

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
магістра

на тему «Модель хмарної технології управління ІТ-активами»

Захищено на засіданні
Атестаційної комісії № _____
протокол № ____ від ____ .12.2023 р.
Оцінка ____ / _____
Голова Атестаційної комісії
_____ Скоб Ю. О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Виконав:
студент 2 курсу, групи КІ- 61
Галузь знань: 12 – Інформаційні
технології
Спеціальність: 123 –Комп'ютерна
інженерія
Михалюк Сергій Миколайович
(прізвище, ім'я та по батькові, підпис)

Керівник к.е.н., доцент, Чуб О.І.

(ступень, звання, прізвище та ініціали, підпис)

Рецензент д. т. н., професор, Фролов В.В.

(ступень, звання, прізвище та ініціали, підпис)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна магістерська робота містить 70 сторінок, 5 таблиць, 7 рисунків, список літератури з 40 найменувань.

Об'єктом дослідження є процес управління ІТ-активами в організації, що включає в себе комплекс заходів, які спрямовані на ефективне використання технологічних ресурсів для досягнення бізнес-цілей.

Предметом дослідження є модель хмарної технології управління ІТ-активами.

Мета кваліфікаційної магістерської роботи розробка моделі хмарної технології управління ІТ активами, яка поліпшує ефективність та безпечність управління ІТ-інфраструктурою компанії, знижує витрати на її обслуговування та збільшує гнучкість роботи. У роботі будуть розроблені інструменти для моніторингу та аналізу стану ІТ-інфраструктури, що дозволить швидко виявляти та вирішувати проблеми з її роботою. В результаті впровадження моделі хмарної технології управління ІТ-активами компанія отримає більш точну та зрозумілу картину стану своєї ІТ-інфраструктури, зможе підвищити ефективність своєї роботи та забезпечити більшу гнучкість та мобільність управління.

Завданнями кваліфікаційної магістерської роботи є:

- у першому розділі розглянути теоретичні основи управління ІТ активами;
- у другому розділі дослідити моделі хмарних технологій та спосіб їх розгортання;
- у третьому розділі розробити модель хмарної технології управління ІТ активами.

Актуальність дослідження: останнім часом зросла популярність хмарних технологій. Вони можуть значно зменшити витрати та автоматизувати більше робочих процесів в будь-якій компанії. Тому на сьогоднішній день багато компаній переміщують свої бізнес-додатки та

корпоративні системи до хмарового середовища.

На сьогоднішній день багато видів діяльності переходять у віртуальний простір, не виняток і управління ІТ активами. Управління ІТ активами допомагає організаціям раціонально використовувати свої ресурси, зменшувати ризики та збільшувати продуктивність, що робить його важливим компонентом інфраструктури будь-якого підприємства організації.

У сучасному цифровому світі забезпечення безпеки ІТ активів є надзвичайно важливим завданням. Втрати даних, кібератаки та інші загрози можуть завдати серйозної шкоди організаціям. Ефективне управління ІТ активами допомагає виявляти потенційні загрози та приймати заходи для їх запобігання. Також зростає складність управління ІТ активами, із-за обліку різних типів ІТ активів, які включають фізичні, віртуальні та хмарні. Це потребує злагодженого підходу до їх керування та відстеження.

Таким чином огляд підходів щодо управління ІТ активами є актуальним завданням.

За результатами дослідження: сформовано теоретичні основи методів управління ІТ активами. Досліджено види та моделі хмарних технологій.

Практична новизна: розроблена модель хмарної технології управління ІТ активами. Що дозволяє економити на платежах за ліцензії та підтримку, забезпечити відповідності ІТ-активів, що закуповуються, потребам бізнесу, оптимізувати використання ІТ-активів, скоротити операційні витрати на введення та супровід робочих місць та оптимізувати діяльність ІТ-персоналу.

Одержані результати можуть бути використані: як практичне застосування при розробці хмарних додатків на Amazon Web Services, у компаніях для управління ІТ активами.

Ключові слова: ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ІТ-АКТИВИ, AMAZON WEB SERVICES, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, БІБЛІОТЕКА TENSORFLOW.

ABSTRACT

The qualifying master's thesis contains 70 pages, 5 tables, 7 figures, a list of literature from 40 titles.

The object of the study is the process of managing IT assets in the organization, which includes a set of measures aimed at the effective use of technological resources to achieve business goals.

The subject of the study is a cloud technology model of IT asset management.

The purpose of the qualifying master's thesis is to develop a model of cloud IT asset management technology that improves the efficiency and security of the company's IT infrastructure management, reduces its maintenance costs, and increases work flexibility. The work will develop tools for monitoring and analyzing the state of the IT infrastructure, which will allow to quickly identify and solve problems with its operation. As a result of the implementation of the IT asset management cloud technology model, the company will receive a more accurate and clear picture of the state of its IT infrastructure, will be able to increase the efficiency of its work and ensure greater flexibility and mobility of management.

The tasks of the qualifying master's thesis are:

- in the first section, consider the theoretical foundations of IT asset management;
- in the second section, explore the models of cloud technologies and the method of their deployment;
- in the third section, develop a model of cloud IT asset management technology.

The relevance of the study: recently, the popularity of cloud technologies has increased. They can significantly reduce costs and automate more work processes in any company. That's why today many companies are moving your business applications and enterprise systems to the cloud environment.

Today, many types of activities are moving into virtual space, and IT asset management is no exception. IT asset management helps organizations rationally use their resources, reduce risks and increase productivity, making it an important component of the infrastructure of any enterprise or organization.

In today's digital world, ensuring the security of IT assets is an extremely important task. Data loss, cyber attacks, and other threats can seriously damage organizations. Effective management of IT assets helps identify potential threats and take measures to prevent them. It also increases the complexity of managing IT assets, due to accounting for different types of IT assets, which include physical, virtual and cloud. This requires a coordinated approach to their management and tracking.

Thus, a review of IT asset management approaches is an urgent task.

According to the results of the research: the theoretical foundations of IT asset management methods were formed. The types and models of cloud technologies are studied.

Practical innovation: a model of cloud technology for managing IT assets has been developed. Which allows you to save on payments for licenses and support, ensure compliance of the purchased IT assets with business needs, optimize the use of IT assets, reduce operational costs for the introduction and maintenance of jobs and optimize the activities of the IT staff.

The obtained results can be used: as a practical application in the development of cloud applications on Amazon Web Services, in companies for managing IT assets.

Keywords: CLOUD TECHNOLOGIES, IT ASSETS, AMAZON WEB SERVICES, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, MACHINE LEARNING, TENSORFLOW LIBRARY.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ІТ АКТИВАМИ	10
1.1 Стратегічний підхід до формування ІТ-активів	10
1.2 Процеси управління ІТ активами	14
1.3 Переваги та тенденції управління ІТ активами	22
Висновки до розділу 1.....	25
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	26
2.1 Загальна характеристика хмарних технологій.....	26
2.2 Види хмарних технологій	28
2.3 Рівні хмарних технологій	33
2.4 Забезпечення безпеки та конфіденційності даних	38
Висновки до розділу 2.....	46
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МОДЕЛІ ХМАРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ІТ-АКТИВАМИ	47
3.1 Вибір засобів та технологій для створення комп'ютерної моделі	47
3.2 Вибір хмарного середовища	51
3.3 Розробка архітектури моделі	56
Висновки до розділу 3.....	62
ВИСНОВКИ.....	63
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
ДОДАТОК А. ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ.....	69

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

API – прикладний програмний інтерфейс;

AWS – Amazon Web Services;

CRM – Customer relationship management;

ERP-система – enterprise resource planning system;

IT – інформаційні технології;

ITAM – IT Asset Management;

IaaS – Інфраструктура як послуга;

SaaS – програмне забезпечення як послуга;

PaaS – платформа як послуга;

NAS – Network Attached Storage;

SAN – Storage Area Network.

ВСТУП

Широке використання інформаційних технологій в різних сферах суспільства стало можливим завдяки прогресу в науці та техніці. Вони дозволили значно полегшити збір та обробку різноманітних статистичних даних, пов'язаних із діяльністю компаній. Тож постає дуже важлива задача дану інформацію ефективно використовувати.

Управління ІТ-активами націлене на використання технологій підвищення прибутку. Ця важлива складова бізнесу дозволяє отримувати достовірну інформацію про ресурси та максимально ефективно їх використовувати. Сьогодні управління ІТ-активами не обходиться без інноваційних технологій, які диктують сучасні тенденції у цьому напрямі. Нині головною тенденцією розвитку цього напрямку є хмарні технології.

Великі та малі компанії виявляють зацікавленість у хмарних технологіях з метою оптимізації витрат на ІТ-інфраструктуру. Це стосується як корпорацій, які прагнуть ефективніше управляти своїми витратами на ІТ, так і невеликих підприємств, які не можуть витратити ресурси на власну розгорнуту інфраструктуру відразу. Збільшення зацікавлення технологією хмарних обчислень обумовлено економічною вигодою від їхнього застосування.

Тendenції росту пропозицій ринку хмарних сервісів України і прогнози світових витрат International Data Corporation підтверджують необхідність використання хмарних сервісів. Хмарні сервіси призначені для забезпечення зручного та масштабованого доступу, а також повністю контролюються постачальником хмарних послуг. Це дозволяє компаніям уникнути турбот про свої внутрішні ресурси та ІТ-команду, оскільки постачальник хмарних послуг надає необхідне обладнання та програмне забезпечення.

Навіть при наявності очевидних переваг, використання хмарних обчислень вимагає вирішення ряду проблемних питань. Основними аспектами є віра в постачальника послуг, забезпечення інформаційної

безпеки та захист конфіденційної інформації, цілісність, надійність у роботі, захист від несанкціонованого доступу та збереження особистих даних користувачів, які передаються та обробляються у хмарі.

Метою роботи є розробка моделі хмарної технології управління ІТ активами, яка поліпшує ефективність та безпечність управління ІТ-інфраструктурою компанії, знижує витрати на її обслуговування та збільшує гнучкість роботи. У роботі будуть розроблені інструменти для моніторингу та аналізу стану ІТ-інфраструктури, що дозволить швидко виявляти та вирішувати проблеми з її роботою. В результаті впровадження моделі хмарної технології управління ІТ-активами компанія отримає більш точну та зрозумілу картину стану своєї ІТ-інфраструктури, зможе підвищити ефективність своєї роботи та забезпечити більшу гнучкість та мобільність управління.

Основними завданнями при виконанні цієї роботи мають вважатися наступні:

- розглянути теоретичні основи управління ІТ активами;
- дослідити моделі хмарних технологій та способи їх розгортання;
- розробити модель хмарної технології управління ІТ активами.

Об'єктом дослідження є процес управління ІТ-активами в організації, що включає в себе комплекс заходів, які спрямовані на ефективне використання технологічних ресурсів для досягнення бізнес-цілей.

Предметом дослідження є модель хмарної технології управління ІТ-активами.

За результатами дослідження: сформовано теоретичні основи методів управління ІТ активами. Досліджено види та моделі хмарних технологій.

Практична новизна: розроблена модель хмарної технології управління ІТ активами. Що дозволяє економити на платежах за ліцензії та підтримку, забезпечити відповідності ІТ-активів, що закуповуються, потребам бізнесу, оптимізувати використання ІТ-активів, скоротити операційні витрати на введення та супровід робочих місць та оптимізувати діяльність ІТ-персоналу.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ІТ АКТИВАМИ

1.1 Стратегічний підхід до формування ІТ-активів

На сьогоднішній день багато видів діяльності переходять у віртуальний простір, що підвищує вимоги до показників функціонування ІТ інфраструктури.

Сучасна роль ІТ полягає в тому, щоб не тільки підтримувати операційну діяльність підприємства, але й сприяти інноваціям, конкурентоспроможності та створенню нових можливостей для бізнесу. Це важливий інструмент для досягнення стратегічних цілей та реалізації потенціалу нових технологій [1-2].

ІТ стали невідокремленою частиною практично будь-якої галузі та організації. Ось деякі ключові аспекти сучасного розуміння ролі ІТ:

- Цифрова трансформація охоплює процес впровадження інноваційних ІТ-рішень для оптимізації бізнес-процесів, підвищення продуктивності та покращення обслуговування клієнтів. Вона перетворює традиційні галузі, змінюючи їхні бізнес-моделі та стратегії.

- ІТ грають важливу роль у зборі, аналізі та використанні даних для прийняття рішень. Аналітика та великі дані дозволяють підприємствам витягти корисну інформацію з великої кількості даних, що сприяє зростанню конкурентоспроможності.

- Інтернет речей включає в себе підключення фізичних об'єктів до Інтернету, що дозволяє збирати дані та контролювати пристрої в режимі реального часу. Це застосовується у виробництві, логістиці, охороні здоров'я та інших галузях.

- Штучний інтелект і машинне навчання розвиваються стрімко і застосовуються в різних сферах, включаючи розпізнавання образів, автоматизацію, аналітику та галузі, які потребують великих обчислювальних

потужностей.

- Технологія блокчейн забезпечує безпеку та надійність для транзакцій та обміну даними, особливо в фінансовій та логістичній галузях.
- Завдяки зростанню кількості загроз та кібератак, кібербезпека стала дуже важливою частиною ІТ. Забезпечення захисту від кіберзлочинців та збереження конфіденційності даних стають пріоритетом для організацій.
- Смартфони і планшети дозволяють споживачам і співробітникам бути зв'язаними та працювати з будь-якого місця, що ставить вимоги до розробки мобільних додатків та сервісів.
- Розвиток ІТ в електронній комерції, медіа і розвагах забезпечують зручності та доступності онлайн послуг.
- ІТ також враховують екологічні аспекти, зокрема використання зелених технологій і оптимізацію використання енергії.

