

Галіцин В. К., д-р екон- наук, професор,
завідувач кафедрою інформаційного менеджменту
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

Камінський О. Є., канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри інформаційного менеджменту,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

Halitsyn V.K., Doctor of Science (Economics), Professor,
Head of the Department of Information Management,
Kyiv National Economic University named after. V. Getman
Kaminsky Oleg, PhD in Enterprise Economics, associate professor,
associate professor of information management department
Kyiv State University of Economics V. Hetman

МОНІТОРИНГ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ, РОЗГОРНУТИХ У БАГАТОХМАРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

MONITORING OF CHEMICAL SERVICES BROUGHT IN MULTI-CHEMICAL ENVIRONMENT

АНОТАЦІЯ. У статті викладено концептуальні засади побудови і функціонування моніторингу хмарних сервісів. Запропоновано модульний підхід до побудови системи моніторингу діяльності складних і неоднорідних сервісів, які працюють у кількох хмарах. Впровадження даної системи моніторингу дозволить збільшувати або зменшувати рівень моніторингу хмарного сервісу, залежно від заданих критеріїв стану сервісу, що призведе до економії накладних витрат на розробку та функціонування системи.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: хмарні обчислення, модель, хмарні сервіси, компоненти хмарних обчислень, моніторинг, об'єкт, інформація, управління, оцінювання, прийняття рішень.

АННОТАЦИЯ. В статье изложены концептуальные основы построения и функционирования мониторинга облачных сервисов. Предложено модульный подход к построению системы мониторинга деятельности сложных и неоднородных сервисов, работающих в нескольких облаках. Внедрение данной системы мониторинга позволит увеличивать или уменьшать уровень мониторинга облачного сервиса, в зависимости от заданных критериев состояния сервиса, что приведет к экономии накладных расходов на разработку и функционирование системы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: облачные вычисления, модель, облачные сервисы, компоненты облачных вычислений, мониторинг, объект, информация, управление, оценка, принятие решений.

ABSTRACT. *The article deals with the conceptual principles of the construction and operation of monitoring cloud services. A modular approach is proposed for the construction of a system for monitoring the operation of complex and inhomogeneous Multi-Cloud services. Implementation of this monitoring system will allow to increase or decrease the level of monitoring of cloud service, depending on the specified criteria of the state of the service, which will lead to saving overhead on the development and operation of the system.*

KEYWORDS: *cloud computing, model, cloud services, components of cloud computing, monitoring, object, information, management, assessment, decision making.*

Постановка проблеми. Швидкий розвиток і поширення хмарних технологій (cloud computing) зараз є одним з тих ключових трендів, що в найближчі 5–8 років помітно вплинуть на глобальний розвиток ІТ-індустрії і на сфері бізнесу, фінансів, державного управління, медицини, освіти та на багато інших сфер людського життя. Міжнародна дослідницька і консалтингова компанія IDC вважає що парадигма хмарних обчислень — це фундамент для розвитку корпоративних інформаційних систем, і саме вони будуть головним драйвером розвитку ринку інформаційних технологій як у світі, так і в окремих державах [1].

Незважаючи на зростаючу популярність, багато керівників підприємств відносяться до хмарних сервісів і до хмарних обчислень у цілому досить скептично. Оскільки це новий напрямок у сфері інформаційних технологій, організації поки що не наважуються довірити провайдерам свої дані і скористатися послугами SaaS. У підприємств можуть виникати побоювання щодо втрати даних у хмарі, порушення конфіденційності і недоступності критично важливих для бізнесу сервісів у потрібний момент.

Організація ефективного моніторингу хмарних ІТ-послуг і гарантії стабільності узгодженого рівня сервісу допоможуть частково зменшити ймовірність виникнення перелічених вище ризиків і розв'язати побоювання замовників з приводу надійності хмарних послуг.

