

УДК 330.47: 338.516.4

О. Є. Камінський,
к.е.н., доцент, доцент кафедри інформаційного менеджменту,
ДВНЗ Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЕЙ ЦІНОУТВОРЕННЯ В ПАРАДИГМІ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

O. E. Kaminsky
PhD in Enterprise Economics, associate professor, associate professor of information management department Kyiv State University of Economics V. Hetman

FEATURES OF THE PRICING MODELS IN PARADIGM CLOUD COMPUTING

Досліджено сутність, наукові й теоретико-методологічні засади моделей ціноутворення парадигми хмарних обчислень. Визначено фактори впливу на розрахунок ціни хмарних послуг, визначено показники вартості для різних рівнів хмари (IaaS, PaaS, SaaS). Запропоновано класифікацію бізнес-моделей хмарних провайдерів, в розрізі трьох виділених елементів (модель оплати, модель ціноутворення та угода про рівень обслуговування SLA). Було обгрунтовано використання для визначення цін на хмарні сервіси фінансово-ресурсної моделі. Проведено аналіз моделей ціноутворення провідних хмарних провайдерів. На основі проведеного дослідження, запропоновано низку рекомендацій, спрямованих на удосконалення формування цінових стратегій хмарних провайдерів.

Over the past few years, the cloud computing paradigm has come into force and has become popular in the field of information technology. Many organizations have begun to introduce cloud technologies in order to reduce costs by improving resource virtualization, reducing administration time and reducing infrastructure costs. As practice in the world shows, cloud technologies are efficient and reliable enough even to provide services by government agencies of most developed countries of the world. A similar trend is observed in all EU countries, where the use of cloud computing has become the de facto standard in many areas of socio-economic relations. The cloud computing paradigm is an integral part of the new industrial revolution and has the potential that a technological leap in the qualitatively new state of the domestic IT industry can provide, which is very important for the Ukrainian economy. The article examines the essence, scientific-theoretical and methodological principles of pricing models of cloud computing paradigms. The factors influencing the pricing of cloud services are determined, the cost indicators for different levels of the cloud (IaaS, PaaS, SaaS) are defined. A classification of cloud business models is proposed from the point of view of three different elements (payment model, pricing model and SLA service level agreement). It is proposed to use to determine the price of cloud services financial-resource model.

Pricing models were analyzed for leading cloud computing vendors, which showed that most cloud computing pricing models focused on service providers and aimed at increasing the revenue of service providers and reducing its costs. The main pricing models contain end-user attributes, such as user satisfaction, QoS, user service, etc. On the basis of the research, a number of recommendations were proposed aimed at improving pricing strategies for cloud providers.

Ключові слова: інформаційні технології; хмарні обчислення; хмарні сервіси; модель; ціна; системний аналіз; хмарний провайдер.

Keywords: information technology; cloud computing; cloud services; model; price; system analysis; cloud provider.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичним завданнями. Сучасні хмарні технології, або парадигма хмарних обчислень (cloud computing) є прогресивним та перспективним трендом розвитку цифрової економіки, складовою концепції «Індустрія 4.0». Їх швидке поширення в найближчі 5-8 років помітно вплине на глобальний розвиток економіки. У найрозвиненіших регіонах світу (США, ЄС) вже прийняті стратегічні рішення та плани дій щодо системного та комплексного розвитку хмарних сервісів та розгорнута відповідна робота.

Огляд компанії BDO Technology Outlook показав, що 74% головних фінансових директорів у галузі технологій (CFOs) вважають, що парадигма хмарних обчислень мала найбільший вплив на їх бізнес у 2017 році [1].

Дослідницька компанія IDC FutureScape прогнозує, що у 2018 року принаймі половина витрат на ІТ будуть хмарними, досягаючи 60% всієї ІТ-інфраструктури та 60-70% усіх витрат на програмне забезпечення, послуги та технології до 2020 року [2].

Хмарні обчислення надають різні послуги в мережі Інтернеті, базовані на угоді між постачальником і споживачем [3]. Економіку хмари можна розглядати у двох аспектах:

- 1) усередині окремої організації
- 2) між окремими організаціями.