ІТ-активи (або активи в області інформаційних технологій) - це активи, які пов'язані з інформаційними системами, обладнанням, програмним забезпеченням та інфраструктурою, які володіє або використовує підприємство чи організація для забезпечення своєї діяльності. ІТ-активи є важливою частиною бізнес-інфраструктури і можуть включати такі компоненти [3-4]:

- Комп'ютери та сервери (фізичні пристрої, які використовуються для обробки даних та надання послуг).
- Програмне забезпечення (операційні системи, програми для роботи з офісними документами, спеціалізоване програмне забезпечення (наприклад, програми для обліку, графічні редактори тощо)).
- Мережеве обладнання (комутатори, маршрутизатори, файрволи та інше обладнання для побудови та управління мережею).
- Інфраструктура зберігання даних (системи зберігання даних, такі як NAS (Network Attached Storage) та SAN (Storage Area Network)).
- Інтернет речей пристрої (датчики та пристрої, які збирають дані з фізичних об'єктів та передають їх через мережу).

- Хмарні послуги (послуги, які надаються на хмарних серверах та обладнанні, що знаходиться в інших місцях).
- Документація та ліцензії (документація, яка стосується використання програмного забезпечення та обладнання, а також ліцензії на користування).
- Дані та інформаційні ресурси (бази даних, файли, інформаційні ресурси та інші електронні дані, які є активами організації).
- Системи безпеки (системи захисту даних, антивіруси, файрволи, системи контролю доступу та інші засоби забезпечення безпеки).
- Мобільні пристрої (смартфони, планшети, ноутбуки та інші пристрої, які використовуються для роботи поза офісом).

ІТ-активи є важливим ресурсом для бізнесу, оскільки вони допомагають автоматизувати операції, покращувати продуктивність, підвищувати конкурентоспроможність і забезпечувати доступ до важливої інформації. Управління та збереження ІТ-активів вимагає відповідного планування, безпеки і підтримки, а також дотримання стандартів і регуляторних вимог.

Якісно побудовані ІТ-активи забезпечують ефективну та надійну роботу організаційних інформаційних систем, підтримує бізнес-цілі і потреби організації. Всі рішення та технології спрямовані на покращення продуктивності, конкурентоспроможності і задоволення потреб клієнтів. Вимоги до ІТ-активів можуть варіюватися залежно від конкретної організації, галузі та її бізнес-потреб. Однак існують загальні вимоги, які допомагають забезпечити якість та надійність ІТ-активів. Ось деякі з основних вимог:

- ІТ-активи повинні бути легко масштабованими, щоб забезпечити зростання обсягів роботи та збільшення потреб обчислювальних ресурсів без великих змін та витрат.
- Високодоступні і надійні ІТ-активи повинні запобігати та відновлювати працездатність в разі виникнення помилок або аварій.

- Забезпечення безпеки даних та інфраструктури є важливою вимогою. Інфраструктура повинна мати вбудовані механізми захисту, включаючи контроль доступу, шифрування і вірусну захист.

- ІТ-активи повинні бути оптимізованими з точки зору використання ресурсів. Це означає, що вони повинні працювати ефективно та споживати мінімальну кількість енергії.

- ІТ-активи здатні інтегруватися з іншими системами і сторонніми додатками. Відкриті стандарти та протоколи допомагають забезпечити цю інтеграцію.

- Простота та ефективність управління активами допомагає знизити витрати на обслуговування та підтримку.

- ІТ-активи повинні мати вбудовані механізми резервування, резервного копіювання та відновлення для забезпечення безперебійності роботи в разі відмов.

- ІТ-активи повинні відповідати законодавству, регуляторним вимогам та стандартам в галузі безпеки та якості.

- ІТ-активи повинні бути відповідною вартості, яку організація може собі дозволити. Важливо збалансувати вартість і якість.

Якісно побудовані ІТ-активи повинні враховувати ці вимоги, забезпечуючи гнучкість, надійність і здатність пристосовуватися до змін в бізнес-середовищі та технологічних тенденціях.

Як бачимо, бізнес набуває все більш технологічних рис, з'являється все більше нових інструментів та методів, які тим самим ускладнюють ІТ-інфраструктуру компанії. Наразі розвиток будь-якого бізнесу залежить безпосередньо від злагодженого функціонування всіх його ІТ-компонентів. Якщо колись ІТ-системи лише підтримували технологічний стан бізнесу, то сьогодні вони відіграють провідну роль у забезпеченні розвитку компанії. Тому кожен керівник організації повинен вжити необхідних заходів, щоб продовжити життя своєму бізнесу та забезпечити ефективну та безперебійну роботу кожного з його компонентів.

1.2. Процеси управління ІТ активами

Кількість технологій для обробки інформації, сховищ даних, самої інформації, способів її зберігання та пристроїв для цього значно збільшилася. Однак без впровадження структуризації та системного підходу управління всіма цими елементами стало неможливим. Неефективне керівництво засобами функціонування та розвитку підприємства призводить до фінансових втрат. Так виникла нова сфера знань і практик в управлінні ІТ-сервісами і технологіями (IT asset management, ITAM), а саме - управління активами в галузі інформаційних технологій. Отже, засіб для досягнення фінансового успіху компанії та забезпечення ефективності її діяльності. [5-6].

Кількість ІТ активів в інфраструктурах компаній продовжує зростати, стає все важче ефективно управляти ними без структурованого підходу.

Управління ІТ активами – це процес обліку, розгортання, обслуговування, модернізації та, нарешті, утилізації активів організації [7].

ІТ активи мають кінцевий період використання. Щоб отримати від них максимальний зиск, слід активно керувати життєвим циклом ресурсу. Кожна організація може визначати власні етапи цього циклу життя. Вони, як правило, включають планування, закупівлю, розгортання, технічне обслуговування та виведення з експлуатації. При управлінні ІТ активами важливо застосовувати цей процес на всіх етапах життєвого циклу, щоб знати сукупну вартість володіння та оптимізації використання ресурсів.

Найчастіше відстеження ІТ активів здійснюється у десятках різних місць десятками різних людей. При цьому за ІТ активи ніхто не відповідає і жоден інструмент не збирає і не централізує інформацію. Звичайно, це призводить до безладдя та недостовірності даних. У таких умовах важко приймати виважені рішення. У деяких компаніях є співробітники, які займаються виключно відстеженням ІТ активів. Цю роботу має виконувати сама система. Тоді відпаде необхідність навантажувати співробітників

монотонним відстеженням ІТ активів. Завдяки управлінню ІТ активами інформація завжди актуальна, тому компанії уникають витрат та оптимізують використання ресурсів. Це економить кошти за рахунок запобігання непотрібним покупкам та скорочення витрат на ліцензування та підтримку. Посилення контролю також забезпечує відповідність вимогам безпеки та знижує ризики. Крім того, позитивні наслідки у вигляді скорочення витрат та зростання продуктивності приносять користь всій організації.

Сьогодні, коли інформаційні технології є найважливішою частиною бізнесу, ця сфера потребує великих витрат. Адже одним із головних завдань управління компанією є оптимізація витрат. Одним із рішень, що допомагають проаналізувати та скоротити витрати, є технологія управління ІТ активами.

Управління ІТ активами — це важливіший компонент загальної стратегії організації, що дозволяє знизити ризики та витрати. Завдяки єдиному достовірному джерелу інформації процес управління ІТ активами незамінний при оптимізації бюджету, підтримці управління життєвим циклом та прийнятті рішень, що впливають на організацію загалом [8].

У менеджменту середніх і великих компаній все частіше виникають питання про якість і кількість програмного забезпечення, що купується.

Управління ІТ активами — це комплексне рішення для фізичного обліку, фінансового контролю та дотримання контрактних зобов'язань протягом усього життєвого циклу активів: від їх придбання та перерозподілу до видалення.

На рисунку 1.1 наведені основні види управління ІТ-активами.

Фінансовий контроль з погляду даної технології включає сферу закупівель, виставлення і прийом рахунків, контроль витрат, формування бюджету.

Фізичний облік - моніторинг використання, інвентаризація, виведення з експлуатації/повторне використання, відстеження ліцензій.

Контрактний облік - відповідність ліцензіям, управління постачальниками, обслуговування контрактів.



Рисунок 1.1 - Види управління ІТ-активами

Концепція активів інформаційних технологій є основою при розробці ефективного управління цими ресурсами в організації. Однак із зростанням інформаційних технологій різноманіття самих активів стало важким конкретизувати визначення. Отже, багато підприємств відмовляються від жорстких визначень і налаштовують поняття активу відповідно до особливостей свого бізнесу або галузі.

ІТ активи можна поділити на дві групи:

- матеріальні (ІТ-обладнання – всі ПК, ноутбуки, сервери, телефони, принтери, факси тощо);
- нематеріальні — це програмне забезпечення з документами, що підтверджують його легальність, та процесами, що забезпечують життєвий цикл будь-якого такого рішення всередині компанії.

Можна виділити кілька основних категорій активів в галузі інформаційних технологій з точки зору їхньої структури:

- Апаратна складова інфраструктури: включає в себе мережеві технології, фізичні сервери, центри обробки даних, сховища та персональні пристрої, які компанія придбала і використовує в своїй діяльності.
- Використання обчислювальних потужностей третіх сторін через орендні договори, тобто ресурси, що не є власністю компанії, часто розглядається як ІТ актив, навіть якщо це не є фактичними активами компанії.
- Розробки, які здійснюють ІТ-фахівці та належать внутрішньої структури компанії.
- Ліцензії на програмне забезпечення, будь-яке програмне забезпечення, незалежно від форми його отримання (паперова, електронна, підписка), створене іншими компаніями, вважається активом інформаційних технологій. Саме програмне забезпечення не є активом. Ця група також охоплює ліцензійні цифрові ресурси, такі як шрифти, електронні підписи та інші програмні вироби.
- Технічні пристрої, що є власністю компанії та використовуються користувачами, такі як ноутбуки, персональні комп'ютери, планшети, смартфони і інші.
- Дані, які надходять в цифровому форматі від операторів обробки інформації. Інформаційні ресурси компанії вважаються ІТ активами на кожному етапі їхнього життєвого циклу.

Управління ІТ активами не можна виконати один раз і на цьому закінчити, це процес, який компанії виконують регулярно або в міру зміни активів, цілей та інструментів.

Організація контролю над ІТ-активами в компанії втілюється через впровадження відповідних процесів, що гарантують ефективне управління на всіх етапах життєвого циклу активу. Життєвий цикл розділяється на кілька етапів: планування, придбання, впровадження, використання та усунення. В

межах цього циклу для ІТ активів розробляються та впроваджуються процеси, спрямовані на забезпечення його безпечного та ефективного використання.

Основні процеси управління ІТ активами:

1. Інвентаризація активів. Першим кроком процесу управління ІТ активами є проведення детальної інвентаризації всіх ІТ активів. При інвентаризації вказуються всі активи, які є, де вони знаходяться, коли були придбані та скільки коштували. Інвентаризація підтримується в актуальному та точному стані за допомогою регулярних аудитів та оновлень. Після створення інвентаризації ІТ активи мають бути класифіковані відповідно до їх критичності та цінності для компанії. Це допоможе визначити пріоритетність управління ІТ активами та відповідним чином розподілити ресурси. Наприклад, критичні системи, необхідні для ведення бізнесу, можуть вимагати більш частого обслуговування та моніторингу.

2. Розрахунок вартості життєвого циклу. Другим кроком необхідно розрахувати вартість всіх активів, і тих що у запасі. Протягом середнього терміну служби активу виникає безліч додаткових витрат, таких як витрати на технічне обслуговування, оновлення або модернізацію, капітальні витрати та витрати на утилізацію. Розрахунок вартості життєвого циклу робить інвентаризацію активів точною та корисною.

3. Відстеження. Третім кроком є відстеження інструментом управління активами. Мета полягає у безперервному відслідковуванні ІТ активів протягом усього їх життєвого циклу та приділенні пильної уваги таким факторам, як закінчення терміну дії контрактів, ліцензій та гарантій. Відстеження допомагає у проведенні аудитів та забезпечує ефективне та раціональне використання ІТ активів. Процеси управління також включають створення механізмів контролю для захисту ІТ активів від крадіжки, втрати або пошкодження. Це може включати заходи фізичної безпеки, такі як замки та камери спостереження, а також політики та процедури, пов'язані з використанням ІТ активів. Наприклад, у компанії можуть існувати політики

використання пристроїв, керування паролями та резервного копіювання даних. Крім того, відстеження допоможе вчасно виконувати четвертий крок – технічне обслуговування.

4. Технічне обслуговування. Технічне обслуговування включає ремонт, модернізацію та заміну активів. Усі операції з технічного обслуговування слід відстежувати за допомогою інструменту ITAM, щоб ці дані можна було використовувати для розуміння загальної продуктивності активу. У процес входить забезпечення оптимального рівня роботи, моніторинг потенційних проблем та ризиків, прийняття рішень щодо виведення ресурсів з експлуатації чи заміни.

5. Фінансове планування. П'ятий та останній крок – фінансове планування. Маючи точне уявлення про IT активи, їх життєвий цикл та вартість, можна ефективно планувати майбутнє. Одна з цілей фінансового планування полягає у визначенні бюджету, необхідного для підтримки або підвищення рівня обслуговування, які компанія забезпечує для найважливіших активів. Активи, якими успішно керували на високому рівні обслуговування, вимагатимуть такого ж рівня обслуговування і в майбутньому. Активи, які виявилися неефективними, можуть вимагати підвищення рівня обслуговування у майбутньому, що призведе до збільшення вартості.

Основні завдання, які дозволяє вирішити управління IT активами (рисунки 1.2):

- підвищення ефективності обліку активів (мінімізується ризик експлуатації неякісного обладнання та його виходу з ладу);
- відображення повної картини володіння IT-активами (ризик неефективного використання);
- підвищення продуктивності та збільшення життєвого циклу активу (мінімізація витрат);
- збільшення показників доступності;

- забезпечення відповідності вимогам та обмеженням кожного активу;
- економія ресурсів за рахунок удосконалення процесів підтримки ухвалення рішення;
- облік вартості та планування витрат на ресурси;
- оцінки поточної вартості інфраструктури;
- виявлення непотрібних активів;
- керування життєвим циклом ІТ-ресурсів.



Рисунок 1.2 - Перелік завдань, вирішуваних управлінням ІТ активами

Управління ІТ активами, забезпечує концентрацію всієї інформації: тип активу, місцезнаходження, ідентифікаційні дані, дані про користувача, вартість, розміри одноразових та постійних платежів, термін експлуатації, історія змін тощо.