Хмарні технології прискорюють процес розробки та випуску програмних додатків, однак хмарні сервіси стають усе складнішими, динамічнішими та геретрогенними, використовуючи як ресурси рівня PaaS, так і IaaS. Передові компанії у сфері хмарних обчислень надають можливість розробки та управління хмарними сервісами, розгорнутих на кількох хмарах. У цьому контексті збір даних щодо стану та використання хмарних сервісів стає дуже складним при використанні традиційних інструментів моні-

торингу, оскільки вони були розроблені для локальних рішень, що пропонують уніфіковані API для моніторингу, і з урахуванням того, що з часом конфігурація програмних додатків розвивається повільно. Тому необхідно вважати доцільною розробку як теоретичних, так і прикладних аспектів створення та функціонування систем моніторингу складних хмарних сервісів. Ці обставини і визначають актуальність теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Теоретичні та прикладні питання моніторингу є предметом наукових досліджень таких зарубіжних і вітчизняних учених, як: Галіцин В. К. [2], Комарова Л. О. [3], Морозов О. О. [4] та ін. Проблеми та питання розвитку хмарних технологій знайшли своє відображення у працях зарубіжних і вітчизняних авторів: Різа Дж. [5], Фінгара П. [6], Соколенко В.А. [7], Юдіна О. К. [8], Нашізуме К., Фернандеса Е. [9] Мерлино Дж., Аркоулиса С. [10] та ін.

Зокрема, у своїй роботі дослідники Нашізуме К. і Фернандеса Е. стверджують [3], що модель PaaS (Платформа як сервіс) пропонує віртуальні середовища виконання хмарних сервісів зі спільними інструментами та бібліотеками для їх розробки та впровадження в хмару. PaaS використовує модель IaaS (Інфраструктура як сервіс) як основу (сервери, пам'ять і мережу). При цьому модель PaaS приховує складність управління ІТ-інфраструктурою.

Дослідження Мерлино Дж., Аркоулиса С. показало, що передача основних служб і додатків у хмару призвела до появи нових вимог до розробки продуктивного програмного забезпечення [4]. Конфігурація хмарних сервісів стала складнішою, що потребує перегляду принципів побудови систем моніторингу, інакше усунення можливих проблем буде вимагати набагато більш значних зусиль і витрат.

Таким чином, маючи значний практичний інтерес, проблема дослідження побудови та функціонування систем моніторингу складних багато хмарних сервісів заслуговує на особливу увагу.

Формулювання цілей статті. Тенденції розвитку хмарних обчислень свідчать, що хмарні сервіси стають усе більшими та складнішими системи, які розгортаються, створюються та розвиваються на базі гібридних інфраструктур, що складаються з множини хмар, кібернетичних систем і ресурсів Інтернет. Контроль і моніторинг таких сервісів представляє собою складне завдання. Метою статті є розробка теоретико-методологічних підходів до визначення суті та особливостей побудови систем

моніторинга хмарних сервісів, розгорнутих у багато хмарному середовищі.

Основний матеріал дослідження. Основою для організації хмарних обчислень є віртуалізація, тому в хмарі виникає необхідність управління віртуальними ресурсами, різними віртуальними платформами тощо. Це породжує нові об'єкти моніторингу — віртуальні машини, віртуальні сервери, хмарні платформи. Контролювати подібну систему можна тільки при обліку взаємозв'язків між різними її частинами, тільки в цьому випадку можна гарантувати своєчасне усунення та запобігання неполадок. У хмарному середовищі система моніторингу повинна не тільки отримувати інформацію про роботу окремих компонентів інфраструктури, але й проводити аналіз з урахуванням роботи всієї хмари.

Щоб вирішити проблему, пов'язану з кількома хмарами, не можна покладатися на систему моніторингу, надану конкретним провайдером хмари. Необхідно створити модульну систему моніторингу з відкритим кодом. Для системи необхідні консолідація збору даних, кореляція подій з фізичних і віртуальних серверів і отримання агрегованих метрик продуктивності та доступності для єдиного середовища, що дозволяють виявляти кореневі причини збоїв.