Усередині організації ми матимемо справу з економікою внутрішніх чинників організації, такими як праця, влада, апаратні засоби, безпека тощо. Міжорганізаційні аспекти належать до економічних факторів ринкової конкуренції між організаціями. Прикладом таких факторів є ціна, QoS (Quality of Service — якість обслуговування), репутація, і рівень обслуговування клієнтів.

Ціна є важливим фактором для компанії, яка є провайдером хмарних сервісів, оскільки вона безпосередньо впливає на клієнтів і на прибуток організації. Такі ключові поняття, як чесність та конкурентне ціноутворення на ринку серед багатьох хмарних постачальників, також впливають на фактичні моделі ціни хмарних послуг. Конкуренція та справедливість ціни впливає на вибір компонентів при розробці хмарних сервісів та системних інфраструктур. Насправді справедливість ціни балансує вартість послуг для користувачів і власників хмарних сервісів (за моделлю SaaS) для максимізації прибутку хмарного провайдера. Модель ціноутворення в парадигмі хмарних обчислень є більш гнучкою, ніж традиційні моделі. Кожен хмарний провайдер має свою модель ціноутворення, але основним аспектом таких моделей залишається виконання угоди та гарантування якості рівня обслуговування (QoS) для клієнтів. Постачальник послуг є відповідальним за функціонування та підтримку хмарних сервісів. Угода про рівень обслуговування (SLA) є невід'ємною частиною хмарних обчислень. Вона описує переговори між постачальником і клієнтом щодо якості наданих послуг і може містити розділи, що стосуються рівня QoS, ціни, гарантій робоздатності тощо.

Відповідно, поглиблений аналіз та визначення основних моделей ціноутворення парадигми хмарних обчислень набуває визначального значення та актуалізує важливість наукових пошуків в даному напрямі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Моделі ціноутворення завжди були критичним фактором для компаній, які пропонують послуги або товари. У своїй праці відомий дослідник С. Іверотч [4] проаналізував можливі набори цінних моделей, що їх використовують різні компанії, і визначив, що ціна пов'язана з набором багатьох неявних аспектів моделей ціноутворення. Цей підхід допомагає у вирішенні багатьох питань, які стосуються ціноутворення між замовником і постачальником.

Типовим підходом до ціноутворення є одноразова плата за необмежений доступ. Але така модель є жорсткою і не враховує багатьох інших факторів, що впливають на ціноутворення, наприклад вік ресурсів або цінову справедливість, як наведено в роботі С. Максвелла [5].

Вчений Р. Самімі у своєму дослідженні [6] провів аналіз основних моделей ціноутворення в Grid-системах і порівняли їх з тими, що використовуються в хмарних обчисленнях. В роботі також були визначені відмінності між Grid-системами і парадигмою хмарних обчислень, проведено порівняльний аналіз їх методів використання, засобів стандартизації, віртуалізації і за критеріями SLA (). Проте деякі моделі ціноутворення були досліджені недостатньо для того, щоб зробити повні висновки, не буда досліджена справедливість кожної моделі — важливий фактор для аналізу й оцінювання моделей ціноутворення.

Багато великих провайдерів хмар (Amazon Web Services [7] і Google App Engine [8]) використовують модель фіксованої плати за використання ("pay-per-use fixed pricing"), яка передбачає плату з користувачів відповідно до їхнього обсягу споживання ресурсів. Модель "плата за ресурс" має іншу ідеологію, за якою користувачі платять залежно від обсягу зберігання інформації у хмарі або залежно від пропускну здатності свого інтернет-з'єднання. Модель передплати — це ще одна модель ціноутворення, за якої клієнт підписує договір з певним постачальником послуг за фіксованою ціною на одиницю ресурсу протягом тривалого періоду часу.