Завдяки такій концентрації інформації в одному місці керівництво підприємства та інші користувачі мають можливість у найкоротші терміни побачити всю необхідну інформацію щодо інформаційних ресурсів та прийняти найбільш ефективне та зважене рішення.

Завдяки контролю за змінами протягом усього життєвого циклу активів (наприклад, інсталяція, зміна комерційних умов, юридичної особи, видалення ПЗ) компанія уникне «втрати» майна, що в свою чергу врятує керівництво від купівлі непотрібного нового обладнання, додаткових ліцензій або від продовження оплати сервісів, які не використовуються.

Система допомагає у складанні бюджету, розрахунку вартості, плануванні закупівель та поставок. Актуальна інформація про ресурси дозволяє приймати виважені рішення щодо модернізації та інвестицій. працює як система для ухвалення стратегічних рішень.

Розробка та впровадження управлінських процесів мають на меті забезпечення чіткості в експлуатації інформаційних активів, а також досягнення фінансової ефективності їх використання. Другою метою досягають шляхом раціонального управління ліцензійними стратегіями і оптимізацією закупівель, а також повноцінним контролем за всіма ІТ активами компанії, їх використанням та відповідності потребам бізнесу у нових та існуючих активах.

Управління ІТ-активами дозволяє отримувати правдиву інформацію про ресурси та максимально ефективно їх використовувати. Кожна компанія застосовує власні методи управління ІТ-активами, але виділимо ряд найпоширеніших та найважливіших процесів, наприклад управління закупками, інсталяцією, управління переміщенням та змінами, виведення з експлуатації. Щодо рішень по управлінню ІТ-активами, то вони включають здійснення наступних елементів:

- Звіт та регулярна інвентаризація;
- Аналіз всіх витрат на придбання та обслуговування ІТ-активів;

- Формування планів закупок програмного та апаратного забезпечення;
- Контроль за використанням ліцензійного ПО;
- Контроль за виконанням гарантійного технічного обслуговування;
- Відстеження переміщення ІТ-активів.

1.3 Переваги та тенденції управління ІТ активами

Управління ІТ активами має численні переваги для підприємств і компаній [9]. Ось деякі з них:

- Супроводжує ІТ-активи протягом усього життєвого циклу. Система управління ІТ активами оновлює інформацію автоматично та дає можливість відстежувати історію кожного активу, починаючи з запиту на ресурс до списання. Таким чином, у компанії завжди будуть актуальні дані про конфігурацію, використання та місцезнаходження ІТ-ресурсів.
- Спрощує створення звітів та контроль витрат на ІТ. Відстежуючи використання активів, компанія виявляє можливості економії коштів, наприклад, відмова від надлишкових ліцензій.
- Бере участь у оптимізації процесів управління ІТ-активами та автоматизує ручні завдання, за рахунок чого підвищується ефективність та продуктивність – співробітники витрачають менше часу на адміністративні завдання та більше на стратегічну діяльність.
- Допомагає скоротити час простою, забезпечуючи належне обслуговування та підтримку ІТ-активів. Система управління ІТ-активами знижує технологічні ризики, такі як технічний борг, тіньова ІТ-інфраструктура, вразливість, відповідність ліцензій або втрата активів.
- Покращує відносини з ІТ-постачальниками та забезпечує дотримання умов контрактів. Маючи найкраще уявлення про інвентаризацію та використання ІТ-активів, організації можуть домовитися з постачальниками про більш вигідні умови.

Однією з тенденцій у сфері інформації, що найбільш розвиваються, є хмарні технології. Перед компаніями постає необхідність керувати сервісами, що споживаються або із зовнішньої, або з власної хмари. Даний тип технологій несе у собі великі ризики, оскільки процес визначення, які саме активи відносяться до того чи іншого сервісу, де вони фізично перебувають, скільки коштують і так далі, ускладнюється.

Багато IT-менеджерів вважають, що хмари найсерйознішим чином впливають на стратегію управління IT-активами, модернізують її [10].

Ще однією рисою управління IT активами є розширення вектора використання даної технології. Багато компаній починають використовувати системи не просто щоб отримати відповіді на питання, що в організації є і скільки коштує обслуговування активів, що діють, але і для сценарного моделювання на основі наявних даних, визначення, як прийняття того чи іншого програмного рішення вплине на бізнес. Використання даних у процесі планування дає управлінцям додаткові відомості, облік яких дозволить знизити ризики від непередбачених подій у запланованому періоді.

Ефективність впровадження технології управління IT активами підтверджується результатами досліджень таких аналітичних компаній як Gartner, IDC, Faulkner Information Services, FORRESTER: систематичне управління життєвим циклом IT-активів скоротить вартість кожного активу на 30% протягом першого року і на 5—10% кожного наступного; інформація, яку надає управління IT активами, знижує тимчасові витрати служби технічної підтримки на 5—10%; у 70% організацій є 30% - невідповідність між фактичною кількістю ПЗ та обліковою кількістю.

Аналіз технології управління IT активами дозволяє зробити висновок, що і фізичний облік, і фінансовий контроль, і дотримання контрактних зобов'язань, дозволяє повно охопити різнобічну систему ризиків, що виникають в IT-сфері.

Інформація зараз набуває все більших обсягів, вимагаючи при цьому збільшення швидкості її обробки. Ці зміни змушують менеджерів шукати

найбільш грамотні рішення у сфері інформаційних технологій, застосовувати ефективні технології за мінімальних витрат. Технологія управління ІТ активами дає можливість зібрати в одному місці найважливіші показники поточного майна в компанії, мінімізуючи витрати на пошук та аналіз різних джерел. Понад те, як і змінюється структура ринку сфери інформаційних технологій, змінюється і схема роботи, дозволяючи даному продукту зберігати актуальність.

Таким чином, розглянута технологія є виключно ефективною не тільки з точки зору оптимізації діяльності у сфері інформаційних технологій, але й з позиції управління ризиками як превентивно, так і в рамках мінімізації наслідків реалізації ризикової події.

Етапи управління ІТ активами наведені в таблиці 1.1 [11].

Таблиця 1.1

Етапи управління активами

Критерій	ІТАМ
Ціль	Управління активами ІТ
Об'єкти управління	Апаратне забезпечення, мережеве обладнання, бази даних, ІТ-активи
Процеси	Інвентаризація, облік, оптимізація, проактивне керування життєвим циклом ІТ-активів
Цикл життя	Управління життєвим циклом ІТ-активів: придбання, використання, оновлення, виведення з експлуатації
Ключові завдання	Інвентаризація ІТ-активів, оптимізація використання ІТ-активів, скорочення витрат
Зв'язок із бізнесом	Управління витратами на ІТ-активи, підвищення ефективності та продуктивності, скорочення ризиків

Висновки до розділу 1

У першому розділі розглянуто теоретичні основи управління ІТ активами. Таким чином, для ефективного управління компанії ключовими ресурсами і завданнями основних бізнес-процесів необхідно використовувати сучасні інноваційні рішення в області ІТ-технологій, такі як: хмарні технології, енергоефективне ІТ-обладнання, системи цифрового друку, системи відеоконференц-зв'язку, системи автоматизації бізнес-процесів. Програма інформатизації компанії повинна бути високоякісною та високотехнологічною. Системний розвиток ІТ-інфраструктури, створення інтегрованої інформаційної системи управління ключовими ресурсами та сервісами орієнтовано на задоволення і розвиток потреб користувачів компанії.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1 Загальна характеристика хмарних технологій

Хмарні технології в управлінні ІТ-активами надають організаціям більшу гнучкість, зручність та швидкість при розгортанні, керуванні та моніторингу активами [12-13].

На сьогоднішній день хмарні технології дуже стрімко розвиваються. З кожним роком все більше компаній починає використовувати подібні можливості.

Під хмарними обчисленнями (від англ. cloud computing), розуміється забезпечення користувача комп'ютерними ресурсами і потужностями в вигляді інтернет-сервісів.

Хмарні технології представляють собою методи обробки даних, при яких обчислювальні ресурси надаються користувачеві у формі сервісу. Користувач може лише переглядати свої власні дані та не має можливості керувати програмним та апаратним забезпеченням, що становить основу системи. [14-15].

Термін "Хмара" використовується у вигляді образної метафори, що ґрунтується на уявленні мережі Інтернет через комп'ютерні діаграми або як визначення для складної інфраструктури, прихованої під спеціальним програмним рівнем (рисунок 2.1).

На сьогоднішній день значні обчислювальні хмари формуються за допомогою тисяч серверів, розташованих у центрах обробки даних. Вони надають доступ до ресурсів для десятків тисяч застосунків, які одночасно користуються мільйони користувачів, і стають зручним інструментом для підприємств, яким не вигідно утримувати власні ERP, CRM або інші сервери, що вимагають витрат на придбання та налаштування додаткового обладнання. Можна практично миттєво отримувати доступ до необхідному

кількості ресурсів з оплатою по фактом використання [12].

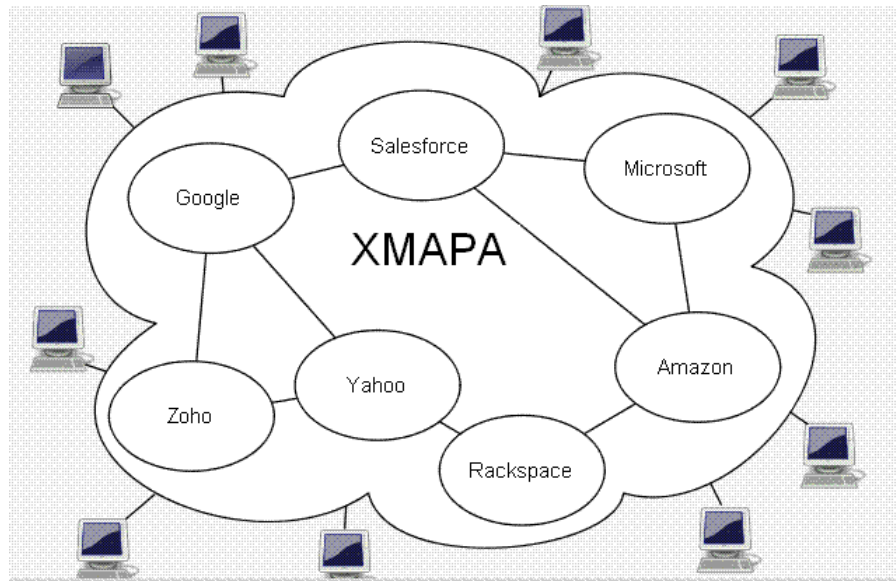


Рисунок 2.1 - Модель хмарних обчислень

Перевага полягає в тому, що користувач може легко отримувати доступ до своїх даних, не звертаючи уваги на відповідність інфраструктури, операційних систем або програмного забезпечення, яке використовується.

Основні переваги:

1. Доступ до даних з будь-якої точки світу. Оскільки дані зберігаються віддалено, користувачі мають можливість взаємодіяти з ними в будь-якому місці на землі. Це дозволяє успішно проводити розробку продукту, навіть, якщо учасники команди знаходяться в різних країнах.

2. Економія коштів. Так як хмарна платформа надає ряд ресурсів, які компанія може використовувати та засоби для зберігання даних, клієнту не доводиться платити за всі ці можливості окремо. До того ж не потрібно наймати окремих співробітників, які б займалися постійною підтримкою цих програм.

3. Швидке відновлення даних. Хмарні платформи надають можливість резервного зберігання даних. Тож користувачам не доведеться турбуватися про втрату даних.

4. Безпека. Сучасні хмарні платформи надають можливість

обмінюватися даними за найвищими стандартами безпеки. Тому цю важливу складову свого застосунку клієнти також можуть довірити хмарним технологіям.

5. Легка масштабованість системи. Якщо користувач планує розширювати або, навпаки, зменшувати масштаби свого застосунку, то все, що йому потрібно для цього зробити – вказати необхідну кількість пам'яті.

Недоліки:

1. Складність при переміщенні даних. Якщо з'явилася необхідність у використанні іншої хмарної платформи, то перемістити всі свої дані буде досить проблематично, особливо, якщо застосунок достатньо великий.

2. Необхідний постійний доступ до інтернету. Так як всі дані та ресурси розміщені в хмарі, користувачам потрібно завжди мати можливість підключитися до інтернету.

3. Відсутність повного контролю над застосунком. Значна частина ресурсів надається саме платформою, тому клієнт не має уявлення як саме відбуваються всі процеси всередині. Хмарні технології надають можливість лише налаштовувати процеси на свій смак.

Зважаючи на всі перераховані переваги та недоліки, можна зробити висновок, що хмарні технології задовольняють не всі види компаній. Однак для більшості можливих варіантів, вони стануть найкращим рішенням та допоможуть заощадити час та кошти.

2.2 Види хмарних технологій

Методи реалізації хмарної платформи, її розміщення та доступ до неї визначаються концепцією розгортання хмари. Основні види хмарних середовищ включають приватні, загальнодоступні (публічні) та гібридні [16].

Загальнодоступні (публічні) хмари - це хмарні послуги, які доступні для користувачів відповідного постачальника з будь-якого місця на планеті. У світі загальнодоступних хмарних середовищ, постачальник володіє та

управляє цим хмарним сервісом. Користувачі загальнодоступних хмарних середовищ не мають можливості самостійно керувати або обслуговувати дані у хмарі; вся відповідальність за це покладена на постачальника цієї хмари. Постачальник хмарних послуг відповідає за встановлення, управління, надання та підтримку програмного забезпечення, інфраструктури додатків або фізичної інфраструктури. Користувачі можуть отримувати доступ до хмарних ресурсів, таких як обчислювальна потужність чи зберігання даних, через мережу Інтернет. Система оплати працює за принципом "за вимогою", що означає, що клієнти оплачують лише за фактично використані ресурси. Компанії можуть отримати доступ до хмарного середовища через Інтернет та оплачувати лише за використані ресурси, що дозволяє їм зекономити на операційних витратах на ІТ. Основною відповідальністю за створення та обслуговування ресурсів у цій моделі розгортання є хмарний постачальник. Ці послуги можуть бути використані як корпораціями, так і окремими користувачами, оскільки доступні широкому колу аудиторії.