Основними елементами архітектури такої системи є аналізатори даних, які отримують дані та виконують їх фільтрацію, агрегацію та статистичний аналіз. Дані описуються як кортежі у форматі RDF (Resource Description Framework). Аналізатори отримують дані з множини програмних агентів — збирачів даних, які включають існуючі інструменти моніторингу провайдерів хмар, на базі яких розгорнутий хмарний сервіс. Конфігурація виконується за допомогою потужної мови правил, яка дозволяє користувачеві одноразово вказувати платформу, визначаючи модель програми. За єдиним правилом користувач зможе налаштувати те, що і як збирати дані, які збірки повинні бути виконуватися, який стан потрібно перевірити та які дії слід виконати.

Аналізатори даних розраховують вихідні показники та надають їх для фахівців з моніторингу, або для інших аналізаторів даних вищого рівня. Візуалізовані дані моніторингу використовуються для прийняття рішень у відповідь на виникнення деяких подій.

Хмарні сервіси є динамічними системами, тому система моніторингу потребує еластичності, необхідної для переналаштування

та оновлення внутрішньої моделі моніторингу відповідно до змін стану сервісу. Така еластичність отримується шляхом надання збирачам даних доступу до центрального сервера та реєстрації на ньому інформації про ресурси, які вони контролюють. Збирачі даних мають періодично контактувати з сервером. У разі, якщо за визначений період часу збирач даних не надає інформацію, відповідний, контрольований ним ресурс видаляється з внутрішньої моделі моніторингу і вважається недоступним. Оскільки підключення завжди відбувається від збирачів даних до сервера, немає потреби втілювати стратегії маршрутизації та прослуховування портів на стороні клієнта. Це дозволить мати менше вимог до провайдерів хмар, які відповідають за розміщення систем моніторингу.

Метрики моніторингу самі по собі не дають розуміння, звідки надходять дані та як підвищити її достовірність, система моніторингу повинна надати семантичне значення всім компонентам хмарного сервісу та відносинам між ними, створивши модель моніторингу. Наприклад, різні провайдери хмар моделюються таким чином, щоб можна було обчислити сукупність даних по всіх хмарах. Модель моніторингу синхронно підтримується розподіленими збирачами даних, які працюють у контрольованих хмарах.

Для моніторингу роботи сучасних хмарних сервісів використовується в якості інтегрального показника їх ефективності метрика CMRR (Committed Monthly Recurring Revenue). Це сукупна вартість усіх поточних контрактів за місяць, яка враховує облік поточних контрактів на використання сервісу, а також облік підписаних клієнтами, але не виконаних контрактів. Важливу роль також відіграє облік метрики «Churn», тобто обчислення прибутку, який буде недоотриманий у результаті вибуття клієнтів сервісу. Для розрахунку даних показників необхідно вести облік поточних операцій, надбання нових і вибуття старих клієнтів сервісу, тобто збирати дані по авторизації клієнтів сервісу, вести облік часу їх входу на сервіс і завершення роботи з ним.

На рис. 1 показано приклад моделі моніторингу простого сервісу електронної торгівлі, розгорнутого на двох різних хмарах (Denovo і Amazon), яка забезпечує три різних метода моніторингу (авторизація, вхід і завершення роботи клієнта).