У дослідженні П. Нарінга розглянуто чотири ключові стратегії ціноутворення [9]: на основі витрат, на основі ціни, конкуренції на основі ціни і на основі вартості цін. Автор підкреслив плюси і мінуси кожної з описаних стратегій ціноутворення. У праці J. Jäätmaa наголошено, що механізм ціноутворення "pay as you go" (плата за використання) розглядається як головна характеристика ціноутворення хмарних обчислень [10]. Дослідження показало, що плата за використання значно змінила модель поділу ризиків між постачальником послуг і споживачем, і прихильність до клієнта скоротилася. Крім того, механізм оплати за використання може знизити вхідний грошовий потік провайдера. J. Jäätmaa запропонував нову форму загального ціноутворення парадигми хмарних обчислень, яка базується на балансі прихильності між постачальником послуг і клієнтом [10]. Не зважаючи на значну кількість наукових праць, присвячених аналізу моделей ціноутворення, що використовуються на хмарних ринках країн світу, включаючи і Україну, динамічний характер розвитку цифрової економіки та соціально-економічні виклики, які стоять перед Україною на порозі четвертої промислової революції, потребують постійного поглиблення наукових напрацювань, зокрема із застосуванням інструментарію системного аналізу.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є системний аналіз моделей ціноутворення парадигми хмарних обчислень, а також виявлення та обґрунтування основних факторів, які впливають на ціноутворення хмарних послуг та визначення одиниць продажу хмарних сервісів.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. З економічного погляду хмара є сукупністю інфраструктурних елементів (наприклад, будівель, обладнання, серверів та мереж) і нематеріальних активів (ліцензій на програмне забезпечення, підтримку та розробку ПЗ). Споживач хмарних сервісів використовує ту частину хмари, яка задіяна в наданні того чи іншого хмарного сервісу. При цьому для споживача є прозорим процес придбання хмарних послуг, він платить за використання ЦП, пам'яті, обсяг сховища, трафік та інші одиниці вартості.

Ціна хмарних сервісів і їх ланцюжок вартості базується на бізнес-моделях та структурах. Ланцюг вартості хмарних обчислень відрізняється від традиційних ІТ-послуг внаслідок застосування технологій віртуалізації, інтеграції даних та завдяки багаторівневої архітектури хмари. Віртуалізація змінює стандартну модель ціноутворення — у хмарі можна легко отримати новий ресурс (віртуальну машину, процесорну потужність, обсяг у сховищі даних) у хмарному центрі обробки даних (ЦОД). Отже, для хмарних послуг необхідно визначати ціни вже на етапі виділення загальних ресурсів у сфері віртуалізації для використання під конкретний сервіс.

Типовими бізнес-цілями провайдера хмари є максимізація своїх доходів за прийнятною для нього схемою ціноутворення, тимчасом як основна мета клієнтів хмарних сервісів — це отримати найвищий рівень якості обслуговування (QoS) за можливою розумною ціною. Саме тому завдання балансування вимог обох сторін потребує вдосконалення методології ціноутворення. Адже ціна є одним з найважливіших показників, які постачальник послуг може контролювати, щоб заохочувати використання своїх послуг.

Ми пропонуємо наступну класифікацію бізнес-моделей хмарних провайдерів, в розрізі трьох виділених елементів (модель оплати, модель ціноутворення та угода про рівень обслуговування SLA), представлену на рис. 1.