Публічні хмари підходять малим і середнім підприємствам з обмеженими фінансовими ресурсами, а також платформи надають ідеальний інструмент для швидкого та легкого розміщення ІТ-ресурсів. Ці хмари мають великий резерв ресурсів, що дозволяє легко розширювати їхню інфраструктуру.

Переваги публічної хмари:

- Гнучкість у розширенні;
- Відсутність обмежень за місцезнаходженням;
- Фінансова ефективність;
- Висока надійність - гарантується відповідність та безпека даних;
- Простота в управлінні;

Недоліки публічної хмари:

- Не є найбільш безпечним варіантом для конфіденційної інформації;
- Основна інфраструктура та операційна система залишаються під повністюю управлінням хмарного сервісу постачальника;

- Користувачі можуть продовжувати користуватися платформою згідно з умовами, визначеними постачальником.

Приклади: онлайн-сервіси Amazon EC2 і Amazon Simple Storage Service (S3), Google Apps / Docs, Salesforce.com, Microsoft Office Web.

Приватні хмари - це індивідуальні хмарні інфраструктура, що належить одному підприємству. Ці хмари розташовані в межах внутрішньої корпоративної мережі. Керування приватною хмарию може здійснюватися власними зусиллями підприємства або поручатися зовнішньому підряднику. Інфраструктура може бути розміщена в офісних приміщеннях компанії або у зовнішньому центрі обробки даних. хмарна інфраструктура може оптимально підходити для компаній, що мають строгі вимоги до виконання нормативних стандартів. Незважаючи на те, що вартість внутрішньої хмари може бути високої, для великих підприємств вона запропонує збільшення рівня безпеки та можливість самостійного налаштування компонентів зберігання, мережі та обчислень відповідно до конкретних ІТ-вимог надають більш високий рівень автономності.

Користувачі з правом доступу можуть отримувати, використовувати та зберігати дані в приватній хмарі з будь-якої локації, подібно до можливостей в публічній хмарі. Різниця полягає в тому, що інші особи не мають можливості отримати доступ до цих обчислювальних ресурсів або використовувати їх.

Переваги приватної хмари:

- Підвищений ступінь безпеки;
- Підвищений рівень управління сервером. Приватна хмара надає додатковий рівень контролю, спрощуючи обмеження доступу до важливих активів і забезпечуючи можливість компанії переміщувати свої дані та програми за потреби. У приватній хмарі більше можливостей для налаштування компонентів зберігання, мережі та обчислень, відповідно до індивідуальних ІТ-вимог, що забезпечує вищий рівень безпеки та автономності. Додатковим плюсом є відсутність ризику раптових змін з боку

зовнішнього постачальника, які можуть порушити інфраструктуру компанії.

- Гнучке налаштування.

Недоліки приватної хмари:

- Отримання доступу до даних з віддалених місць ускладнене;
- Необхідна ІТ-експертиза;
- Власник хмарної інфраструктури несе відповідальність як за програмне забезпечення, так і за інфраструктуру, що робить цю конфігурацію менш вигідною з економічної точки зору порівняно зі загальнодоступною хмарою;
- Приватні хмари не досягають такого рівня універсальності, як державні хмари. Для їх розширення потрібно додати додаткове апаратне забезпечення та потужності для зберігання даних, що ускладнює швидке масштабування операцій.

Гібридні хмари включають в себе елементи як загальнодоступних, так і приватних хмар. Зазвичай ці рішення розробляються в межах самого підприємства, і обов'язки з управління ними розподіляються між внутрішніми ресурсами підприємства та постачальником загальнодоступної хмари. Гібридна хмара пропонує комбінацію послуг, які включають загальнодоступні та приватні компоненти. Об'єднуючи обидві моделі, гібридна хмарна архітектура надає більш гнучке ІТ-рішення, яке відповідає конкретним потребам бізнесу.

Існують два типи гібридних хмарних архітектур, які широко використовуються. Модель розриву хмари базується на використанні приватної хмари в якості головного ресурсу, де дані та програми зберігаються в безпечному середовищі. Проте, при збільшенні потреб у послугах, інфраструктура приватної хмари може не відповідати зростаючим вимогам. Тут виникає концепція гібридної хмари. Гібридна модель використовує ресурси публічної хмари для підтримки приватної хмари, що дозволяє компанії обробляти збільшений трафік без необхідності інвестувати в нове обладнання чи інші інфраструктурні рішення.

У другому варіанті гібридної хмарної моделі більшість програм запускається та дані зберігаються в приватному хмарному середовищі, але некритичні програми передаються на публічну хмарну платформу. Цей договір застосовується для компаній, які мають потребу у використанні спеціалізованих інструментів розробки основного програмного забезпечення для підвищення ефективності роботи. Тут часто використовується архітектура багатьох хмар, яка включає різних постачальників хмарних послуг.

Гібридна хмарна модель вирізняється тим, що вона може поєднувати масштабні обчислювальні можливості загальнодоступної хмари з безпекою та контролем приватної хмари, що є її основною перевагою. Дані можна захищено зберігати під захистом брандмауерів та шифрування в приватній хмарі, а потім безпечно переміщувати до загальнодоступного хмарного середовища за необхідності. В епоху аналізу великих даних особливо цінним є здатність забезпечити масштабовану обчислювальну потужність загальнодоступної хмари, забезпечуючи при цьому високий рівень безпеки та контролю приватної хмари. Це особливо важливо при дотриманні суворої конфіденційності даних відповідно до нормативних актів і використанні складних алгоритмів штучного інтелекту для обробки обширних масивів неструктурованих даних. Завдяки поєднанню гібридної хмарної моделі можливо досягти масштабованої обчислювальної потужності загальнодоступної хмари, забезпечуючи при цьому безпеку та контроль приватної хмари. Хоча варто враховувати початкові витрати на розгортання приватної хмари, така стратегія може бути економічно вигідною.

Однак недоліком цього типу хмари є складність ефективного створення та управління подібними рішеннями. Потрібно використовувати послуги з різноманітних джерел і забезпечувати їх взаємодію.

Переваги гібридної хмари:

- Висока гнучкість і можливість легкої масштабованості;
- Фінансова ефективна;

- Забезпечення вищого рівня безпеки;

Недоліки гібридної хмари:

- Взаємодія через мережу може викликати труднощі, оскільки вона використовується як у приватних, так і в публічних хмарних середовищах.

В залежності від характеру хмарних сервісів, управління ними може знаходитися під контролем як постачальника, так і споживача, або обох. Також може відмічатися різними рівнями доступу до ресурсів (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Керування та обслуговуванням різноманітних хмарних ресурсів

Вид хмари	Обслуговування інфраструктура	Власник інфраструктури	Наявність доступу
Публічна	зовнішній провайдер	зовнішній провайдер	у будь-якого користувача
Приватна	користувач або зовнішній провайдер	користувач або зовнішній провайдер	у авторизованого користувача
Гібридна	користувач і зовнішній провайдер	користувач і зовнішній провайдер	у авторизованих і у будь-яких користувачів

2.3 Рівні хмарних технологій

Надання обчислювальних можливостей у хмарних системах може істотно різнитися залежно від конкретних характеристик та можливостей кожної системи.

Хмарні обчислення можна розділити на три основні моделі сервісів:

- інфраструктура як послуга (IaaS);
- платформа як послуга (PaaS);

- програмне забезпечення як послуга (SaaS).

Між цими сервісами є чіткі розбіжності в тому, як вони забезпечують зберігання та об'єднання ресурсів для користувачів. Їх також називають "шарами хмари", і вони можуть взаємодіяти між собою, утворюючи цілісну модель хмарних обчислень.

Інфраструктура як послуга (IaaS). IaaS, як базовий елемент хмарових обчислень, є найбільш розширеним та гнучким сервісом у цьому роді. Ця модель обслуговування є найбільш поширеною в галузі хмарних технологій, оскільки вона надає основу інфраструктуру віртуальних серверів, мереж, операційних систем та сховища даних.

Основна ідея IaaS полягає в тому, що користувачам надається можливість використовувати повністю віртуалізовану інфраструктуру для обчислення, яка надається та керується через мережу Інтернет. Постачальник послуг IaaS відповідає за управління фізичною інфраструктурою (серверами, областями для зберігання даних та іншими складовими), розташованою у центрі обробки даних.

За допомогою IaaS клієнт має можливість придбати, встановити, налаштувати та управляти будь-яким програмним забезпеченням, включаючи операційні системи, проміжне програмне забезпечення, програми, інструменти аналізу бізнесу та засоби розробки. Підприємства сплачують лише за використані обчислювальні ресурси, що дозволяє їм розширювати свої потреби в обчисленнях без необхідності розширення додаткової інфраструктури.

IaaS дозволяє уникнути необхідності інвестування у власне будівництво інфраструктури через капітальні витрати. Для маленьких компаній та нових підприємств, які не мають достатньо ресурсів для закупівлі обладнання та програмного забезпечення для створення власної мережі, це є вигідним варіантом. Оскільки постачальник IaaS систематично оновлює свою інфраструктуру за допомогою останніх програмних розробок, використання нових програм стає більш простим. IaaS забезпечує

використання сучасних засобів безпеки і часто включає такі сервіси, як аварійне відновлення.

Приклади IaaS: Microsoft Azure, Amazon Web Services (AWS), Cisco Metacloud, Google Compute Engine (GCE) [17-18].

Платформа як послуга (PaaS). Платформа як послуга (PaaS) займає більш високий рівень в ієрархії хмарних обчислень. IaaS забезпечує всі необхідні інструменти, доступні у хмарі, і дозволяє користувачам самостійно створювати рішення, відповідно до їхніх потреб. У випадку PaaS мається на увазі більш спеціалізований підхід. Замість простої інфраструктури, платформа як послуга (PaaS) надає необхідну структуру для створення, тестування, розгортання, управління та оновлення програмного забезпечення. Цей сервіс спирається на той же базовий набір ресурсів, який використовується в IaaS. PaaS є надзвичайно корисним для підприємств, які активно працюють над розробкою програмного забезпечення та веб-додатків. Провайдери хмарних обчислень забезпечують основні інструменти та програмне забезпечення, але компанії мають можливість створювати та запускати власні додатки.

Для створення програм для платформ потрібні багато різноманітних інструментів, таких як комп'ютери, мобільні пристрої, браузері тощо, і вони не є дешевими. Здійснюючи PaaS, користувачі можуть скористатися інструментами розробки в той момент, коли це необхідно, не витрачаючи заздалегідь коштів на їхнє придбання. Оскільки платформа має онлайн доступ, всі розробники з віддалених команд можуть використовувати ті ж ресурси для швидшої розробки продукту. Система PaaS гарно масштабується і чудово підходить для сфери бізнесу, де декілька фахівців зайняті над спільним проектом. Також корисно, коли необхідно працювати з вже наявними даними.

Цей сервіс дозволяє користувачам економити кошти на впровадженні та обслуговуванні власної системи безпеки. У PaaS включено IaaS, а також операційну систему з відповідним інтерфейсом для розробки програм (API –

Application Programming Interface). Споживач не обирає або не управляє основною інфраструктурою хмарних обчислень, такою як мережі, сервери, операційні системи та системи зберігання даних. Він має контроль лише над розгорнутими застосунками та, можливо, деякими параметрами конфігурації середовища хостингу.

Застосунки можуть функціонувати як у хмарі, так і в традиційних дата-центрах підприємства. З метою забезпечення потрібного масштабу в хмаровому середовищі, різноманітні надані послуги часто піддаються віртуалізації, так само, як і вже описані раніше інфраструктурні послуги.

Переваги: плавне розгортання версій. Плавне впровадження нових версій означає, що для користувача майже непомітно або абсолютно непомітно змінюється програмне забезпечення в хмарному середовищі.

Недоліки: централізація передбачає потребу в ефективних заходах безпеки.

Приклади PaaS: AWS Elastic Beanstalk, Apache Stratos, Google App Engine, Microsoft Azure [18-19].

Програмне забезпечення як послуга (SaaS). SaaS - це готовий до використання та придбання онлайн сервіс, який надає повністю розроблене програмне рішення, розташоване на вершині хмарної інфраструктури. SaaS дозволяє користувачам орендувати програмне забезпечення від постачальника, який бере на себе відповідальність за управління інфраструктурою, операційними системами, проміжним програмним забезпеченням та потрібними даними. Це гарантує доступність програмного забезпечення у будь-який час і місце для клієнтів. Користувач отримує можливість використовувати програмне забезпечення, яке розгортане на віддалених серверах, через Інтернет, при цьому усі аспекти оновлень та ліцензій для цього програмного продукту вирішуються постачальником послуг. Вартість використання програмного забезпечення розраховується в залежності від реального обсягу його використання.

Споживачі послуг SaaS можуть користуватися додатками

безпосередньо через веб-браузер, що усуває необхідність завантаження чи встановлення додаткових програм. Це суттєво зменшує складнощі, пов'язані з управлінням програмним забезпеченням, і дозволяє компаніям оптимізувати свою діяльність за допомогою гібридних та багатохмарних рішень.

Сервіси SaaS надають можливість компаніям почати роботу швидко та легко розширювати свою діяльність. Немає необхідності в придбанні чи впровадженні апаратних та програмних засобів, необхідних для надання бізнес-послуг, оскільки SaaS дозволяє швидко почати роботу та легко розширювати операції. Придбання або розгортання апаратного та програмного забезпечення, необхідного для надання бізнес-послуг, стає зайвим завдяки можливостям використання складних додатків, таких як системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) або програми планування корпоративних ресурсів (ERP), навіть для невеликих організацій.

Переваги: зменшення витрат на обладнання та працю; зниження ризику втрати інвестицій; поетапне і поступове оновлення.

Недоліки: централізація також передбачає впровадження ефективних засобів захисту, так само, як і в попередніх двох підходах.

Приклади SaaS: Microsoft Office 365, Salesforce, Cisco WebEx, Google Apps [20-21].

