

УДК 004.77

DOI [https://doi.org/10.15589/znп2023.2-3\(491-492\).17](https://doi.org/10.15589/znп2023.2-3(491-492).17)

THE INFLUENCE OF CLOUD TECHNOLOGIES ON THE JOB MARKET AND AFFORDABILITY OF SOFTWARE DEVELOPMENT

ВПЛИВ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РИНОК ПРАЦІ ТА ДОСТУПНІСТЬ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Iryna V. Fedosova

irivasilevna1964@gmail.com

ORCID: 0000-0003-3923-8270

Oleksandr S. Kopiika

oleksandr.kopiika1@gmail.com

ORCID: 0009-0004-4117-4899

І. В. Федосова,

докт. пед. наук, професор

О. С. Копійка,

здобувач вищої освіти

*State Higher Educational Institution «Priazovskyi State Technical University», Dnipro**Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет», м. Дніпро*

Abstract. Purpose: This study investigates the impact of cloud technologies on the job market and affordability of software development and aims to provide valuable insights into the transformative effects of cloud technologies in the software development industry. **Methods:** Firstly, a comprehensive literature review is conducted to gather existing knowledge and insights on the subject matter. Secondly, a statistical analysis is performed on data collected from European, American, and Ukrainian surveys and interviews with software development professionals and top tier managers.

Results: The findings of this study reveal that the widespread adoption of cloud technologies has significantly reshaped the job market in the software development industry. Cloud computing has facilitated the emergence of new roles such as cloud architects and DevOps engineers, while also transforming traditional software development positions. Moreover, the affordability of software development has been positively impacted by cloud technologies, enabling small and medium-sized enterprises (SMEs) and individual developers to access powerful computing resources and infrastructure at reduced costs. However, the study also identifies potential challenges, including the need for upskilling and adaptation to evolving cloud platforms. **Scientific Novelty:** This study takes a holistic approach, considering the interplay between cloud technologies and the broader socio-economic implications for software development professionals and aspiring developers. **Practical Importance:** Understanding the influence of cloud technologies on the job market and software development affordability is paramount for various stakeholders. Employers and software development professionals can benefit from gaining insights into the changing nature of job roles, skill requirements, and cost structures associated with cloud-enabled software development. Furthermore, this research has implications for individuals seeking to enter the software development field, as it sheds light on the skills and competencies that will be in high demand in the era of cloud computing.

Key words: cloud computing; IT job market; cloud adoption; software development; cloud computing challenges.

Анотація. Метою досліджень є встановлення впливу хмарних технологій на ринок праці та доступність розробки програмного забезпечення та надання інформації про трансформаційні ефекти хмарних технологій у галузі розробки програмного забезпечення. **Методика:** провівши всебічний огляд літератури, проаналізувавши стан досліджуваного питання, проведено статистичний аналіз даних, зібраних у європейських, американських та українських опитуваннях та інтерв'ю з фахівцями з розробки програмного забезпечення та керівниками вищого рівня. **Результати** цього дослідження показують, що широке впровадження хмарних технологій значно змінило ринок праці в галузі розробки програмного забезпечення. Хмарні обчислення сприяли появі нових ролей, таких як хмарні архітектори та інженери DevOps, а також трансформували традиційні позиції розробки програмного забезпечення. Більше того, хмарні технології позитивно вплинули на доступність розробки програмного забезпечення, дозволяючи малим і середнім підприємствам та окремим розробникам отримувати доступ до потужних обчислювальних ресурсів та інфраструктури за меншими витратами. Однак дослідження також визначає потенційні проблеми, зокрема потребу в підвищенні кваліфікації та адаптації до хмарних платформ, що розвиваються.

Наукова новизна: у цьому дослідженні використовується цілісний підхід, враховуючи взаємодію між хмарними технологіями та ширшими соціально-економічними наслідками для професіоналів та початківців у сфері розробки програмного забезпечення. **Практична значимість:** Розуміння впливу хмарних технологій на ринок праці та доступність розробки програмного забезпечення має першочергове значення для різних зацікавлених сторін. Роботодавці та спеціалісти з розробки програмного забезпечення можуть отримати вигоду від отримання уявлень про мінливий характер посадових ролей, вимог до кваліфікації та структури витрат, пов'язаних із розробкою програмного забезпечення в хмарі. Крім того, це дослідження має наслідки для людей, які прагнуть увійти в сферу розробки програмного забезпечення, оскільки воно проливає світло на навички та компетенції, які будуть користуватися великим попитом в епоху хмарних обчислень.