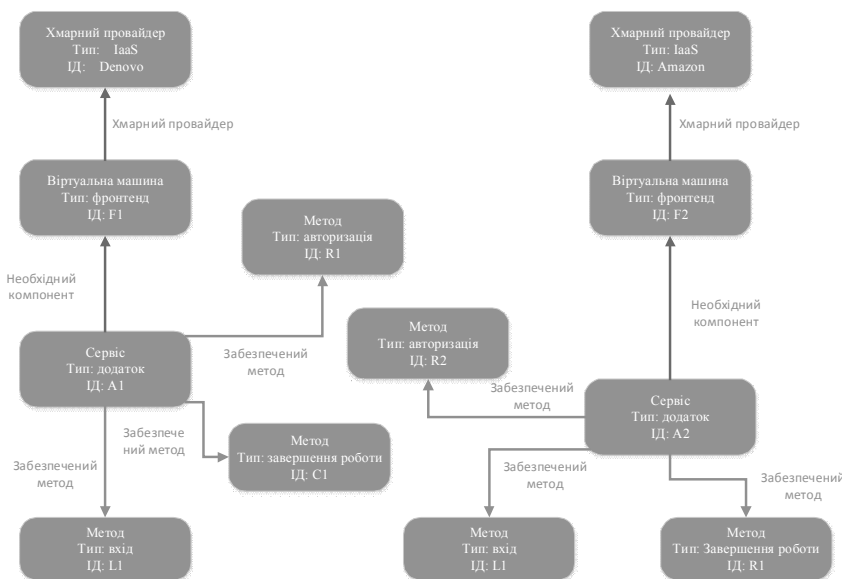


Рис. 1. Модель моніторингу багатого хмарного сервісу електронної торгівлі

Конфігурація системи моніторингу хмарного сервісу, розгорнутого в кількох хмарах, розробляється за допомогою правил моніторингу, які складаються з рекомендацій, розроблених інженером з QoS (Quality of service, якість обслуговування) та описують метрики моніторингу незалежно від хмари розгортання. Правила моніторингу можуть автоматично виводитися з вимог, зазначених в угоді з якості обслуговування, що були визначені під час проектування сервісу, а потім налаштуватися відповідно до потреб користувачів. Правила моніторингу складаються з 5 основних блоків:

1. СМ (цілі моніторингу) — перелік ресурсів хмарного сервісу, які підлягають моніторингу та визначаються класом, типом або ідентифікатором;

2. ММ (метрики моніторингу) — дані, які збираються згідно метрик моніторингу, разом з ідентифікатором програмного агента — збирача даних;

3. МА (сукупність метрик моніторингу) — де розраховуються суми, максимальні, мінімальні та середні значення, процентілі зібраних даних, а також відбувається групування даних за певним класом ресурсів (наприклад, за хмарним провайдером або віртуальною машиною);

4. S (стан) — умова, що підлягає перевірці, може бути виражена агрегованим показником, виведеним на базі показників нижчого рівня;

5. D (дія) — функція, яка виконується, в разі виконання умови S (якщо є).

У табл. 1 показано приклади двох правил, які визначають конфігурацію системи моніторингу багато хмарного сервісу електронної торгівлі.

Таблиця 1

ПРИКЛАД ПРАВИЛ МОНІТОРІНГА БАГАТО ХМАРНОГО СЕРВІСУ ЕЛЕКТРОННОЇ ТОРГІВЛІ

Правила моніторингу	Основне правило (RT)	Детальне правило «деталізація ОЗУ» (DR)
параметри	timeWindow: 60; timeStep: 60; включено: true	timeWindow: 10; timeStep: 10; включено: false
СМ	тип: авторизація; тип: вхід; тип: завершення роботи	тип: фронтенд
ММ	назва метрики: час відгуку; параметр: ймовірність виборки: 1	назва метрики: утилізація RAM; параметр: час виборки: 5
МА	обчислити 99-й процентиль	обчислити середнє значення; згрупувати за віртуальними машинами
S	метрика > 10000	—
D	створити нову метрику: порушення правила RT; запустити інше правило: DetailedRAM	Створити нову метрику «Середнє навантаження ОЗУ» для кожної віртуальної машини

Основне правило (RT) наказує системі моніторингу збирати час відгуку всіх трьох методів, обчислювати 99-й процентиль кожні 60 секунд і перевіряти, чи він нижчий за 10 с. У випадку, якщо обчислювальна метрика перевищує 10 с, платформа виведе нову метрику «порушення правила RT», яка буде доступна як вхід для інших правил і спостерігачів, і яка дозволить запустити інше правило, яке називається «Деталізація ОЗУ». Це друге правило наголошує, що система моніторингу має збирати дані про середню завантаженість оперативної пам'яті на всіх віртуальних

машинах фронтенду сервіса і створює нову метрику з ім'ям «Середнє навантаження ОЗУ» для кожної віртуальної машини. Правило «Деталізація ОЗУ» не є активним у початковій конфігурації системи моніторингу (його атрибут включення визначено як false). Це означає, що дані, які йому потрібні, не збираються. Коли відбудеться його активація основним правилом «RT» (тобто, якщо час відгуку під час моніторингу є повільним), збирачі даних отримують інструкцію розпочати збір і надсилання необхідних показників до аналізатора даних, який може потім виконати правило.