Моделі обслуговування через доступ до ресурсів відображені у таблиці 2.2.

Переваги хмарних послуг включають в себе численні аспекти, такі як:

- Швидкий процес впровадження;
- Доступ у будь-якій точці доступу;
- Швидке розширення для задоволення зростаючих потреб;
- Оптимізація витрат на інфраструктуру, енергію та обладнання;
- Покращення ефективності та результативності ІТ-команди та компанії загалом;
- Посилення безпеки та захист інформаційних активів.

Таблиця 2.2

Моделі обслуговування, основані на способах доступу та управління ресурсами

Моделі обслуговування	Засоби доступу та управління	Вміст
Програмне забезпечення як послуга (SaaS)	Веб-браузер	Хмарні програми: соціальні мережі, офісні програмні продукти, системи управління вмістом, технології для аналізу та обробки інформації
Платформа як послуга (PaaS)	Хмарне середовище розробки	Хмарна платформа: мови розробки програм, набори інструментів, службові програми структурована інформація.
Інфраструктура як послуга (IaaS)	Система управління віртуальної інфраструктурою	Хмарна інфраструктура: серверні обчислення, засоби зберігання інформації, управління мережевим з'єднанням

2.4 Забезпечення безпеки та конфіденційності даних

Сьогодні хмарні технології управління ІТ-активами стають все більш поширеними та популярними. Вони надають можливість легко масштабувати ІТ-інфраструктуру, знижувати витрати на обладнання та обслуговування, та

швидко впроваджувати нові рішення. Хмарні інновації дозволяють застосункам та інфраструктурі бути мобільними, без прив'язки до певних платформ, незалежно від наявності розподілених обчислень чи мережевих застосунків.

Це дозволяє підприємствам отримати більший вибір та гнучкість у використанні хмарних ресурсів. Хоча хмарні технології забезпечують багато переваг, вони також викликають питання щодо безпеки та конфіденційності даних. Компанії повинні добре розуміти рівень безпеки, наданий хмарним провайдером, та вживати відповідних заходів для захисту своїх даних в хмарному середовищі. Для здобуття інсайтів у сфері безпеки необхідно ретельно вивчати потенційні загрози, вразливості і ризики, розглядаючи їх як різні аспекти, що впливають на безпеку хмарних обчислень.

Цей аналіз допомагає ідентифікувати потенційні загрози для хмарної інфраструктури, визначити вразливості та оцінити ризики, які можуть виникнути в зв'язку з використанням хмарних обчислень. Розглянемо фактори, які впливають на безпеку хмарних обчислень.

Загрози включають в себе потенційні небезпеки (кібератаки, віруси, зловмисний код, зловживання привілеями, атаки):

- можливість несанкціонованого доступу (зловмисники можуть намагатися отримати несанкціонований доступ до даних або ресурсів у хмарному середовищі, включаючи використання слабкості в системах або атаки на облікові записи користувачів);
- втрата даних (можуть виникнути через помилки, аварії, атаки або інші фактори);
- віруси та зловмисний код (можливість інфікування систем хмарних обчислень вірусами та зловмисним кодом);
- атаки на мережевий рівень (атаки з відмовою в обслуговуванні можуть призвести до перебоїв в роботі хмарних систем).

Вразливості вказують на слабкі місця в безпеці системи або програмного забезпечення:

- помилки в налаштуванні (неправильна конфігурація середовища хмарних обчислень);
- недостатня автентифікація та авторизація (слабкості в системах автентифікації та авторизації можуть призвести до несанкціонованого доступу);
- неправильна обробка даних (недоліки в обробці та збереженні даних можуть призвести до втрати конфіденційності або цілісності даних).

Ризики - це оцінка потенційних наслідків в разі виникнення загрози та використання вразливостей:

- втрата даних (внаслідок незапланованих обставин або атак);
- втрата доступності (ризик перебоїв в роботі сервісів у хмарному середовищі, що може призвести до втрати доступності для користувачів);
- порушення конфіденційності (ризик незаконного доступу до конфіденційних даних);
- порушення цілісності (ризик модифікації даних без дозволу або зміни їх цілісності).

Для зменшення ризику у хмарних обчисленнях, необхідно вжити заходів безпеки, такі як шифрування даних, мережеві заходи безпеки, правильна налаштування і моніторинг, а також регулярні аудити безпеки.

Аналіз загроз та вразливостей дозволяє компаніям та організаціям розуміти потенційні загрози та ризики, пов'язані з використанням хмарних обчислень, і вживати заходи для запобігання або зменшення цих ризиків. Важливо постійно оновлювати аналіз, оскільки загрози та ризики можуть змінюватися з часом і разом із змінами в хмарній інфраструктурі та технологіях безпеки.

Розподілені обчислення дозволяють більш гнучко реагувати на загрози та ризики, але вимагають ретельної уваги до безпеки для забезпечення надійності і захищеності інфраструктури в хмарному середовищі.

Оптимальний контроль всіх компонентів системи виникає у випадку локальної інфраструктури. Тут є контроль від мережевих ресурсів до програм

виконання. Інші варіанти, як IaaS, керування можливе лише половиною від повного списку послуг. І при використанні PaaS — всі компоненти надаються у вигляді послуг з певними обмеженнями можливостей керування. Це зроблено, щоб користувач мав доступ до оптимальних налаштувань його потреб, які не потребують додаткових налаштувань. SaaS — користувач не має контролю. Йому лише надається крайовий продукт, а саме програма або ПЗ (рисунок 2.2).

Хмарні технології мають широкий спектр можливостей та націлені на роботу з клієнтами, орієнтуючись на всі групи користувачів.

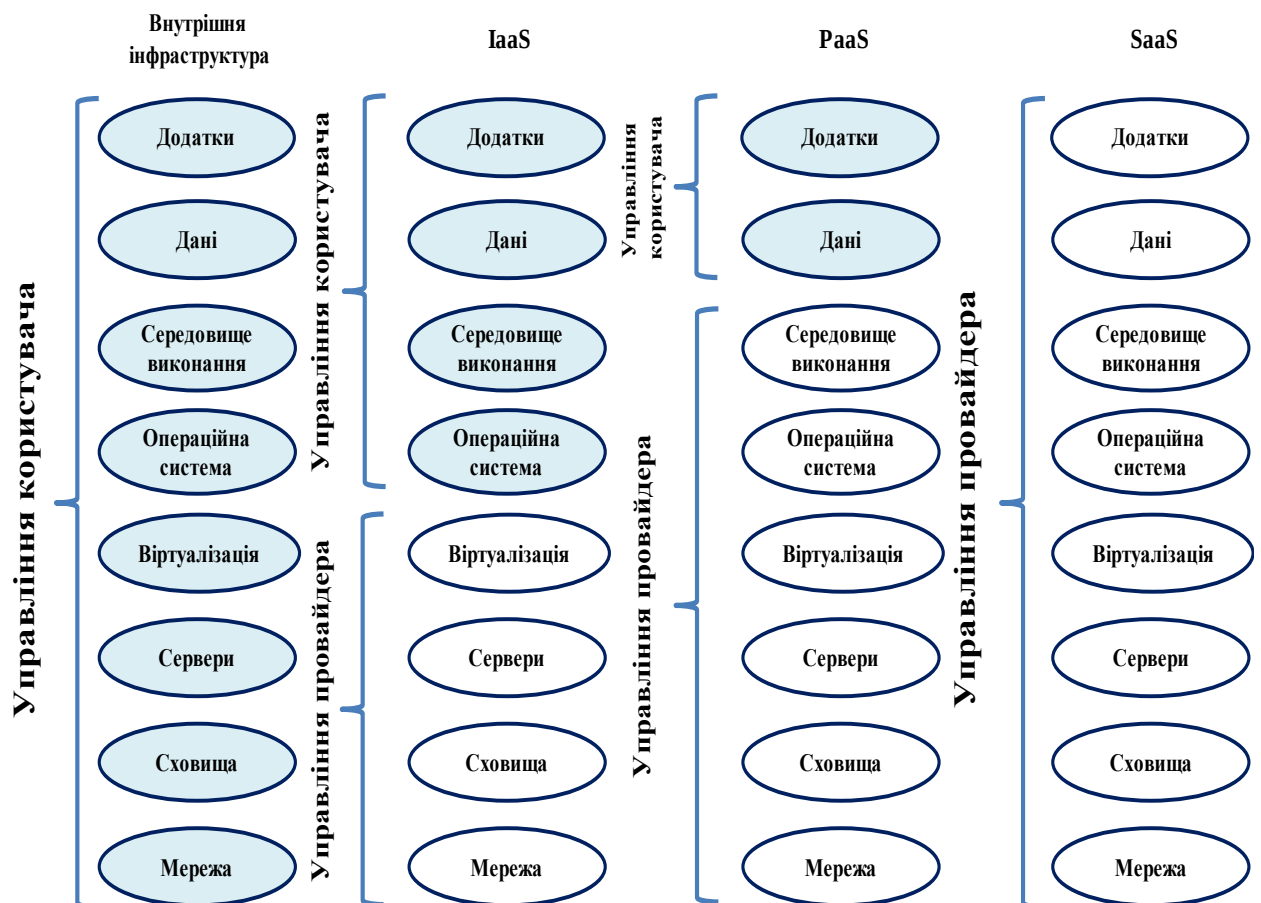


Рисунок 2.2 - Сфери впливу користувача і провайдера для основних типів хмарних послуг

Відповідальність за безпеку в хмарі лежить на обох сторонах: постачальник має забезпечити безпеку своєї інфраструктури і захист даних

клієнтів, а користувачам слід приймати заходи для зміцнення своїх застосунків, використання надійних паролів та методів автентифікації.

Для гарантування безпеки в хмарному середовищі, де дані розміщені в інших локаціях, за межами фізичного доступу користувача, використовують шифрування віртуальних накопичувачів. При отриманні доступу до інформації з диска вона розшифровується, і при збереженні на ньому знову шифрується. При цьому ключі шифрування зберігаються на відокремленому сервері управління ключами, який перед використанням перевіряє ідентифікаційні дані та цілісність хмарного сервера, який здійснює відповідний запит. Після позитивного відгуку видається ключ, і хмарний сервер отримує доступ до збережених даних та ресурсів хмари. Однак більш надійним підходом є поєднання технологій шифрування даних і безпечної передачі.

Також використовуються системи виявлення вторгнень і міжмережевого екранування для контролю зовнішніх підключень до віртуальних середовищ за допомогою як апаратних, так і програмних рішень.

Швидко виявляти атаки зловмисника можна за допомогою журнальних записів, які зберігаються на серверах хмари. Ці записи є важливим джерелом інформації для проведення інженерно-технічних експертиз. Отже, збереження журнальних даних протягом усього терміну служби хмарного сервера стає необхідною та важливою мірою. Це дозволить здійснити подальший аналіз зібраних даних, їх об'єднання та передачу на зовнішні інструменти, платформу безпеки чи систему управління подіями інформаційної безпеки.

Ще одними ефективними методами захисту хмар є:

- надійне завантаження серверів віртуалізації, віртуальні машини та сервери, що відповідають за управління віртуалізацією;
- розділення віртуальної інфраструктури на сегменти для обробки особистих даних окремим користувачем чи групою користувачів;
- перевірка ідентифікації та аутентифікація користувачів та ресурсів

у віртуальному середовищі, включаючи адміністраторів, які керують віртуалізаційними ресурсами;

- організація прав і обмежень для користувачів у віртуальному середовищі, включаючи внутрішні обмеження на рівні віртуальних машин;
- організація потоків інформації між елементами віртуальної інфраструктури, а також по периферійній зоні віртуальної інфраструктури.

Охорона віртуальних машин в хмарному середовищі вдосконалюється шляхом застосування методу безагентного антивірусного захисту. Цей підхід гарантує повноцінний захист без необхідності встановлювати окремі агенти в кожній окремій системі. Замість цього, використовується віртуальний пристрій - шлюз безпеки, який відповідає за захист всіх віртуальних машин безпосередньо у віртуальному середовищі.

Врахуванням належних заходів безпеки можна отримати відомості про використання ресурсів і невідкладно виявити атаки, спрямовані на різні компоненти хмарного середовища.

Для оптимізації витрат, пов'язаних із захистом віртуальних систем, рекомендується використовувати спеціалізоване програмне забезпечення, спроектоване для використання в хмарних обчисленнях. Проблеми інтеграції захисту віртуалізації у хмарі залишаються актуальними, і вимагають подальшого розгляду та вдосконалення.

Технологія віртуалізації є однією з основних складових хмарних обчислень, особливо стосовно послуг на базі інфраструктури. Віртуалізація дозволяє створити захищене, настроюване та ізольоване середовище виконання для запущених програм. Основою цієї технології є здатність комп'ютерної програми - або комбінації програмного та апаратного забезпечення - імітувати виконавче середовище, окреме від того, в якому розміщуються такі програми.

Віртуалізацію можна поділити на декілька компонентів:

- Хост-машина - це фізичне обладнання, на якому відбувається віртуалізація. Ця машина використовує віртуалізаційне програмне

забезпечення для створення і управління віртуальними машинами. Віртуальні машини (гості) запускаються на хост-машині та виконують операційні системи та програми незалежно від інших гостьових машин. Її фізичні компоненти, такі як пам'ять, накопичувач та процесор справляються з потребами віртуальних машин. Ці ресурси, як правило, приховані або замасковані від гостьових машин. Метою хост-машини є надання фізичної обчислювальної потужності віртуальним машинам у вигляді процесора, пам'яті, зберігання та мережевого з'єднання.

- Віртуальна машина (гостьова машина) - машина, що працює лише за допомогою програмного забезпечення, працює на хост-машині в створеному віртуальному середовищі. На одному хості може працювати декілька віртуальних машин. Можлива віртуалізація різних типів зберігання даних, баз даних та інших систем. Віртуальна машина працює у власному середовищі. Однак все передається через гіпервізор, який робить фактичні запити до реального обладнання. Апаратне забезпечення повертає будь-які дані або відгуки гіпервізору, який передає їх віртуальній машині. Кожна віртуальна машина працює окремо для всіх інших віртуальних машин.