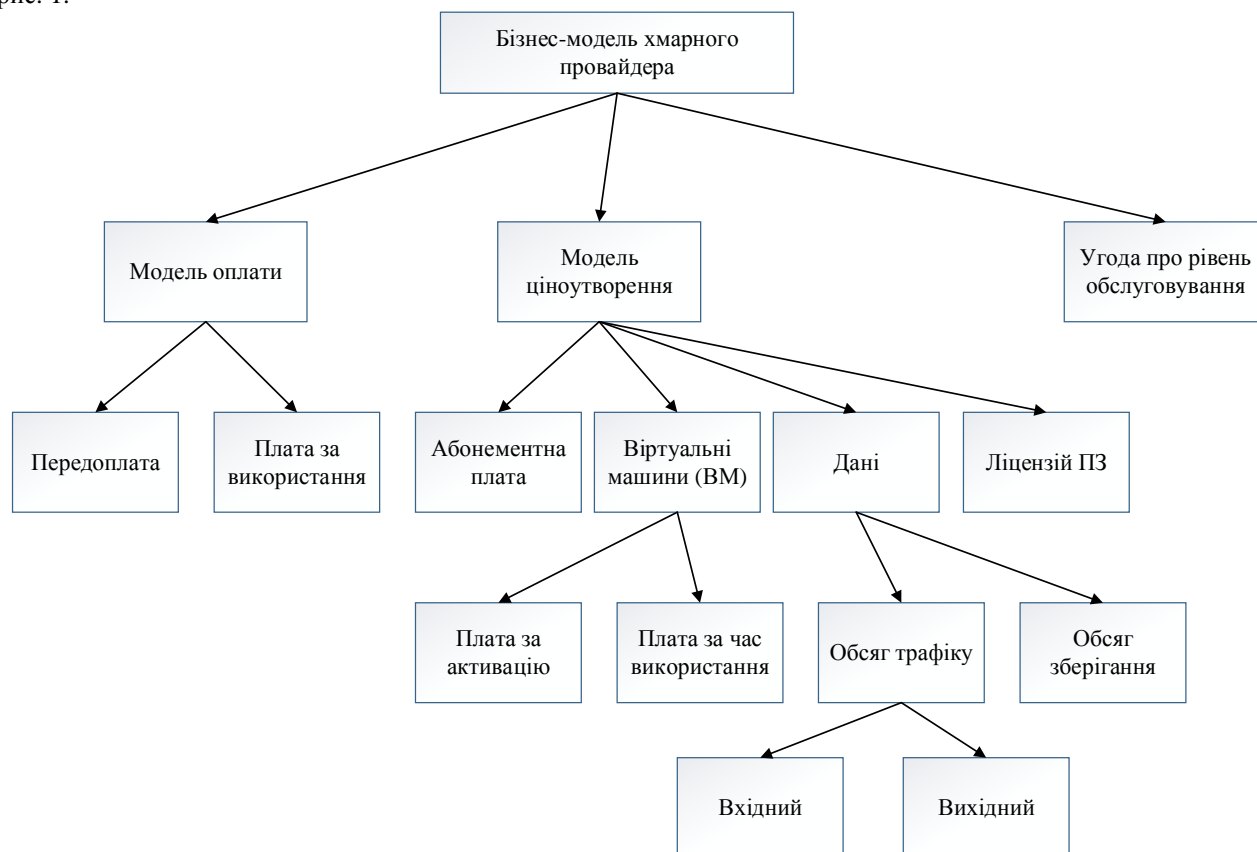


Рис. 1. Класифікація бізнес-моделей хмарних провайдерів

Джерело: складено автором на основі [3,4]

Для вибору моделей ціноутворення і розрахунку цін на хмарні послуги на нашу думку необхідно використовувати адаптовану фінансово-ресурсну модель (рис. 2). Сервісно-ресурсна модель також може враховувати віртуальні сутності (системи, кластери й інші конфігураційні одиниці хмари), однак, може не враховувати обладнання, що має велику вартість, але функціонально не впливає безпосередньо на сервіси (наприклад, інженерні системи, системи охолодження, системи безпеки тощо). Не враховує сервісно-ресурсна модель і зв'язку з контрактами на обслуговування, а саме вони — це одна з найбільших часток у ціні на хмарні послуги.



Рис. 2. Фінансово-ресурсна модель хмари

Джерело: розробка автора

Одночасно хмарні обчислення можуть бути класифіковані за різними моделями розгортання, залежно від аудиторії, ліміту на послуги або структури провайдера. Чотири основні моделі розгортання (публічна хмара, приватна хмара, гібридна хмара і хмара спільноти) ми відповідно, проаналізуємо з позиції ціноутворення: у моделі публічної хмари ресурси та послуги доступні для широкої громадськості через Інтернет. Ці послуги можуть бути безкоштовні або за них береться плата за строк використання. За моделлю приватної хмари хмарне обчислювальне середовище стає доступним тільки співробітникам певної організації. У гібридній хмарі постачальник послуг додатково відповідає за зовнішні обчислювальні ресурси, разом з внутрішніми ресурсами. Це можна розглядати як поєднання публічної хмари і приватної. У хмарі спільноти обчислювальне середовище використовується кількома організаціями з певної спільноти з аналогічними цілями і завданнями. Процес ціноутворення передбачає визначення, що саме постачальник послуг отримує від кінцевого користувача в обмін на свої послуги.

