. Забезпечення використання правозахисної інфраструктури для задоволення потреб у продуктивності за оптимальною вартістю.

Хмарні платформи даних пропонують різні витрати залежно від рівня зобов'язань, які бере користувач. Існує три основні моделі (*Justin A. Timmers, 2024*). Деякі платформи можуть використовувати дещо іншу термінологію, але моделі однакові (рис.5).



**Рисунок 5.** Основні моделі витрат на хмарних платформах

Джерело: сформовано авторами

Кожна з цих вартісних моделей найкраще підходить для різних варіантів використання.

Хмарні платформи даних розуміють моделі витрат хмарних платформ і, відповідно до політики витрат, яка встановлюється в аналітичній платформі даних, гарантують, що створена



інфраструктура виконується максимально оптимально, одночасно задовольняючи потреби в продуктивності, що дозволяє скористатися перевагами моделей зниження витрат, пропонованих хмарними платформами, без необхідності розуміти деталі або керувати процесом.

### **Висновки (Conclusions)**

Не може бути жодних сумнівів у тому, що інструменти та технології, доступні сьогодні, ведуть до справжньої демократизації даних, що дозволяє всім компаніям скористатися конкурентними перевагами, які забезпечує ефективне використання великих даних. Будь-яка компанія, яка не скористається цими інструментами та технологіями, незабаром залишиться позаду своїх більш інноваційних та далекоглядних конкурентів.

Хмара є однією з фундаментальних частин сучасного світу великих даних. Це дає будь-якій компанії, великій чи маленькій, доступ до провідної в галузі платформи без необхідності попередніх інвестицій, спеціальних навичок або фізичної інфраструктури.

Однак потужність хмарних платформ – здатність динамічно і легко створювати інфраструктуру, використовувати послуги на вимогу і повністю оплачуватися використанням – може призвести до хаотичних і невідстежуваних систем, а отже, до несподіваних і непередбачуваних рахунків. Це може викликати негативну реакцію на переваги хмарних платформ, якщо не взяти їх під контроль.

Таким чином, ефективне управління хмарними платформами є ключовим для досягнення фінансової оптимізації та реалізації маркетингових стратегій. Це не тільки дозволяє мінімізувати витрати і забезпечувати передбачуваність, але й створює можливості для автоматизації процесів, персоналізації взаємодії з клієнтами та підвищення ефективності бізнесу. Постачальники хмарних послуг надають базові інструменти для впровадження таких рішень, але для досягнення максимальної результативності слід розглядати додаткові спеціалізовані платформи.

Існують хмарні платформи управління, які будуть прагнути забезпечити менш технічний інтерфейс для хмарних платформ, що дозволить керівництву почати впроваджувати рівні управління в платформу. Ці рішення працюють на кількох хмарних платформах, але орієнтовані на звичайних користувачів хмари, і тому пропонують обмежену оцінку того, як хмарні системи використовуються для обробки даних.

Однак були створені хмарні платформи даних, які пропонують платформу управління великими даними. Ключова відмінність, пропонована цими платформами, полягає в тому, що вони діють як обгортка навколо хмарної системи, яка розуміє, які дії робляться і чому. Це означає, що вони можуть забезпечити розуміння, контроль та оптимізацію хмарної системи на більш високому рівні, оцінюючи навантаження, яке виконується, і людину, яка її виконує, і, отже, дозволяючи набагато вищий рівень фінансового управління.

### **Конфлікт інтересів (Conflicts of interest)**

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

### **Фінансування (Funding)**

Це дослідження не отримало зовнішнього фінансування.

### **Внесок авторів (Authors contribution)**

Концептуалізація, Ш.Л.; методика, Ш.Л. та С.А.; формальний аналіз, Ш.Л. та С.А.; аналітичні дані, Ш.Л. та П.Т.; візуалізація, П.Т., перевірка та редагування, П.Т. Усі автори прочитали та погодилися з опублікованою версією рукопису.

## Література (References)

- 7 strategies for optimizing your path to the cloud. (2024). Retrieved from <https://www.softwareone.com/-/media/files/free/infographic-7-strategies-for-optimising-your-path-to-the-cloud.pdf>
- Abdullah Shan. (2024). Navigating challenges in cloud cost monitoring and optimization. Retrieved from <https://www.xgrid.co/resources/podcasts/navigating-challenges-in-cloud-cost-monitoring-and-optimization/>
- Amit Duvedi, Balaji Mohanam, Andy Still, & Andrew Ash. (2019). *Financial Governance for Data Processing in the Cloud*. O'Reilly Media.
- AWS Cost Optimization: 6 Free Tools & 10 Hacks to Cut AWS Bills. (2024). Retrieved from <https://www.finout.io/blog/aws-cost-optimization-6-free-tools-10-hacks-to-cut-aws-bills>
- Ben Good & Anuradha Bajpai. (2024). Gain control of your Google Cloud costs: Introducing the cost attribution solution. Retrieved from <https://cloud.google.com/blog/topics/cost-management/thoughts-on-forecasting-cloud-costs>
- Bridget Botelho & Stephen J. Bigelow. (2022). What is big data? Retrieved from <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/big-data>
- Dale Partridge. (2024). Optimizing cloud costs: The importance of forecasting cloud spend. Retrieved from <https://www.mantech.com/blog/optimizing-cloud-costs-the-importance-of-forecasting-cloud-spend/>
- David Draï. (2022). Why forecasting is important for getting cloud costs under control. Retrieved from <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2022/11/21/why-forecasting-is-important-for-getting-cloud-costs-under-control/>
- Dragonfly Digital Marketing. (2023). How cloud technology can improve your marketing strategy. Retrieved from <https://dragonflydm.com/how-cloud-technology-can-improve-your-marketing-strategy/>
- Enterprise resource planning. (2024). Retrieved from <https://kanerika.com/glossary/enterprise-resource-planning/>
- Flexera. (2023). *2023 State of the Cloud Report*. Retrieved from [https://info.flexera.com/CM-REPORT-State-of-the-Cloud?lead\\_source=Organic+Search&utm\\_source=chatgpt.com#view-report](https://info.flexera.com/CM-REPORT-State-of-the-Cloud?lead_source=Organic+Search&utm_source=chatgpt.com#view-report)
- Gartner. (2021). Cloud will be the centerpiece of new digital experiences. Retrieved from <https://www.livemint.com/technology/tech-news/cloud-will-be-the-centrepiece-of-new-digital-experiences-gartner-11636702419772.html>
- Gartner, Inc. (2022). Gartner forecasts worldwide public cloud end-user spending to reach nearly \$600 billion in 2023. Retrieved from <https://bit.ly/3Gn6dQS>
- Justin A. Timmers. (2024). 10 sposobiv optymizuvaty vitraty na AWS. Retrieved from <https://www.softwareone.com/uk-ua/blog/articles/2023/10/24/10-ways-to-optimise-your-aws-spend>
- Shruthi Nambi. (2024). Reduce unexpected costs with the new AI-powered cost anomaly detection. Retrieved from <https://cloud.google.com/blog/topics/cost-management/introducing-cost-anomaly-detection>
- Ринок хмарних технологій 2023–2028: виклики та тенденції. (2024). Retrieved from [https://dev.ua/news/rynok-khmarnykh-tekhnohii?utm\\_source=chatgpt.com](https://dev.ua/news/rynok-khmarnykh-tekhnohii?utm_source=chatgpt.com)