Ключові слова: хмарні обчислення; ринок ІТ праці; прийняття хмарних технологій; розробка програмного забезпечення; проблеми хмарних обчислень.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Зараз не можливо уявити бізнес, який би не використовував програмне забезпечення. Але не кожен бізнес має власний ІТ відділ, бо, по-перше, треба самому бути компетентним, щоб найняти команду гарних технічних спеціалістів, по-друге, скоріш за все, після завершення розробки продукту, з усієї команди потрібно буде залишити двох-трьох людей для обслуговування та технічної підтримки, а інших – або звільнити, що може позначитися на іміджі компанії, або продовжувати платити заробітну плату ні за що. Для вирішення цієї проблеми можна скористатися послугами аутстаф чи аутсорс компаній, які спеціалізуються на розробці програмного забезпечення. Таких компаній зараз безліч, і якщо гіганти з десятками тисячами співробітників можуть дозволити собі власні сервери, то малі компанії частіше використовують хмарні технології.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У роботі [14] досліджено вплив хмарних технологій на малий та середній бізнес. Автор проаналізував деякі опитування й дійшов висновку, що такі підприємства часто використовують хмарні обчислення та вважають їх дуже корисними, але вказують на проблеми з безпекою даних, які треба вирішувати, аби рівень застосування хмарних технологій виріс ще більше.

Також було проведено дослідження [15] як використання «біг дата» та хмарних обчислень впливає на фінансовий стан підприємства. Було зроблено висновок, що використання «хмари» призводить до зменшення витрат і збільшення прибутку, а великі дані можуть допомогти бізнесу відійти від використання локальних серверів та почати міграцію у хмарну інфраструктуру.

У статті [16] досліджено фактори, на які керівники звертають увагу, коли приймають рішення щодо доцільності використання хмарних технологій. Робота [12] є прикладом дослідження можливостей впровадження хмарних обчислень у певну сферу, а саме банківську. Автор пропонує різним за капіталізацією банкам використовувати різні моделі хмарних обчислень. Наприклад, приватна «хмара» пропонується як найкращий варіант для великих банків.

ВІДОКРЕМЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

У попередніх дослідженнях не будуються причинно-наслідкові зв'язки між розвитком хмарних технологій та змінами на ринку праці або створенню великої кількості компаній певної спеціалізації за короткий проміжок часу та їх методами розробки програмного забезпечення.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою досліджень є встановлення впливу хмарних технологій на ринок праці та доступність розробки програмного забезпечення, а також надання інформації про трансформаційні ефекти хмарних технологій у галузі розробки програмного забезпечення.

МЕТОДИ, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Методи дослідження: аналіз системи знань, узагальнення досвіду, порівняння та статистичний аналіз. Об'єктом дослідження є процес впливу хмарних технологій на ринок інформаційних технологій. Предметом дослідження є сучасні тенденції на ринку праці та впровадження хмарних обчислень у бізнес.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

По суті, замість того, щоб будувати або розширювати свою власну ІТ-інфраструктуру (яка включала б апаратне забезпечення та передбачала розробку та підтримку програмних додатків і баз даних), бізнес може отримати доступ до обчислювальних ресурсів, розміщених третіми сторонами в Інтернеті («хмарі»). У технологічному плані хмарні обчислення є моделлю надання гнучкого доступу за запитом через Інтернет до налаштованих обчислювальних ресурсів, включаючи сервери, бази даних, програмні додатки, зберігання даних та обчислювальну потужність. Хмара функціонує як величезний мережевий сервер. Отже, підприємства можуть користуватися послугами через Інтернет за допомогою пристроїв, починаючи від відносно недорогих настільних комп'ютерів («тонких клієнтів») до будь-якої кількості різних портативних пристроїв. Послуги хмарних обчислень надаються із серверів постачальників послуг і зазвичай повинні мати такі характеристики:

– самообслуговування на вимогу: користувачі можуть використовувати обчислювальні ресурси без взаємодії людини з постачальником послуг;

– гнучкість: потужності можна легко збільшити або зменшити, наприклад, у відповідь на зміни в кількості користувачів або необхідної ємності сховища даних, щоб бізнес міг задовольняти піки попиту без необхідності інвестувати в інфраструктуру, яка в іншому випадку буде використовуватися далеко не на сто відсотків [1].

