УДК 004.424:004.75

# РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ У ХМАРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

С.В.Калякін[1]; Дубина В.Є.[2]
[1,2] Харківський національний університет внутрішніх справ
[1,2] Україна, Харків
[2] vladislav.dubina568@gmail.com

***Анотація.*** *Хмарні технології сьогодні є одним із ключових напрямів розвитку інформаційних систем, адже вони забезпечують централізоване, надійне та гнучке зберігання великих обсягів даних. Система зберігання даних у хмарному середовищі ґрунтується на принципах віртуалізації, розподіленої архітектури та масштабованості. Таке середовище створює умови для ефективного управління інформаційними ресурсами, мінімізації витрат на інфраструктуру й забезпечення високого рівня доступності даних.*
***Ключові слова****: хмарні технології; система зберігання даних; віртуалізація; безпека, масштабованість; контейнеризація.*

***Вступна частина.*** Проблема оцінювання ефективності систем зберігання даних постає особливо гостро в умовах стрімкого зростання обсягів цифрової інформації. Традиційні серверні рішення часто не забезпечують необхідного рівня масштабованості, безпеки та швидкодії, що ускладнює роботу сучасних організацій, підприємств і наукових установ. Хмарні технології стали відповіддю на ці виклики, надаючи можливість створювати адаптивні системи, які динамічно змінюють конфігурацію відповідно до потреб користувачів. Вони дозволяють не лише зменшити вартість утримання інфраструктури, а й підвищити надійність зберігання, забезпечити резервування та відновлення інформації у разі збоїв.

***Метою дослідження*** є підвищення ефективності та безпеки процесу зберігання інформації в умовах використання хмарних обчислень шляхом оптимізації структури даних, архітектури доступу та механізмів захисту.

***Основна частина.*** Система зберігання даних у хмарному середовищі є комплексом взаємопов’язаних сервісів, що працюють на основі моделі «інфраструктура як послуга» (IaaS). Її архітектура передбачає розподіл даних між кількома фізичними та віртуальними серверами, що гарантує стійкість до відмов і високу доступність. Завдяки цьому користувачі отримують можливість швидкого доступу до інформації незалежно від свого місцезнаходження, використовуючи лише вебінтерфейс або API-з’єднання.

Суттєву роль у функціонуванні таких систем відіграє віртуалізація. Вона дозволяє розподіляти ресурси між кількома користувачами, забезпечуючи ізоляцію даних і незалежність обчислювальних процесів. Для підвищення ефективності управління середовищем використовується контейнеризація (Docker, Kubernetes), що дозволяє розгортати та масштабувати сервіси без простоїв [1].

З огляду на зростання загроз у кіберпросторі, важливим компонентом хмарної системи є інформаційна безпека. Дані шифруються перед завантаженням у сховище за допомогою сучасних алгоритмів (AES-256), а під час передавання захищаються протоколами SSL/TLS. Контроль цілісності здійснюється через формування хеш-сум, що унеможливлює приховану модифікацію файлів. Додатково реалізуються механізми багатофакторної автентифікації, обмеження прав доступу та системи аудиту дій користувачів [2].

Ще одним важливим аспектом є резервування та відновлення даних. У хмарних середовищах цей процес відбувається автоматично шляхом реплікації інформації на різних серверах, часто розташованих у різних географічних регіонах [3]. Це забезпечує стійкість до технічних збоїв і стихійних лих, а також гарантує неперервність роботи користувачів.

Системи зберігання даних у хмарному середовищі мають і соціально-економічний ефект: вони знижують бар'єри для впровадження цифрових сервісів, сприяють розвитку дистанційної освіти, електронного урядування та наукових досліджень.

***Висновки.*** Хмарні системи зберігання даних відіграють ключову роль у цифровій трансформації сучасного суспільства. Вони забезпечують високу ефективність управління інформаційними ресурсами, знижують витрати на інфраструктуру, гарантують захист і доступність даних. Використання принципів віртуалізації, шифрування та реплікації дозволяє досягти стабільної роботи системи навіть за умов високих навантажень. Перспективи подальшого розвитку полягають у впровадженні технологій штучного інтелекту для автоматичного розподілу ресурсів, прогнозування навантажень і підвищення рівня безпеки даних у хмарному середовищі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Kim, B.-H., & Yoon, Y. (2021). Cloud Storage Service Architecture Providing the Eventually Consistent Totally Ordered Commit History of Distributed Key-Value Stores for Data Consistency Verification. *Electronics*, 10(21), 2702. https://doi.org/10.3390/electronics10212702

[2] Городиський, М. П., Поліщук, І. Р., & Якимцева, Ю. В. (2021). Методика розробки та використання засобів хмарних технологій в обліку. *Економіка, управління та адміністрування*, 2(96), 37–46. https://doi.org/10.26642/ema-2021-2(96)-37-46

[3] Вараніцький, Д.В., Розколодько, О.О., Люта, М.В., Захарова, М.В., Хотунов, В.І. (2024). Аналіз механізмів захисту даних в хмарних середовищах. *Technologies and Engineering*, 1, 9–16. https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.1.1

Kaliakin S.V.; Dubina V.E.

**Development of a data storage system in a cloud environment**

***Abstract.*** *Cloud technologies are one of the key directions of information systems development today, as they provide centralized, reliable and flexible storage of large amounts of data. The data storage system in the cloud environment is based on the principles of virtualization, distributed architecture and scalability. Such an environment creates conditions for effective management of information resources, minimizing infrastructure costs and ensuring a high level of data availability.*

***Keywords:*** *Cloud technologies; data storage system; virtualization; security; scalability; containerization.*