Клієнт оцінюватиме перспективи постачальника послуг на основі трьох основних параметрів: цінового підходу, QoS та строку використання. Підхід до ціноутворення описує процес, за допомогою якого ціна визначається. Моделі ціноутворення для хмарних обчислень можуть бути одними з таких [6]: незалежна від обсягу фіксована ціна, фіксована ціна плюс ставка за одиницю, гарантований обсяг купівлі плюс ціна ставки за одиницю, плата за одиницю і ціна за одиницю.

Фіксованою називається ціна, що встановлюється клієнтові незалежно від обсягу послуг або продуктів, якими він користується. Фіксована ціна плюс ставка за одиницю вартості встановлює клієнтові фіксовану ціну плюс плату за кількість одиниць вартості. У моделі ціноутворення «гарантований обсяг купівлі плюс тариф за одиницю вартості» клієнт платить фіксовану ціну за певну кількість наданих послуг. Якщо використання клієнта перевищує гарантовану кількість, клієнт повинен заплатити фіксовану ставку за одиницю вартості ресурсів. У моделі «ставка за одиницю» клієнт платить ставку до певної межі за одиницю вартості. Постачальник же не стягує оплату вище заданої межі з клієнта.

Якість обслуговування задає вимоги для послуг, які провайдер хмари повинен надати своїм клієнтам. Вимоги QoS охоплюють доступність послуг, безпеку, конфіденційність, масштабованість і цілісність даних. Якщо постачальник послуг гарантує, що ці вимоги будуть підтримуватися на високому рівні, якість пропонуваних послуг збільшиться. Це дасть можливість збільшити кількість клієнтів і підвищити лояльність до провайдера – постачальника послуг.

Період використання може бути визначений як період, в якому клієнт має право використовувати послуги провайдера, базовані на угоді SLA між двома сторонами. Він може бути постійний (включаючи період передплати) або ґрунтуватися на моделі «оплата за використання». На рис. 3. наведено основні аспекти моделей ціноутворення.