- Гіпервізор – це програмне забезпечення, яке існує для запуску, створення та управління віртуальними машинами. Гіпервізор - це те, що робить можливою віртуалізацію та створює віртуальне середовище, в якому працюють гостьові машини. Для гостьової машини віртуальна машина гіпервізора є єдиною, що існує, навіть якщо є багато віртуальних машин, які працюють на одному фізичному обладнанні. Мета гіпервізора - керувати кожною віртуальною машиною та забезпечувати її ресурсами, необхідними для її роботи.

- Віртуалізація обладнання. За допомогою віртуалізації апаратних засобів програма абстрагує фізичне обладнання як віртуальне обладнання. Гіпервізор виступає посередником між віртуальними машинами та фізичним обладнанням. Віртуалізація обладнання створює віртуальну, лише програмне забезпечення, версію фізичної машини, маршрутизатор або масив пам'яті.

Найбільш основна форма апаратної віртуалізації - це створення віртуального комп'ютера або сервера. У цьому випадку віртуальний комп'ютер імітує фактичну фізичну машину з процесором, адресною пам'яттю та місцем на жорсткому диску.

- Хмарні обчислення та віртуалізація. Віртуалізація - це ключ до хмарних обчислень. Постачальники пропонують можливість створювати, підтримувати та адмініструвати віртуальну машину на внутрішньому апаратному забезпеченні. Оскільки кожна віртуальна машина існує як окрема система, немає потреби відокремлювати клієнтів з метою безпеки або стабільності. Навіть якщо користувач пошкодив всю свою систему, такий збиток не має впливу поза цією єдиною віртуальною машиною.

- Віртуалізація робочого простору. Замість створення віртуальної фізичної машини можливо створити віртуальну операційну систему або робочий стіл. Кожен набір програм і налаштувань заблокований у віртуальному робочому столі і не впливає на інші віртуальні настільні комп'ютери. Віртуальний робочий стіл можна переміщувати з однієї фізичної машини на іншу. Коли віртуальні настільні комп'ютери зберігаються на мережевому сервері, це дозволяє користувачеві переходити з одного комп'ютера на інший, завжди маючи власне середовище робочого столу.

- Віртуалізація додатків використовується головним чином, щоб програма могла працювати в системі без необхідності її встановлення.

Повне розділення віртуальних машин забезпечує кращі показники безпеки між системами. Будь-яке порушення безпеки, навмисне чи випадкове, вимагає можливості доступу до ресурсів вразливої системи. За допомогою віртуалізації кожна система працює незалежно і навіть не знає про існування інших віртуальних машин.

Висновки до розділу 2

У другому розділі досліджено моделі хмарних технологій та способів їх розгортання.

Основні види хмарних середовищ включають приватні, загальнодоступні (публічні) та гібридні.

В моделі управління ІТ-активами пропонується обрати гібридний вид хмар. Який включає в себе елементи як загальнодоступних, так і приватних хмар. Об'єднуючи обидві моделі, гібридна хмарна архітектура надає більш гнучке ІТ-рішення, яке відповідає конкретним потребам бізнесу.

Тому що, гібридна хмара має ряд переваг: висока гнучкість і можливість легкої масштабованості, найбільш економічні та забезпечують вищий рівень безпеки.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ХМАРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ІТ-АКТИВАМИ

3.1 Вибір засобів та технологій для створення комп'ютерної моделі

Для вирішення завдань проекту пропонується багато засобів, у виборі яких допоможе інструментів машинного навчання та штучного інтелекту, таких як TensorFlow, Keras або PyTorch [22-23].

Існує багато платформ для роботи з машинним навчанням, аналіз яких та, зокрема, розробка власних технологій є метою даного проекту. У процесі роботи було розглянуто деякі з них.

TensorFlow – це платформа машинного навчання з відкритим кодом, розроблена командою Google Brain. Він широко використовується для різних задач машинного та глибокого навчання, таких як нейронні мережі, обробка природної мови, комп'ютерне бачення тощо. TensorFlow може працювати на стандартному процесорі та спеціалізованих прискорювачах штучного інтелекту, включаючи GPU та TPU. Він доступний на 64-розрядних платформах Linux, macOS, Windows та мобільних обчислювальних платформах, включаючи Android та iOS. Моделі, навчені TensorFlow, можна застосовувати на комп'ютерах, браузерях і навіть мікроконтролерах. Ця широка підтримка робить TensorFlow унікальним продуктом. Основну бібліотеку TensorFlow можна встановити як модуль Python, що працює на платформах AMD та ARM. TensorFlow.js - це бібліотека JavaScript для навчання та розгортання моделей у браузері та на Node.js.

Keras є відкритою бібліотекою нейронних мереж для мови програмування Python. Ця система спроектована так, щоб полегшити процес створення та навчання глибоких нейронних мереж, забезпечуючи при цьому простоту і доступність. Keras забезпечує високорівневий інтерфейс, який узагальнює значну частину складності, пов'язаної з архітектурою та

навчанням нейронних мереж, що дозволяє користувачам ефективно створювати прототипи та випробовувати різноманітні моделі. Вона побудована на базі TensorFlow, що постачає обчислювальний сервер для цієї бібліотеки. Keras надає підтримку для різноманітних архітектур нейронних мереж і методів навчання, таких як згорткові мережі, рекурентні мережі і автокодери. Цей інструмент широко використовується для вирішення завдань глибокого навчання, таких як впізнавання образів чи обробка природної мови.

PyTorch — це система глибокого навчання з відкритим кодом, створена бути гнучкою та модульною для досліджень, зі стабільністю та підтримкою, необхідною для розгортання виробництва. Він заснований на Torch, структурі для виконання швидких обчислень, спочатку написаній на Сі. У порівнянні з іншими системами глибокого навчання, PyTorch має більш коротку криву навчання для розробників Python. Хоча інтерфейс Python вважається більш досконалим і основною мовою розробки, PyTorch також має інтерфейс C ++.

Таблиця 3.1

Системи для роботи з машинним навчанням

Платформа машинного навчання	Переваги	Недоліки
1	2	3
TENSORFLOW	✓ призначений для великомасштабних моделей глибокого навчання, ✓ надає підтримку для розподіленого навчання, пропонує низькорівневий API для регулювання та керування.	✓ крута крива навчання, яка важкою для осіб з невеликим досвідом ✓ потребує більше коду для деяких завдань.

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
KERAS	✓ зручна платформа для створення та навчання нейромереж, ✓ зручний для розробки та навчання нейронних мереж, підтримує TensorFlow і PyTorch як серверні модулі, що дозволяє швидко розробляти прототипи та проводити експерименти.	✓ обмежені налаштування та контроль, не придатний для складних або вдосконалених структур нейромереж.
PYTORCH	✓ гнучкий графік обчислень, що надає більше можливостей та контролю під час розробки та навчання, ✓ популярно використовується серед науковців та в наукових дослідженнях. Підтримує різноманітні архітектури нейронних мереж і методи навчання	✓ має меншу оптимізацію для глибокого навчання, ніж TensorFlow, може не бути ефективним для обробки значущих об'ємів інформації

TensorFlow та Keras в основному використовуються для вирішення завдань глибокого навчання, що включають у себе процес навчання

нейронних мереж для впізнавання шаблонів у вхідних даних. Ці інструменти є вельми ефективними для завдань, таких як обробка природної мови (NLP), розпізнавання мови та комп'ютерний зір. Маючи потужність для широкого та ефективного впровадження глибокого навчання, ці системи також сприяють розподіленому навчанню на різних машинах. PyTorch є ефективним інструментом для виконання завдань глибокого навчання через його динамічний обчислювальний граф, що дозволяє забезпечити більшу гнучкість та контроль над створенням нейронної мережі та процесом навчання.

Keras славиться своєю простотою використання. Він має зручний інтерфейс для створення та тренування нейронних мереж, і його легко освоювати та використовувати. TensorFlow є більш високорівневим та складнішим інструментом порівняно з Keras, але при цьому він пропонує низкорівневий API для більш глибокого налаштування та контролю параметрів. PyTorch є також легким у використанні завдяки динамічному обчислювальному графіку, що забезпечує більшу гнучкість і контроль.

TensorFlow і PyTorch володіють високим рівнем гнучкості. Вони пропонують API низького рівня, що дозволяє ефективно налаштовувати та контролювати процеси побудови та навчання нейронної мережі, роблячи їх оптимальними для проведення досліджень та експериментів. Keras володіє гнучкістю завдяки використанню API високого рівня, яке надає можливість налаштування деяких параметрів.

TensorFlow є найпопулярніший. Технологія TensorFlow активно використовується в індустрії, особливо для розв'язання завдань у галузі глибокого навчання. Keras, як інтерфейс високого рівня для TensorFlow і PyTorch, має широке використання як у наукових галузях, так і в промисловості. PyTorch в останні роки визначено збільшило свою популярність, особливо серед дослідницької спільноти.

TensorFlow і PyTorch є найефективнішими. Ці бібліотеки спеціально адаптовані для ефективного проведення глибокого навчання в масштабах та

підтримують розподілене навчання на різних машинах, що робить їх ідеальними для тренування складних нейронних мереж на обширних наборах даних. Keras, як API високого рівня для TensorFlow і PyTorch, успадковує їхні характеристики продуктивності.

Модель хмарної технології управління іт-активами будемо розробляти за допомогою системи машинного навчання та штучного інтелекту – TensorFlow.

3.2 Вибір хмарного середовища

В наш час існує значна кількість постачальників хмарних платформ, сервісів зберігання та програмного забезпечення. Вибір конкретного рішення залежить від потреби кожного окремого користувача. На сьогоднішній день основними постачальниками інфраструктури хмарних послуг є Amazon, Google і Microsoft. У кожного з підприємств існує повний набір сервісів, які вони пропонують (рисунк 3.1).

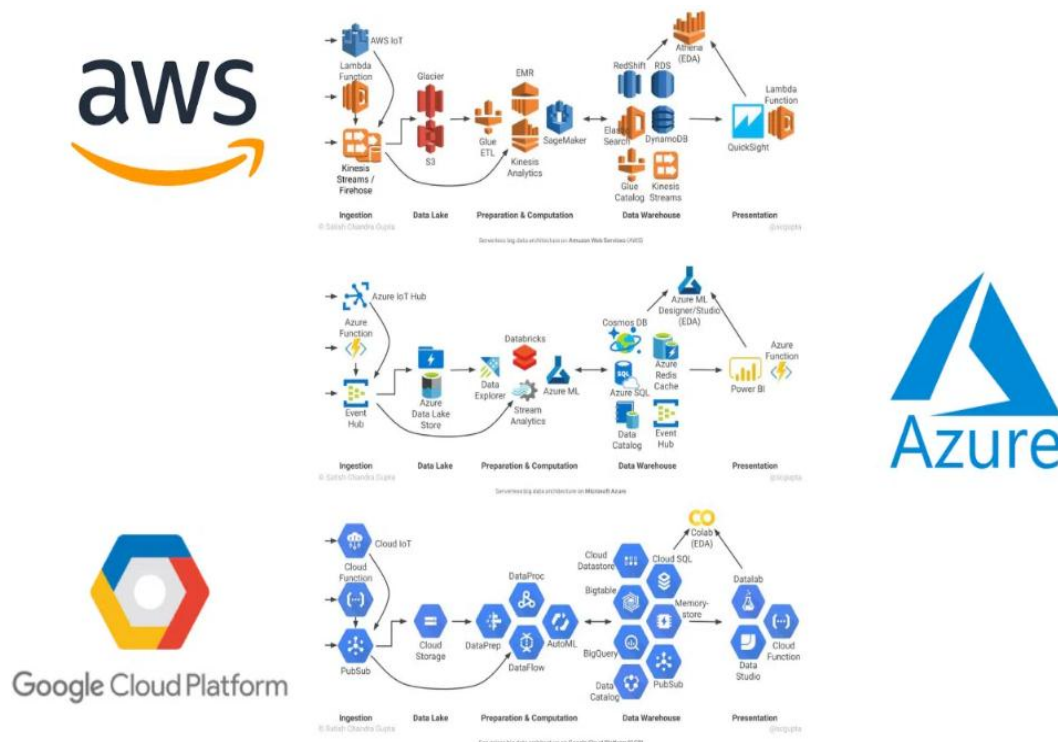


Рисунок 3.1 - Найпопулярніші провайдери хмарних послуг

Microsoft (Windows) Azure є ім'ям хмарної платформи від Microsoft, яка дозволяє розробляти та запускати програми, а також зберігати дані на серверах, що розташовані в різних дата-центрах. Microsoft Azure використовує дві моделі хмарних послуг: платформи як сервісу (PaaS) та інфраструктури як сервісу (IaaS).

Основні характеристики цієї моделі:

- Платіж лише за фактично використані ресурси.
- Система обчислень з общою, багатопотоковою структурою.
- Абстракція від деталей інфраструктури.

Microsoft Azure працює за принципом створення та управління віртуальними машинами для кожного взятого екземпляру програми. Розробник вказує, скільки даних йому потрібно зберегти та яку обчислювальну потужність (кількість віртуальних машин) він потребує. Надалі платформа автоматично надає необхідні ресурси. Коли виникає новий запит від користувача щодо ресурсів, платформа автоматично надає додаткові ресурси або зменшує обсяг невикористаних ресурсів дата-центру, враховуючи зміни початкових потреб. Microsoft Azure, як платформа як послуга (PaaS), надає не лише основні функції операційної системи, але й додаткові можливості, такі як динамічне виділення ресурсів для необмеженого масштабування, автоматична синхронна реплікація даних для підвищення надійності, обробка відмов інфраструктури для забезпечення постійної доступності та інші функціональності.

Microsoft Azure також реалізує інший тип сервісу — інфраструктуру як сервіс. Модель надання інфраструктури включає можливість оренди різних апаратних ресурсів, таких як сервери, пристрої для зберігання даних та мережеве обладнання. Управління цією інфраструктурою виконується постачальником, тоді як споживач відповідає лише за операційну систему та встановлені програми.