Хмарні обчислення стали незамінними для більшості компаній, і вони відіграли важливу роль у вдалій обробці підвищеного попиту на цифрові послуги викликані карантинними обмеженнями через пандемію COVID-19.

Що було до хмарних обчислень

Концепція комп'ютерів як утиліти чи послуги, безперечно, не є новою, і підприємства не завжди володіли та керували приватними центрами обробки даних. До появи міні-комп'ютерів, які поширилися в бізнесі та наукових колах у 1970-х роках, лише найбільші підприємства та державні установи могли дозволити собі придбати та використовувати ЕОМ. За словами винахідника Джона Маккарті, розподіл часу вирішив цю проблему за допомогою операційної системи, яка дозволяла багатьом користувачам мати одночасний доступ до великої та потужної ЕОМ, яка використовувалася через віддалені термінали. Потреби невеликих компаній в обробці даних сприяли зростанню використання розподілу часу як бізнесу, і до середини 1960-х років сотні компаній надавали такі послуги. Незважаючи на те, що більшість із цих компаній залишилися в історії, деякі, як-от IBM Global Services, DXC Technology і NTT Data вижили та стали постачальниками повного набору ІТ-послуг.

Поява персональних комп'ютерів, а також серверів Windows і Unix, знищила те, що залишилося від ринку розподілу часу, і проклала шлях для сучасних дата центрів, а згодом і хмарних обчислень. Хоча віртуалізація вже давно була частиною операційної системи IBM для ЕОМ, останньою частиною технології стало переосмислення віртуальних машин для систем x86 засновниками VMware у 1999 році. Технологія віртуальних машин стала основою для хмарних обчислень і незабаром призвела до віртуалізації інших ресурсів інфраструктури, які стали першими хмарними сервісами.

Поява хмарних технологій у сучасному вигляді

Хмарні послуги в широкому розумінні сьогодні – ресурси віртуальної інфраструктури, платформи розробки та повні програми – з'явилися у 2000-х роках. Тоді такі інтернет-бізнеси, як Amazon, Microsoft і Google будували величезні центри обробки даних, щоб відповідати швидкому зростанню ринку онлайн-комерції та цифрових сервісів. AWS породила індустрію IaaS як наслідок попередніх зусиль зі створення

свого ринку Amazon для сторонніх роздрібних продавців. Після створення необхідної інфраструктури та API в компанії зрозуміли, що у них є невикористані потужності, особливо поза періодами пікових покупок, які можна орендувати за потреби. AWS у 2006 році випустили S3 та EC2. Невдовзі Microsoft та Google у 2008 році почали випускати хмарні сервіси з Azure та Google App Engine відповідно. Того ж року NASA випустило платформу Nebula, яка перетворилася на OpenStack. Google одночасно став першим постачальником SaaS сервісів, випустивши Google Apps у 2007 році. У 2009 році Apple запровадила обмежений доступ до документів у режимі онлайн і редагування в iWork, а Microsoft приєдналася до ринку SaaS, запустивши Office 365 у 2011 році. Споживачі першими спробували використовувати хмарні послуги через такі служби, як Dropbox, Google Drive, iCloud та інші продукти для зберігання файлів, які замінили електронну пошту та USB-накопичувачі для обміну файлами та локальні жорсткі диски для резервного копіювання. Ці самі варіанти використання привабили компанії як до пакетних продуктів резервного копіювання SaaS, так і до недорогих служб зберігання IaaS, таких як S3 і Azure Storage для архівування за межами сайту [2].

Використання хмарних технологій

Відповідно до даних, зібраних статистичною службою Європейського союзу «Eurostat», відсоток виробництв ЄС, які користуються хмарними сервісами зріс з 19 до 41 відсотка в період з 2014 по 2021 роки. Лідером є скандинавські країни, зокрема у Швеції цей показник зріс з 40 до 75 відсотків за такий самий період. В опитуванні 2022 року прийняло участь близько 151000 підприємств.

Послуги хмарних обчислень можуть задовольнити широкий спектр різних бізнес потреб. Більше двох із трьох підприємств (66%), які використовують хмару, використовували її для зберігання файлів. 61% повідомили, що використовують її для офісного програмного забезпечення (наприклад, текстові процесори, електронні таблиці) і 58% для програмного забезпечення безпеки, тоді як близько 46% використовували хмару для хостингу своїх баз даних.