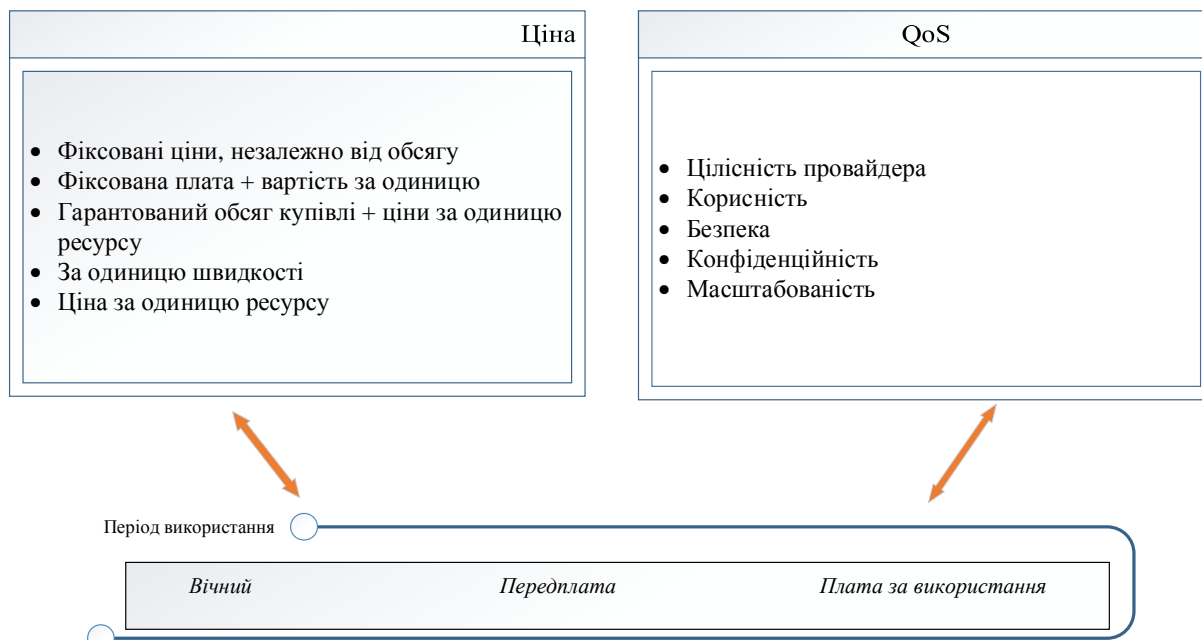


Рис. 3. Основні аспекти моделей ціноутворення хмарних обчислень
Джерело: розробка автора

Різні постачальники послуг використовують різні схеми і моделі для ціноутворення. Проте найбільш поширена модель, яка використовується в хмарних обчисленнях, — це "pay as you go" (фіксована ціна за одиницю використання). Наприклад, компанія Amazon [7], яка вважається лідером на ринку хмарних обчислень, використовує таку модель, тобто стягує фіксовану ціну за кожну годину використання віртуальних машин. Модель "pay as you go" також реалізована в інших провідних корпораціях, таких як Google App Engine [8].

Ще одна використовувана цими провідними підприємствами поширена схема — це модель "pay for resources" (плата за використані ресурси). Клієнт платить за використану кількість трафіку або обсяг збережених даних у хмарі. Передплата, що клієнт платить заздалегідь за послуги, які він збирається отримати протягом визначеного угодою періоду часу, також є звичайним явищем.

Для процесів ціноутворення необхідно також визначити одиниці продажу хмарних сервісів. Обсяг продажу послуг визначається у вартісних показниках [11]. Завдяки засобам моніторингу хмар можна автоматично відстежити значення показників і на підставі отриманих даних провадити оцінку відповідності цін і витрат до реального стану використання потужностей хмари і виставляти рахунки клієнтам. Перелік проаналізованих послуг подано в табл. 1. Більшість провайдерів пропонують погодинну (залежну від використання) ціну за базовий пакет сервісів. Деякі намагаються залучити більше клієнтів низькою ціною за гігабайт зберігання даних, прихованими витратами для вхідного-вихідного трафіку даних або навіть повним перенесенням даних у інфраструктуру провайдера.

Таблиця 1.
Аналіз цінових моделей хмарних провайдерів

Провайдер (назва хмарного сервісу)	Характеристики цінової моделі
Amazon Web Services: Elastic Compute Cloud (EC2) [7]	<ul style="list-style-type: none"> Ціна за годину залежно від пам'яті, процесорів, обсягу зберігання даних і платформи (32-розрядної або 64-розрядної версії) Додаткове резервування пристроїв Ціна за трансфер даних (експорт і імпорт до інших Amazon веб-сервісів)
Amazon Web Services: Simple Storage Service (S3) [7]	<ul style="list-style-type: none"> Ціна за гігабайт Ціна за переданий гігабайт (вихідний); вхідне передавання даних безкоштовне Ціна за 1000 або 10000 запитів відповідно (PUT, COPY, POST або LIST)
Dropbox: Dropbox Cloud Storage	Збори тільки за зберігання даних; вхідний та вихідний трансфер даних не оплачується
AppNexus: AppNexus Cloud	<ul style="list-style-type: none"> Підтримка, що надається за погодинну оплату Плата за надання домену
FlexiScale: FlexiScale public cloud	Купівля так званих одиниць, які оплачують відповідно до обчислювальної потужності (залежно від сховищ і кількості процесорів), обсягу даних і їх трансферу (різниця між вхідним та вихідним передаванням даних); якщо встановлена ОС Windows на сервері, дальші одиниці оплачуються; для Linux немає додаткової плати
EU Reservoir project: Open	Open Source (приватні або гібридні хмари)