Amazon Web Services (AWS) — інфраструктура платформ хмарних вебсервісів. Представлена компанією Amazon у початковому періоді 2006 року, ця інфраструктура включає різноманітні сервіси для надання різних послуг, таких як зберігання даних (включаючи файловий хостинг і розподілені сховища даних), оренда віртуальних серверів та надання обчислювальних потужностей [19-21].

Amazon Web Services надає різноманітний, широкий спектр глобальних послуг, таких як обчислення, зберігання даних, бази даних, аналітика та розгортання, що сприяють підвищенню темпів росту та ефективніше використанню коштів на ІТ, а також розширенню можливостей застосунків. Найбільші корпорації і перспективні стартапи користуються цими послугами для підтримки різноманітних функцій, таких як мобільні та веб-застосунки, "Інтернет речей", розробка ігор, обробка та зберігання даних, сховища, архівація і інші.

AWS – це гнучка система, де клієнт може власноруч конфігурувати необхідний сервіс за допомогою параметрів:

- обчислювальна потужність, що існує в віртуальній формі;
- віртуальний виділений сервер;
- хмарне сховище даних;
- системи аналітики;
- сервіси поштових розсилок.

AWS Elastic Beanstalk — це простий у використанні сервіс для розгортання і масштабування веб-додатків і сервісів, розроблених за допомогою Java, .NET, PHP, Node.js, Python, Ruby, Go і Docker, на серверах Apache, Nginx, Passenger і IIS.

Google Cloud – це продукт багаторічного досвіду Google в роботі з великими даними і побудові інфраструктури світового масштабу, доступний широкому колу користувачів і дає можливість працювати з різними інструментами для обчислень і хостингу. Google Cloud – це широкий набір інструментів IaaS, PaaS, ML та різні API для розробників і бізнесу.

Віртуальні машини, хостинг додатків і контейнерів, машинне навчання, сервіси зберігання і обробки даних – все це та багато іншого входить до складу платформи і може бути використано для цифрової трансформації та створення цифрових продуктів.

У Google Cloud легко створювати, контролювати і використовувати хмари під різні завдання:

- створення власних хмарних інфраструктур;
- обчислення і хостинг;
- міграція в хмару

На базі Google Cloud працюють міжнародна платіжна система PayPal, інтернет-магазин eBay, інтернет-сервіс Spotify та Twitter.

Таблиця 3.2

Види хмарних середовищ

Хмарне середовище	Переваги	Недоліки
1	2	3
AMAZON WEB SERVICES	✓ широкий вибір послуг та інструментів; ✓ безпека; ✓ глобальна інфраструктура ✓ гнучкість і доступність	✓ складність (необхідно мати відповідні навички) ✓ ціноутворення (складне через велику кількість послуг, ціни на які формуються за різним принципом) ✓ обмеження (регіон впливає на кількість доступних ресурсів, новим користувачам не дають багато ресурсів)

Продовження таблиці 3.2

1	2	3
MICROSOFT AZURE	✓ послуги на різний смак. ✓ можливості гібридної хмари. ✓ інтеграція з екосистемою Microsoft. ✓ глобальний дата-центр. безпека та відповідність	✓ відсутність доступу в разі збою; ✓ незрозумілий інтерфейс користувача; azure може бути дорогим
GOOGLE CLOUD PLATFORM	✓ ціна, ✓ швидкість мережі; (до 10 Тбіт); ✓ робота з великими даними; ✓ масштабованість; ✓ автоматизація безпека	✓ вибір послуг, ✓ вартість має також і негативну сторону; проблеми з конфіденційністю

Найбільша частка ринку належить Amazon — аж 32%, на другому місці Microsoft Azure — 23%, а замикає трійку лідерів Google Cloud із часткою у 10% (рисунок 3.2).

Те, що Amazon найпопулярніший хмарний провайдер підтверджує не лише частка ринку, а і клієнти. Сервісами AWS користується понад 7500 державних служб США. Amazon Web Services пропонують понад 200 послуг та покривають 31 регіон, кожен з яких із кількома зонами доступності.

Серед послуг: обчислення, зберігання, бази даних, мережі, аналітика, машинне навчання, безпека тощо.

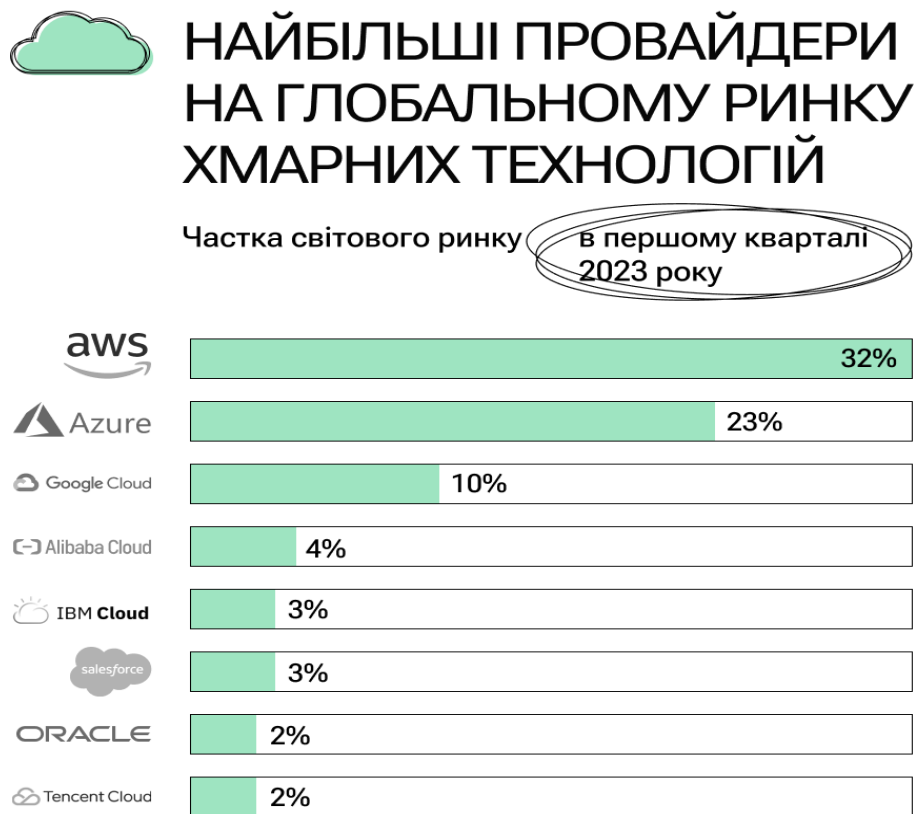


Рисунок 3.2 - Вага провайдерів хмарних послуг

В якості хмари пропонується обрати Amazon Web Services. AWS – це найпоширеніша у світі хмара з широким спектром, який включає понад 200 повнофункціональних сервісів для центрів обробки даних по всьому світу. Мільйони клієнтів, включаючи швидко розвиваючісся стартапи, великі корпорації та передові урядові установи, використовують AWS для оптимізації витрат, збільшення гнучкості та прискорення впровадження нововведень.

3.3 Розробка архітектури моделі

Для зберігання даних обрана база даних MySQL [15-16].

MySQL - одна з найпопулярніших систем управління базами даних. Вона забезпечує швидку та надійну роботу та відрізняється великою

кількістю можливостей. В основі MySQL лежить структурована модель даних, яка використовує табличні структури. Кожна таблиця має рядки (записи) та стовпці (поля). Інформація у таблиці зберігається у рядках, а стовпці використовуються для опису даних [24-25].

MySQL має численні переваги, які роблять його привабливим серед розробників та організацій [26-27]:

- забезпечує підтримку великої кількості користувачів і розробників;
- висока швидкість обробки запитів і велика продуктивність;
- підтримка транзакцій, що дозволяє забезпечити цілісність даних та забороняє несанкціоновані зміни;
- можливість створювати резервні копії даних та реплікувати їх на інших серверах для забезпечення високої доступності;
- багатифункціональність, підтримує різні типи даних;
- легкий у використанні, має простий і зрозумілий SQL-синтаксис;
- має багато інструментів та бібліотек для розробки, адміністрування та моніторингу баз даних;
- підтримується на різних операційних системах, включаючи Windows, Linux, macOS та інші.
- має вбудовані механізми аутентифікації і авторизації, які дозволяють забезпечити безпеку доступу до даних.

Для автоматизації процесу розгортання та управління інфраструктурою пропонується використати DevOps-підхід. Головна мета цієї методології - скоротити час створення програмного продукту. І сюди відносяться час: на розробку, на тестування, на запуск програми, на будь-які доопрацювання, відновлення системи при будь-яких збоях і так далі. Адже саме DevOps дозволяє зробити процес розробки злагодженим, гладким та безперервним.

Для керування проектом та забезпечення гнучкого та ефективного процесу розробки буде використані методологія Agile, яка базується на ітераціях в розробці, використанні чітких часових обмежень, гнучкому

визначенні вимог і взаємодії спеціалістів різних напрямків у високо самоорганізованих групах для реалізації програмного забезпечення.

Для забезпечення безпеки та надійності даних пропонується використати блокчейн-технології. Блокчейн-технологія – це децентралізована система зберігання та передачі інформації, яка дає змогу створювати безпечні та надійні цифрові транзакції між двома або більше сторонами без потреби в посередниках, зберігаючи дані у вигляді ланцюжка блоків, кожен з яких містить інформацію про попередні блоки, що забезпечує безпеку та недоступність для зміни даних, що зберігаються в системі. Завдяки своїй розподіленій архітектурі блокчейн забезпечує більшу прозорість і підзвітність порівняно з традиційними хмарними рішеннями безпеки. Транзакції в блокчейні криптографічно захищені та незмінні, тобто дані не можуть бути змінені чи видалені. Це забезпечує високу безпеку всіх даних, а будь-які зміни можна легко відслідковувати.

Блокчейн-технологія вже застосовується в багатьох галузях, включаючи фінанси, логістику, медицину та інші. Блокчейн може бути використаний як інструмент для забезпечення безпеки та надійності маркетингових транзакцій, таких як купівля товарів та послуг, обмін інформацією між партнерами та клієнтами тощо [28].

Існує три типи систем блокчейн:

- відкритий блокчейн (публічний блокчейн): будь-хто може брати участь, ніхто не відповідає, користувачі повністю анонімні (приклад: Bitcoin);
- закритий блокчейн, також званий блокчейном консорціуму: консорціум управляє інфраструктурою; такий блокчейн є доступним лише певним сторонам, учасники відомі;
- приватний блокчейн: такий блокчейн також доступний лише певній групі відомих користувачів; власником і відповідальним за операцію зазвичай є одна сторона.

Хеш-функції – це одні із найбільш широко використовуваних криптографічних алгоритмів у технології блокчейн. Це криптографічні (але не шифрувальні) алгоритми, призначені для захисту цілісності даних. Будьяка частина даних може бути хешована, незалежно від її розміру або типу. У традиційному хешуванні, незалежно від розміру, типу або довжини даних, хеш, який генерують будь-які дані завжди має однакову довжину.

Для взаємодії з MySQL використовується мова SQL (Structured Query Language). За допомогою неї можна створювати, модифікувати та отримувати дані з бази. SQL представляє собою інтерактивну мову програмування, призначену для формулювання запитів та внесення змін у базу даних, а також для управління цими базами даних. Багато баз даних підтримує SQL з розширеннями до стандартної мови. SQL представляє собою мову програмування, яка дозволяє виконувати операції пошуку, вставки, оновлення та видалення даних у базі даних, використовуючи систему управління і адміністративні функції. Крім того, SQL включає інтерфейс командного рівня CLI (Call Level Interface), що дозволяє отримувати доступ та управляти базами даних віддалено [29-30].

Модель архітектури системи зображено на рисунку 3.3.

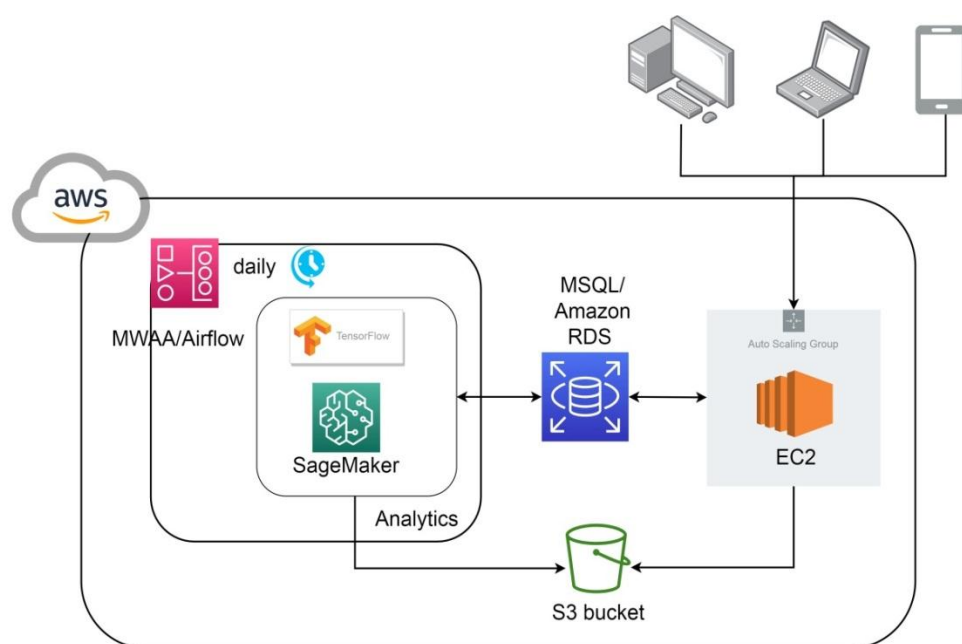


Рисунок 3.3 - Модель архітектури системи

Процес управління IT-активами включає два процеси:

- Hardware Asset Management – управління апаратними активами;
- Software Asset Management – управління програмними активами.

Управління апаратними активами - це практика ефективного управління фізичними апаратними активами організації, такими як комп'ютери, сервери, мережеве обладнання та інші апаратні пристрої. Це включає в себе відстеження, обслуговування і оптимізацію цих активів на протязі їх життєвого циклу. Управління апаратними активами необхідно для організацій з метою забезпечення ефективного використання їхніх інвестицій у апаратне забезпечення, збереження безпеки та відповідності різним нормативам та ліцензійним угодам [31-33].

