

## **ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

Островська К.Ю., Лепетя О.В.

*Український державний університет науки і технологій*

На сьогоднішній день зростаючі вимоги до обсягів даних, оперативності аналізу та мінімізації капітальних витрат призводять до необхідності використання орендованих інформаційних обчислювальних систем, одним із загальноприйнятих найбільш ефективних варіантів використання обчислювальних ресурсів є придбання хмарного сервісу [1].

Метою дослідження є провести аналіз існуючих сервісних моделей хмарних технологій, моделей розгортання хмарних обчислень та виділити основні характеристики хмарних технологій у рамках вирішення прикладної задачі розробки системи підтримки прийняття рішень. На базі перевірених досліджень та розроблених математичних моделей створено інформаційну систему підтримки прийняття стратегічних рішень при переході до хмарних технологій. Проаналізувати розроблені оболонкові системи підтримки ухвалення стратегічних рішень до переходу на хмарні технології.

Ні для кого не є секретом, що сучасні ІТ-технології мають значні конкурентні переваги. Необхідно розглядати їх як динамічний та гнучкий, але при цьому ефективний для управління ресурс. У зв'язку з цим стрімкий розвиток ІТ-технологій зростає. Перехід до «хмарних технологій» є значним моментом. В останні роки поряд із зручністю та гнучкістю хмарних платформ використання інформаційних технологій суттєво впливають на розвиток цього напрямку, проте можливості його розвитку ще не вичерпані.

Хмарні технології - це те, що змушує задуматися про майбутнє ІТ, що сприяють сприймати його систему діяльною. В даний період переклад ІТ-інфраструктури будь-якої компанії в «хмару» дозволяє створити платформу до роботи з «хмарними технологіями» [2].

Хмарні обчислення, як правило, мають такі функціональні характеристики:

1. Самообслуговування на вимогу (self service on demand), що дозволяє споживачеві визначати та вимірювати обчислювальні потреби без взаємодії з представником постачальника послуг;
2. Універсальний доступ через мережу, що дозволяє отримувати послуги мережі передачі даних незалежно від використовуюваного термінального пристрою;
3. Об'єднання ресурсів, що дозволяє постачальнику послуг об'єднувати

ресурси обслуговування більшої кількості споживачів на єдиний пул для динамічного перерозподілу потужностей між споживачами за умов постійного зміни попиту потужності;

4. Еластичність, що дозволяє надавати послуги, розширювати та звужувати їх спектр у будь-який момент часу без додаткових витрат на взаємодію з постачальниками;

5. Облік споживання, що дозволяє уніфікувати споживані ресурси з використанням певного рівня абстракції, наприклад, обсяг даних, що зберігаються, пропускна спроможність, кількість користувачів, кількість транзакцій [4].

У разі потреби компанії можуть розгорнути інфраструктуру на приватній хмарі. Така модель використовується організаціями, які потребують більшої міри контролю над своїми ресурсами та забезпечення безпечного використання своїх даних. Такі хмари створюються тільки для однієї організації, забезпечується контроль над даними, безпека та якість послуг. На вході у хмару встановлюється брандмауер компанії. Доступ до хмари та ресурсів надається лише співробітникам та клієнтам. Можливе використання і загальнодоступних хмар, яке в порівнянні з приватним може бути значно більшим, можливе масштабування на вимогу. Крім до того ж, загальнодоступна модель розгортання дозволяє переносити ризики компанії на постачальника хмарних послуг, на сервера якого розгортається корпоративна інфраструктура. Хмарні технології для малого та середнього бізнесу, це як ковток свіжого повітря: користувач отримує доступ до готового ресурсу з потрібним рівнем сервісу [3].

Модель хмарних технологій розглядає виникнення ресурсів для повсюдного мережного доступу на вимогу до пулу обчислювальних ресурсів, що конфігуруються, і систем зберігання даних, які оперативно виділяються і вивільняються без необхідності безпосереднього управління з боку користувача.

Хмара надає такі рівні:

1. Перший рівень – інфраструктура (Infrastructure as a Service – IaaS), яка є основою хмарних обчислень.