Nebula	
Microsoft: Azure [12]	<ul style="list-style-type: none"> • Ціна за годину обробки • Ціна за Гб пам'яті • Щомісяця плата за 100000 транзакцій • Щомісяця плата за базу даних, на відміну від плати за Гб • Вартість трансферу, Гб (вхідний та вихідний) • Місячна плата для інтеграцію програмних додатків з різних хостів • Місячна плата за 100000 логінів (безпека доступу)
Google: App Engine [8]	<ul style="list-style-type: none"> • Ціна на одного користувача • Максимальна плата за місяць • Максимальний обсяг наданого сховища, трансферу даних, обчислювальних потужностей клієнтам (ціна за гігабайт або за годину використання); у разі перевищення ліміту або на вимогу користувача

Джерело: складено автором на основі [7,8, 11, 12]

На основі аналізу, ми пропонуємо встановити такі групи показників для різних рівнів хмари:

Можливі вартісні показники для моделі IaaS:

- обсяг накопичувачів даних;
- пам'ять;
- кількість ядер центрального процесора;
- кількість операцій центрального процесора;
- канали зв'язку (пропускна здатність і т. ін.);
- кількість циклів читання / запису.

Можливі вартісні показники для моделі PaaS:

- доступність бібліотек та API-інтерфейсів;
- обсяг трафіку;
- кількість транзакцій у сховищі даних;

Можливі вартісні показники для моделі SaaS:

- функціональна придатність сервісу;
- наявність сервісів;
- час використання;
- кількість користувачів сервісу.

Також аналіз показує, що більшість моделей ціноутворення в хмарних обчисленнях зміщені в бік постачальника послуг і спрямовані на збільшення доходів постачальника послуг та зниження його витрат. Базові моделі ціноутворення хмарних послуг містять атрибути, що стосуються кінцевого користувача, такі як рівень задоволеності користувачів, QoS, користувацький сервіс тощо. Клієнт, задоволений послугами постачальника, буде використовувати їх у майбутньому і рекомендувати їх іншим, що в кінцевому підсумку приводить до більш високих доходів і популярності серед клієнтів. Клієнт може вибрати постачальника послуг з ціновим підходом, який є найбільш сумісний з поведінкою клієнта. Наприклад, клієнт, якому необхідно широко застосовувати хмарні сервіси, буде частіше користуватися послугами хмари зі статичним ціновим підходом, ніж іншими моделями ціноутворення, тому що статичний підхід коштуватиме дешевше в цьому разі, ніж динамічний. Клієнтові з обмеженим використанням буде вигідніше користуватися послугами хмари з динамічним підходом до ціноутворення.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. У даній статті автором розглянуто та проаналізувано деякі основні аспекти формування цін в парадигмі хмарних обчислень. Наразі хмарні провайдери оцінюють свої майбутні витрати на хмарні сервіси та визначають цінові моделі для них за загальними методами та моделями, не спираючись на об'єктивні кількісні заходи і не враховуючи конкретну поточну конфігурацію сервісу.

Було запропоновано використовувати для визначення цін на хмарні сервіси фінансово-ресурсну модель. Розглянуто основні фактори, які впливають на розрахунок ціни хмарних послуг, визначено показники вартості для різних рівнів хмари (IaaS, PaaS, SaaS). Подальші дослідження можливі в напрямку врахування змін в моделі розподілу ризиків між постачальником послуг і споживачем при виборі моделі ціноутворення. Крім того, важливим питанням залишається розробка ефективної та динамічної моделі ціноутворення, яка задовольнить потреби клієнта на основі базової структури обліку витрат хмарного провайдера.

Список літератури.