Управління програмними активами - це процес ефективного управління програмними ресурсами та ліцензіями в організації. Метою SAM є забезпечення відповідності законодавству та ліцензійним угодам, зниження витрат на програмне забезпечення, уникнення непотрібних ризиків і забезпечення оптимального використання програмних активів [34-36].

Практика використання управління IT-активами (ITAM) в хмарному середовищі показала, можливість:

- економії на платежах за ліцензії та підтримку;
- забезпечення відповідності IT-активів, що закуповуються, потребам бізнесу;
- оптимізації використання IT-активів;
- скорочення операційних витрат на введення та супровід робочих місць
- оптимізації діяльності IT-персоналу;
- забезпечення безперервності бізнесу.

Система управління ITAM інтегрується із системами суміжних підрозділів підприємства (бухгалтерія, фінанси, безпека тощо).

Запропонована ІТАМ система допомогла вирішити низку завдань щодо оптимізації процесу обліку обладнання.

Модель типу ІТАМ спрощує контроль витрат на ІТ. Вона дозволяє усунути непотрібні витрати, уникнути втрат, пов'язаних з порушенням ліцензійних умов, автоматизувати багато процесів, та багато іншого.

Модель типу ІТАМ перетворює нудні ручні операції в автоматизовані процеси облік ПЗ та створює актуальну і рентабельну ІТ-інфраструктуру [38].

ПЗ для обліку ІТ-активів містять безліч всебічних функцій, які дозволяють здійснювати процес ефективного управління обладнанням та іншими активами від маршрутизаторів і свічів до серверів і робочих станцій. Програма також дозволяє легко відстежувати будь-який пристрій, підключений до мережі, включаючи принтери, сканери та телефони.

Система управління ІТ активами дозволяє легко виявляти і усувати всі небажані пристрої, обладнання та ПЗ, котрі більше не потрібні. У той же час, можливо отримати доступ до всіх ліцензій на програмне забезпечення, що використовується у мережі.

Система може автоматично генерувати докладні звіти за будь-якою властивістю комп'ютера у мережі. Моментально будуються як призначені для користувача звіти, так і повні списки всіх доступних ІТ-активів для надання аудиту.

Переваги використання ПЗ для управління ІТ активами [39-40]:

- проводить перевірки та аудит ПЗ;
- звести до мінімуму ризик пошкодження даних шляхом виявлення та усунення вразливостей;
- відстежувати поточний стан ІТ-інфраструктури, щоб згодом приймати раціональні рішення;
- уникати зайвих витрат.
- виключить зайве навантаження на мережу і розумно розподілити доступне ПЗ;

- швидко інтегрувати сторонні рішення і додаткові програмні компоненти;
- організувати та упровадити чітко налагоджені процеси з обліку ІТ.

Системи управління ІТ активами спрощують оптимізацію витрат, а також забезпечують високий рівень мережевої безпеки і продуктивності.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі розроблена модель хмарної технології управління ІТ активами. Що дозволяє економити на платежах за ліцензії та підтримку, забезпечити відповідності ІТ-активів, що закуповуються, потребам бізнесу, оптимізувати використання ІТ-активів, скоротити операційні витрати на введення та супровід робочих місць та оптимізувати діяльність ІТ-персоналу.

Результати проекту можуть використовуватися для прийняття рішень на рівнях стратегічного планування, керування та оперативного управління на основі аналізу даних та візуалізації результатів проекту.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи роблена моделі хмарної технології управління ІТ активами, яка поліпшує ефективність та безпечність управління ІТ-інфраструктурою компанії, знижує витрати на її обслуговування та збільшує гнучкість роботи. У роботі розроблені інструменти для моніторингу та аналізу стану ІТ-інфраструктури, що дозволить швидко виявляти та вирішувати проблеми з її роботою. В результаті впровадження моделі хмарної технології управління ІТ-активами компанія отримає більш точну та зрозумілу картину стану своєї ІТ-інфраструктури, зможе підвищити ефективність своєї роботи та забезпечити більшу гнучкість та мобільність управління.

За результатами дослідження: сформовано теоретичні основи методів управління ІТ активами. Досліджено види та моделі хмарних технологій.

У роботі проаналізовано вимоги і потреби користувачів, що включало в себе вивчення потреб бізнесу, встановлення цілей та очікуваних результатів, визначення необхідної функціональності, безпеки, масштабованості та інших вимог. На основі вимог було досліджено різні хмарні технології, обрані оптимальні інструменти та платформи для розробки моделі. Після вибору технологій, була розроблена архітектура моделі, включаючи бази даних, мережеві сервіси, додатки, інтерфейси користувача.

Розроблена модель хмарної технології управління ІТ активами. Що дозволяє економити на платежах за ліцензії та підтримку, забезпечити відповідності ІТ-активів, що закуповуються, потребам бізнесу, оптимізувати використання ІТ-активів, скоротити операційні витрати на введення та супровід робочих місць та оптимізувати діяльність ІТ-персоналу.

Результати, отримані при виконанні цієї кваліфікаційної роботи проекту, можуть бути впроваджені у реальне виробниче середовище для ефективного управління ІТ-активами, забезпечення оптимального використання ресурсів, автоматизації процесів, забезпечення безпеки та

вдосконалення ефективності роботи з ІТ-активами. Результати проекту можуть використовуватися для прийняття рішень на рівнях стратегічного планування, керування та оперативного управління на основі аналізу даних та візуалізації результатів проекту. Використовуючи розроблені засоби звітності та аналітики можливо прогнозувати події, що можуть вплинути на роботу системи. Розроблені методи захисту та безпеки даних можуть забезпечити високий рівень захисту ІТ-активів від потенційних загроз, включаючи кібератаки, витоки даних та інші загрози. Результати проекту можуть бути використані для подальших досліджень та розробок в галузі управління ІТ-активами.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кузьмініх В.О., Тараненко Р.А. Основи управління ІТ проектами // Навч. посіб. для студ. 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 76 с.
2. Зачко О. Б., Івануса А.І., Кобилкін Д.С. Управління проектами: теорія, практика, інформаційні технології. Львів: ЛДУБЖД, 2019. – 173с.
3. Tomka Yu. Theoretical and practical aspects of software development process. Monography. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2023. – 245p.
3. Данченко О. Б., Занора В. О. Проектний менеджмент: управління ризиками та змінами в процесах прийняття управлінських рішень : монографія / О. Б. Данченко, В. О. Занора. – Черкаси : ПП Чабаненко Ю.А., 2019. – 278 с.
4. Strength, Weakness, Opportunity, and Threat (SWOT) Analysis. URL: <https://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp>. Дата звернення: 05.09.2023.
5. Modern Analyst: Business Analyst/Business Analysis Community. URL: <http://www.modernanalyst.com/>. Дата звернення: 10.09.2023.
6. Старченко Г.В. Управління проектами: теорія та практика: навч. посіб. Чернігів. нац. технол. ун-т. Чернігів: Брагинець О.В. [вид.], 2018. – 304 с.
7. Яковенко О.І. Управління проектами та ризиками: навч. посіб. Ніжин: Лисенко М.М. [вид.], 2019. – 196 с.
8. Project Management. URL: <https://www.projectmanager.com/guides/project-management/>. Дата звернення: 15.09.2023.
9. A Full Overview of Business Process Management. URL: <https://kissflow.com/bpm/business-process-management-overview/>. Дата звернення: 20.09.2023.
10. International Institute of Business Analysis. URL: <http://www.iiba.org/>. Дата звернення: 20.09.2023.

11. Корнієнко Б.Я. Практикум з управління проєктами: Навч. Посібник. К. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 70 с.
12. Переваги застосування хмарних технологій для обліку бізнесу. URL: <https://uit.kiev.ua/perevagizastosuvannja-hmarnih-tehnologij-dlja-obliku-biznesu/>. Дата звернення: 25.09.2023.
13. Хмарні технології // Вікіпедія. URL: http://wiki.kubg.edu.ua/%D0%A5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97. Дата звернення: 30.09.2023.
14. Вишневецька В.П. Хмарні технології: лаб. практик. Київ: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019. – 116 с.
15. Хмарні обчислення // Вікіпедія. URL: uk.wikipedia.org/wiki/Хмарні_обчислення. Дата звернення: 10.10.2023.
16. Юрчишин В.Я. Хмарні та Грід-технології: конспект лекцій : навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 264 с.
17. Хмарні обчислення. URL: <https://academicfox.com/lektsiya-1-osnovni-ponyattya-hmarnyh-tehnolohij>. Дата звернення: 15.10.2023.
18. Microsoft Azure. URL: <https://azure.microsoft.com>. Дата звернення: 15.10.2023.
19. Amazon. URL: <https://www.amazon.com>. Дата звернення: 15.10.2023.
20. Overview of AWS // Amazon Web Services. URL: https://media.amazonwebservices.com/AWS_Overview.pdf. Дата звернення: 20.10.2023.
21. AWS // Вікіпедія. URL: https://ua.wikipedia.org/wiki/Amazon_Web_Services. Дата звернення: 15.10.2023.
22. Машинне навчання // Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F. Дата звернення: 25.10.2023.

23. Штучний інтелект // Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82. Дата звернення: 25.10.2023.
24. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Логінова Н. І., Копитчук І. М. Організація баз даних: навч. посібник. Одеса: Фенікс, 2019. – 246 с.
25. Осипов Д. Л. Технології проектування баз даних: ДМК Прес, 2019. – 498 с.
26. Microsoft SQL documentation. URL: <https://docs.microsoft.com/uk-ua/sql/t-sql/functions/functions?view=sql-server-ver15>. Дата звернення: 15.10.2023.
27. Learning SQL. URL: <https://www.computer-pdf.com/database/890-tutoriallearning-sql.html>. Дата звернення: 30.10.2023.
28. Блокчейн // Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD>. Дата звернення: 10.11.2023.
29. Oracle Database Notes for Professionals book. URL: <https://www.computerpdf.com/database/844-tutorial-oracle-database-notes-for-professionals-book.html>. Дата звернення: 15.11.2023.
30. Пасічник В. В., Шаховська Н. Б. Сховища даних. Підручник – Львів: Магнолія, 2021. – 496 с.
31. Програмна інженерія // Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B0_%D1%96%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%8F. Дата звернення: 20.11.2023.
32. Коваленко О. С., Добровська Л. М. Проектування інформаційних систем: загальні питання теорії проектування ІС. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192с.
33. Гамзаєв Р.О., Ткачук М.В., Шевкопляс Д.О. Застосування знання-орієнтованих методів і технологій для моделювання варіабельності в

розробці лінійок програмних продуктів // Матеріали міжн. науков-техн. конференції КМНТ-2021, (м. Харків, 23-25 квітня 2021 року) – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2021. С. 104-107.

34. Крепич С.Я., Співак І.Я. Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс. Навчальний посібник. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2020. – 478с.

35. Хайрова Н. Ф., Петрасова С. В. Сучасні технології Web-програмування : навч. посібник. НТУ ХПІ. Харків: Панов А. М., 2020. 112 с.

36. Трофименко О. Г., Мнанков С. Ю., Ларін Д. Г. Основи програмної інженерії : навч.-метод. посібник. Одеса: Фенікс, 2022. – 197 с.

37. Чопоров С. В., Чопорова О. В., Кривохата А. Г. Основи програмної інженерії : навчальний. Запоріжжя : ЗНУ, 2022. – 112 с.

38. Software Ergonomics. URL: <http://www.synergeticapplications.com/ergonomics.htm>. Дата звернення: 20.11.2023.

39. Usability Evuluation Methods. URL: <http://www.usabilityhome.com>. Дата звернення: 20.11.2023.

40. Тестування програмного забезпечення // Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F. Дата звернення: 20.11.2023.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Факультет комп'ютерних наук

Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) **Магістр**

Галузь знань: **12 – Інформаційні технології**

Спеціальність: **123 «Комп'ютерна інженерія»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри теоретичної та
прикладної системотехніки



д.т.н., проф. Шматков С. І.

«08 » грудня 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Михалюк Сергій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи «Модель хмарної технології управління ІТ-активами»

керівник роботи Чуб Ольга Ігорівна, кандидат економічних наук, доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «10» листопада 2023 року № 4101-5/3197

2. Строк подання студентом роботи 28.11.2023

3. Перелік питань, які потрібно розробити)

Проаналізувати вимоги і потреби користувачів, що буде включати в себе вивчення потреб бізнесу, встановлення цілей та очікуваних результатів, визначення необхідної функціональності, безпеки, масштабованості та інших вимог.

На основі вимог дослідити різні хмарні технології, обрані оптимальні інструменти та платформи для розробки моделі. Розробити архітектуру моделі.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи	
1.	Аналіз вимог до моделі	08.12.22-30.06.23
2.	Вибір оптимальних інструментів розробки хмарної технології управління ІТ-активами.	01.05.23-15.09.23
3.	Аналіз проблематики області дослідження.	01.05.23-15.09.23
4.	Огляд наявних джерел та досліджень щодо	01.05.23-15.09.23
5.	Розробка архітектури моделі	15.07.23-30.09.23
6.	Збір вимог до характеристик і функціоналу моделі	15.07.23-30.09.23
7.	Визначення комп'ютерної системи для проведення дослідження.	15.07.23-30.09.23
8.	Тестування моделі	01.08.23-30.10.23
9.	Аналіз даних:	01.10.23-30.10.23
10.	Оцінка результатів зі зібраних даних з використанням обраних метрик.	01.11.23-15.11.23
11.	Формування звітної документації:	15.11.23-28.11.23
12.	Формулювання висновків.	
13.	Оформлення пояснювальної записки та звіту включаючи опис проведених досліджень, результати, висновки та рекомендації.	15.11.23-28.11.23
14.	Оформлення доповіді та презентації.	15.11.23-28.11.23

5. Дата видачі завдання 06.12.2022р

Студент

підпис

С.М. Михалюк

ініціали, прізвище

Керівник роботи

підпис

О. І. Чуб

ініціали, прізвище