2. Проміжним рівнем є платформа (Platform as a Service – PaaS). Вона є інфраструктурою програм. PaaS дозволяє надавати доступ до операційної системи та відповідних сервісів та розгорнути додатки у хмарі за допомогою інструментальних засобів.

3. Верхній рівень – рівень додатків (Software as a Service - SaaS), при якому постачальник розробляє веб-додаток і самостійно керує ним, надаючи

замовнику доступ до програмного забезпечення через Інтернет [4].

Хмарні структури. За способом володіння хмарної структури поділяються на чотири типи: приватні, громадські, громадські та гібридні.

Публічні хмари доступні великій промисловій групі або широкому загалу; вони належать та підтримуються підприємством, яке продає хмарні ІТ сервіси. Під терміном «хмара» зазвичай розуміється саме відкрита публічна хмара. Сторонній постачальник за допомогою Web-додатків динамічно надає ресурси спільного використання через Інтернет та виставляє рахунки від використання.

Закриті (приватні) хмари розташовуються за мережевим екраном компанії і їй управляються. Це послуги, які створюються та управляються всередині підприємства. Відповідальність за підтримку такої хмари несе підприємство.

Гібридні хмари – це поєднання закритої та відкритої хмари, в якій використовуються сервіси, розташовані як у закритому, так і у відкритому просторі. За керування такими сервісами відповідальність розподіляється між підприємством та провайдером відкритої хмари. При використанні гібридної хмари підприємства визначають цілі та вимоги до хмарних послуг, вибираючи найбільш підходящий варіант [5].

При побудові систем на основі хмарних обчислень реалізуються два основних принципи: під час взаємодії користувача з системою, інформація повинна зберігатися в сесіях в мінімальній кількості і при необхідності видалятися звідти, інакше кажучи, сервери не повинні зберігати стани, система повинна мати найменшу кількість загальних потенційних точок відмови. Останній принцип реалізують за допомогою сервісно-орієнтованої архітектури інформаційної системи. У цьому типі архітектури послуги є невід'ємною частиною інформаційної системи, і кожен із новачків виконує свою конкретну бізнес-функцію, що є складовою бізнес-процесу. При цьому послуги можуть бути реалізовані незалежно один від одного, тобто мають низьку пов'язаність між собою. При використанні сервісно-орієнтованої архітектури поряд з помірним горизонтальним масштабуванням та використанням можливості відкладеного виконання завдань можна досягти максимальної продуктивності роботи системи. Горизонтальне масштабування передбачає збільшення загальної продуктивності системи з допомогою паралельного обслуговування з кількох вузлів, процесорів, серверів. Говорячи про архітектуру промислових розподілених систем підтримки прийняття рішень, що розміщуються на хмарних серверах, найчастіше вона є триланковою. Перша ланка - це клієнтська програма, за допомогою якої користувач працює з системою. Як правило, як така програма виступає звичайний інтернет-браузер або

мобільний додаток, що не потребує встановлення спеціального ресурсообхідного ПЗ. Другою ланкою є так званий "Front-end" сервер, що займається обробкою величезного потоку заявок і ставить їх у чергу до третьої ланки архітектури - "Back-end" серверу. Він зберігає дані промислової системи та реалізує її логіку [6].

Під СППР розуміються інтерактивні системи, які допомагають у прийнятті управлінських рішень. При цьому вони об'єднують у єдину потужну систему велику кількість даних, складний математичний та аналітичний апарат, а також зручне програмне забезпечення для користувача. Така система може підтримувати прийняття неструктурованих та слабоструктурованих рішень.

Досліджені моделі можуть використовуватись підприємствами та організаціями з метою обґрунтування стратегічних рішень при виборі хмарних ІТ-сервісів для впровадження, розробки хмарної ІТ-стратегії. Дані методи дозволять оцінити ризики, які можуть виникнути при використанні хмарних технологій, порівняти ІТ-провайдерів, вибрати найкращі варіанти та пріоритетність впровадження хмарних ІТ сервісів, визначити результативність їх використання, проаналізувати систему безпеки, економічно обґрунтувати міграцію у хмару, а також спланувати розвиток хмарної стратегії за рахунок оптимізації [7].