1. The 2017 BDO Technology Outlook Survey [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.bdo.com/getattachment/022227f4-aa2e-4a8b-9739-b0ad6_b855415/attachment.aspx?2017-Technology-Outlook-Report_2-17.p
2. IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2018 Predictions [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US43171317>
3. Foster I. Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared [Електронний ресурс]/ I.Foster, I. Yong, Z. Raicu, S.Lu//Grid Computing Environments Workshop, 2008. - Режим доступу: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0901/0901.0131.pdf>

4. Iveroth E. How to Differentiate by Price: Proposal for a Five-Dimensional Model [Електронний ресурс]/ E. Iveroth, A. Westelius, C. Petri, N. Olve, M. Coster, F. Nilsson // *European Management Journal*, 2012. – Режим доступу: <https://pdfs.semanticscholar.org/ed7e/59b31ea9815c19550740ef0a226b6039ff5c.pdf>
5. Maxwell S. *The Price is Wrong: Understanding What Makes a Price Seem Fair and the True Cost of Unfair Pricing*/ S. Maxwell. - Wiley, 2008. - pp. 240.
6. Samimi P. Review of Pricing Models for Grid and Cloud Computing [Електронний ресурс]/ P. Samimi, A. Patel// *Proc. IEEE Symp. on Comp. and Informatics*, 2011. - Режим доступу: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5958990/>
7. Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aws.amazon.com/ec2/#pricing>
8. Google App Engine [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://appengine.google.com/>.
9. Nähring P. Value-Based Pricing [Електронний ресурс]/ P. Nähring //Bachelor Thesis, Linnaeus University, 2011.– Режим доступу: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:427806/FULLTEXT01.pdf>
10. Jäätmaa J. Financial Aspects of Cloud Computing Business Models [Електронний ресурс]/ J. Jäätmaa // *Information Systems Science*, - 2010. – Режим доступу: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.461.6387&rep=rep1&type=pdf>
11. Камінський О.Є. Мікроекономічний аналіз парадигми хмарних обчислень/ О.Є. Камінський // *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки"*. – К., ВД «Інтернаука», 2017. – вип. 6(6). с. 70-75.
12. Microsoft Corporation Azure services platform [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.microsoft.com/azure/default.mspx>

References.

1. The official site of BDO International Limited (2017), “The 2017 BDO Technology Outlook Survey”, available at: https://www.bdo.com/getattachment/022227f4-aa2e-4a8b-9739-b0ad6b855415/attachment.aspx?2017-Technology-Outlook-Report_2-17.p (Accessed 19 October 2018).
2. The official site of IDC (2018), “IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2018 Predictions”, available at: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US43171317> (Accessed 19 October 2018).
3. Foster, I. Yong, I. Raicu, Z. and Lu, S. (2008), “Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared”, *Grid Computing Environments Workshop*, [Online], available at: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0901/0901.0131.pdf>
4. Iveroth, E. Westelius, A. Petri, C. Olve, N. Coster, M. And Nilsson F. (2012), “How to Differentiate by Price: Proposal for a Five-Dimensional Model” *European Management Journal*, [Online], available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/ed7e/59b31ea9815c19550740ef0a226b6039ff5c.pdf>
5. Maxwell S. (2008), *The Price is Wrong: Understanding What Makes a Price Seem Fair and the True Cost of Unfair Pricing*, Wiley, New York, USA.
6. Samimi, P. Patel, A. (2011), “Review of Pricing Models for Grid and Cloud Computing”, *Proc. IEEE Symp. on Comp. and Informatics*, [Online], available at: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5958990/>
7. The official site of Amazon (2017) “Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)”, available at: <http://aws.amazon.com/ec2/#pricing> (Accessed 11 October 2017).
8. The official site of Google (2017), “Google App Engine”, available at: <https://appengine.google.com/> (Accessed 11 October 2017).
9. Nähring P. (2011), “Value-Based Pricing”, *Bachelor Thesis*, Linnaeus University, [Online], available at: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:427806/FULLTEXT01.pdf>
10. Jäätmaa J. (2010), “Financial Aspects of Cloud Computing Business Models”, *Information Systems Science*, [Online], available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.461.6387&rep=rep1&type=pdf>
11. Kaminsky, O.Ye. (2017) “Microeconomic analysis of the paradigm of cloud computing”, *International scientific journal "Internauka". Series: "Economic Sciences"*, vol. 6, pp. 70-75.
12. The official site of Microsoft (2018), “Microsoft Corporation Azure services platform”, available at: <http://www.microsoft.com/azure/default.mspx> (Accessed 17 October 2018).

Стаття надійшла до редакції 19.10.2018 р.