Завдяки впровадженню даного механізму моніторинга можна збільшувати або зменшувати рівень моніторингу хмарного сервісу та відповідні накладні витрати на виконання всієї системи моніторинга залежно від стану сервісу.

Висновки.

Підсумовуючи розгляд концептуальних засад побудови і функціонування системи моніторингу складних хмарних сервісів, можна виділити, що запропонований модульний підхід до побудови системи моніторингу допоможе фахівцям зосередитися на абстрактних, не закріплених за конкретним хмарним провайдером, концепціях при налаштуванні системи контролю діяльності складних і неоднорідних сервісів, які працюють у кількох хмарах. При формуванні структури системи моніторинга хмарного сервісу запропоновані методи дадуть можливість формувати та контролювати одночасно угоду про рівень сервісу (SLA) разом з системою метрик і показників ефективності роботи хмарних сервісів. Усе це допоможе провайдерам хмарних сервісів, розгорнутих у кількох хмарах, організувати їх роботу таким чином, щоб послуги відповідали очікуванням замовників, були корисні і вигідні для їх бізнесу.

Дослідження моніторингу хмарних сервісів є важливим не тільки тому, що вони являють собою потужний ресурс підвищення ефективності роботи окремо взятих підприємств і компаній, а також і з причин, що їх розвиток є важливим індикатором стану інформаційного суспільства.

Література

1. IDC veröffentlicht 2016-Prognose für den IT-Markt. [Електронний ресурс]. — URL: <http://news.sap.com/germany/2016/01/04/idc-veroeffentlicht-2016-prognose-fur-den-it-markt/>
2. *Галіцин В. К.* Системи моніторингу : монографія / В. К. Галіцин. — К. : КНЕУ, 2000. — 231 с.

3. Комарова Л. О. Організація комплексного моніторингу ситуативного інформаційно-комунікаційного кластеру у кризовій ситуації [Електронний ресурс] / Л. О. Комарова // Телекомунікаційні та інформаційні технології. — 2015. — № 3. — С. 14–19. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vduikt_2015_3_4.

4. Морозов О. О. Сучасні інформаційні технології в сучасній системі моніторингу соціально-економічного розвитку регіону [Електронний ресурс] / О. О. Морозов // Економіка. Управління. Інновації. — 2010. — № 1. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2010_1_17.

5. Риз Дж. Облачные вычисления / Дж. Риз / Пер с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 288 с.

6. Фингар П. Облачные вычисления — бизнес-платформа XXI века / Питер Фингар. — М.: Акварияриновая книга, 2011. — 256 с.

7. Соколенко В.А. Концепція «хмарних» обчислень та її застосування в електронній торгівлі / В.А. Соколенко, А.В. Поляк // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Актуальні проблеми розвитку українського суспільства. — Харків: НТУ «ХПІ». — 2013. — № 6(980). — С. 109–117.

8. Юдін О. К. Хмарні технології організації інтегрованих корпоративних мереж / О. К. Юдін, Р. В. Зюбіна, Т. В. Зюбін // Інформаційна безпека. — 2013. — Т. 11. — №. 3. — С. 112–127.

9. Keiko Hashizume, Eduardo B. Fernandez, and Maria M. Larrondo-Petrie «Cloud Service Model Patterns» Dept. of Comp. Science and Eng., Florida Atlantic University, Boca Raton, FL, USA. 2012. — [Електронний ресурс]: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.463.5063&rep=rep1&type=pdf>

10. Giovanni Merlino, Stamatis Arkoulis, Salvatore Distefano, Chrysa Papagianni, Antonio Puliafito, Symeon Papavassiliou «Mobile crowdsensing as a service: A platform for applications on top of sensing» Clouds Future Gener. Comput. Syst., 0167-739X, 56 (2016). — P. 623–639.