Таким чином, потреба прийняття рішень швидко та якісно призвела до створення систем підтримки прийняття рішень (англ. Decision Support System) – комп'ютерних автоматизованих систем, призначених для допомоги людям, які приймають рішення у складних умовах. У таких системах рішення приймаються з урахуванням не одного показника (критерію), а сукупності відразу кількох критеріїв одночасно. Причому система має аналізувати великий обсяг даних, настільки великий, що його неможливо буде проаналізувати без використання сучасної обчислювальної техніки. У таких умовах число варіантів можливих рішень буде занадто велике і, отже, прийняття рішень без ретельних розрахунків та аналізу неприпустимо. А розробка та облік «вагових» коефіцієнтів кожного параметра перетворюється на нетривіальне завдання. Для аналізу інформації та вибірки можливих альтернатив СППР використовують різні методи обробки інформації, наприклад, пошук знань у базах даних, імітаційне моделювання, нейронні мережі, інтелектуальний аналіз даних, ситуаційний аналіз та багато інших. За своєю структурою в СППР виділяють ряд основних компонентів: зовнішні та внутрішні джерела інформації (фактичної та розрахункової), багатовимірне та мультимедійне інформаційне сховище даних, методи вилучення/завантаження/обробки даних, OLAP або системи інтелектуальної

обробки даних, засоби Data Mining, засоби формування звітів та подання інформації, інформаційне середовище взаємодії з кінцевими користувачами [8].

Здійснення процесу підтримки прийняття рішень обчислювально трудомістка задача, для оперативного вирішення якої можна використовувати моделі хмарних сервісів. На відміну від інших класів Інтернет ресурсів, хмарні моделі, незалежно від сервісної моделі та моделі розгортання, повинні задовольняти основним положенням, прописаним у NIST Definition of Cloud Computing. Рівень забезпечення провайдером користувачів сервісів повністю регламентується угодою SLA і може бути переглянутий за ініціативою користувача. Головні особливості хмарних сервісів, що позитивно впливають для реалізації кінцевої мети підтримки прийняття рішення, є: єдність пулу ресурсів, еластичність, масштабованість та оплата тільки за фактично використані ресурси.

## CLOUD TECHNOLOGIES IN DECISION SUPPORT SYSTEMS

Ostrovska Kateryna, Lepetia Oleksandr

**Abstract.** The paper considers a cloud management strategy. The main theoretical and practical aspects of the use of cloud computing services and cloud data storage, used as a key component of a decision support system used in the interests of system administrators, researchers, business analysts and top managers.

**Keywords:** decision support, cloud technologies, hybrid clouds, system analysis, information technology, IaaS, PaaS, SaaS, OLAP.

### Reference

1. Kodolov P.A. Problems of cloud computing security // Science, technology and education, 2016. No. 4 (22). pp. 54-55.
2. Khmarni tekhnologii [Electronic resource]. – Access mode: <http://j.parus.ua/ua/358>.
3. Yu.I. Korolova Perevagi that shortfalls in victorious gloomy technologies under the enterprises of Ukraine [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.bsfa.edu.ua/files/konf2013/62.pdf>.
4. Zinchenko O.V., Ishcheryakov S.M., Prokopov S.V., Serikh S.O., Vasilenko V.V. Khmarni technologies. - Head assistant. - K: FOP Gulyaeva V.M., 2020.
5. What is the hybrid gloom and why are the peculiarities and advantages [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.44.ua/list/395447>
6. Hamza Y.A. Cloud computing security: Abuse and nefarious use of cloud computing [Text] / Y.A. Hamza - Int. J. Comput. Eng. Res, 2013 - 53 p.
7. Fuentes V.T. Enforcing database security on cloud using a trusted third party based model [Text] / V.T. Fuentes // 2438, Theses and Dissertations, ScholarWorks@UARK, 2017 y. - 50 p.
8. Nesterenko O.V., Savenkov O.I., Falovskiy O.O. Intelligent systems of support adopted the decision: Navch. Posibnik / For red. P.I. Bidyuk. - Kiev: National Academy of Management, 2016. - 188p.