References

1. IDC vertstfentlicht 2016-Prognose f'r den IT-Markt. [Elektronnyj resurs]. — URL: <http://news.sap.com/germany/2016/01/04/idc-veroffentlicht-2016-prognose-fur-den-it-markt/>

2. Halitsyn V. K. Systemy monitorynhu : monohrafiia / V. K. Halitsyn. — K. : KNEU, 2000. — 231 s.

3. Komarova L. O. Orhanizatsiia kompleksnoho monitorynhu sytuatyvnoho informatsijno-komunikatsijnoho klasteru u kryzovij sytuatsii [Elektronnyj resurs] / L. O. Komarova // Telekomunikatsijni ta informatsijni tekhnolohii. — 2015. — № 3. — S. 14–19. — Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vduikt_2015_3_4.

4. Morozov O. O. Suchasni informatsijni tekhnolohii v suchasnij systemi monitorynhu sotsial'no-ekonomichnoho rozvytku rehionu [Elektronnyj resurs] / O. O. Morozov // Ekonomika. Upravlinnia. Innovatsii. — 2010. — № 1. — Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2010_1_17.

5. Ryz Dzh. Oblachnye vychysleniya / Dzh. Ryz. /Per s anhl. — SPb.: BKhV-Peterburh, 2011. — 288 s.
6. Fynhar P. Oblachnye vychysleniya — byznes-platforma XXI veka / Pyter Fynhar. — M.: Akvamarynovaia knyha, 2011. — 256 s.
7. Sokolenko V.A. Kontsepsiia «khmarnykh» obchyslen' ta ii zastosuvannia v elektronniy torhivli / V.A. Sokolenko, A.V. Poliak // Visnyk NTU «KhPI». Seriia: Aktual'ni problemy rozvytku ukrains'koho suspil'stva. — Kharkiv: NTU «KhPI», 2013. — № 6(980). — S. 109–117.
8. Yudin O. K. Khmarni tekhnolohii orhanizatsii intehrovanykh korporatyvnykh merezh / O. K. Yudin, R. V. Ziubina, T. V. Ziubin // Informatsijna bezpeka. — 2013. — T. 11. — №. 3. — S. 112–127.
9. Keiko Hashizume, Eduardo B. Fernandez, and Maria M. Larrondo-Petrie «Cloud Service Model Patterns» Dept. of Comp. Science and Eng., Florida Atlantic University, Boca Raton, FL, USA. 2012. — [Elektronnyj resurs]: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.463.5063&rep=rep1&type=pdf>
10. Giovanni Merlino, Stamatis Arkoulis, Salvatore Distefano, Chrysa Papagianni, Antonio Puliafito, Symeon Papavassiliou «Mobile crowdsensing as a service: A platform for applications on top of sensing» Clouds Future Gener. Comput. Syst., 0167-739X, 56 (2016). — P. 623–639

УДК 368.1.022:330.13(477)

Olga K. Mazurenko (O. O. Мазуренко),

PhD in economics, professor

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman»

Sergii S. Vashchaiev (C. C. Вашчаєв)

PhD in economics

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman»

MAIN TRENDS OF THE INSURANCE SERVICES MARKET DEVELOPMENT IN UKRAINE

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ СТРАХОВИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ

ABSTRACT. *The article analyzes the dynamics and assessment of the structure of the insurance market of Ukraine, defines the problems of effective activity and priority directions of insurance protection development.*

KEY WORDS: *insurance market, insurance companies, insurance premiums, gross insurance payments, net insurance payments.*

АНОТАЦІЯ. *В статті проведено аналіз динаміки та оцінка структури страхового ринку України, визначення проблем ефективної діяльності та пріоритетних напрямів розвитку страхового захисту.*