Найважливіше те, що через хмару підприємства мають доступ до більш складніших додатків для кінцевих клієнтів для фінансів та бухгалтерського обліку (47%), для управління інформацією про своїх клієнтів (управління взаємовідносинами з клієнтами – CRM) (27%) і для планування своїх процесів і ресурсів (планування ресурсів підприємства – ERP) (24%). Крім того, 24% повідомили, що використовують (зазвичай високопродуктивні) хмарні платформи щодо запуску власних додатків для бізнесу. Кожне п'яте підприємство (21%) придбало хмарні послуги як обчислювальну платформу, що забезпечує розміщене середовище для розробки, тестування або розгортання додатків.

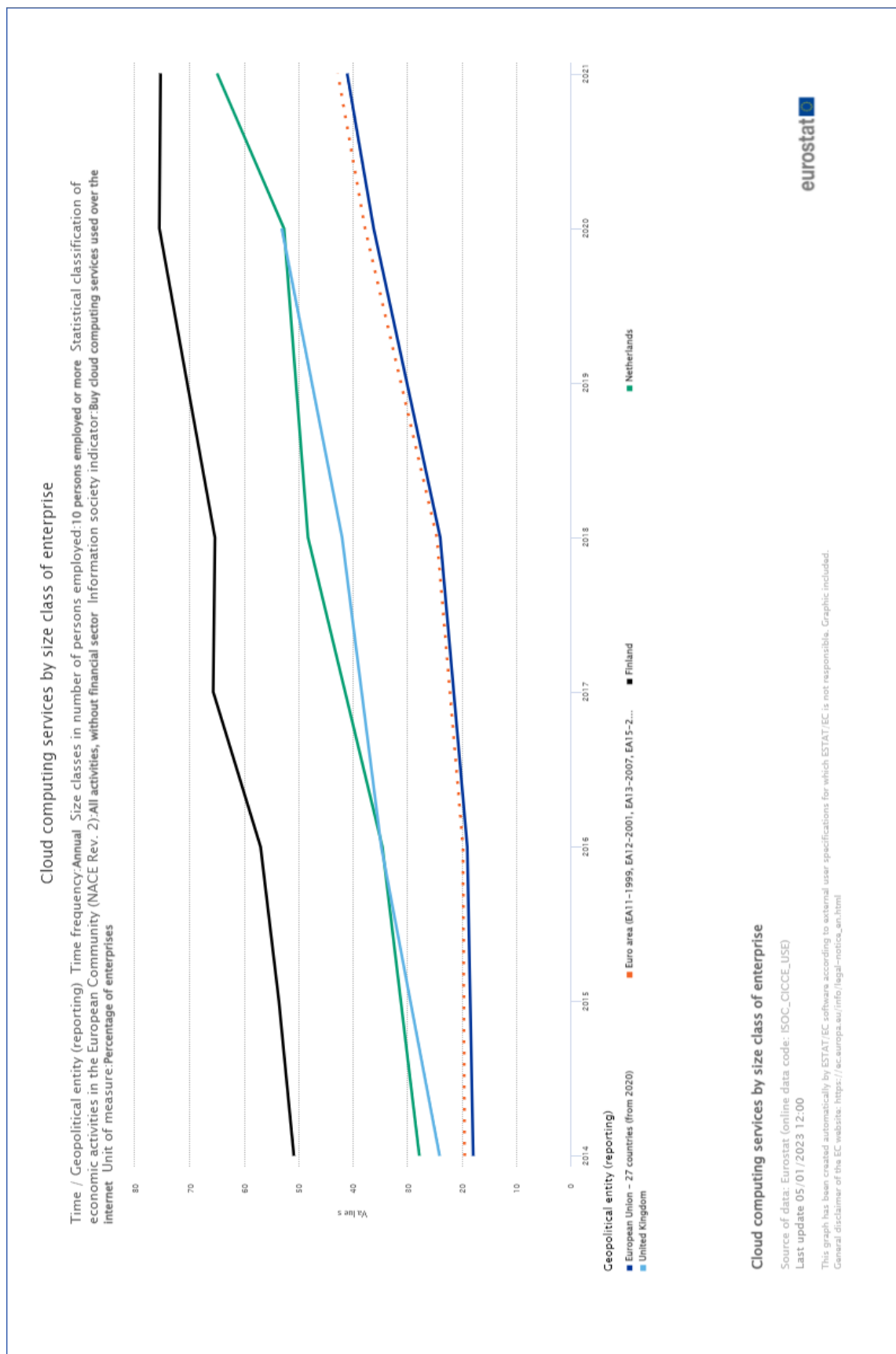
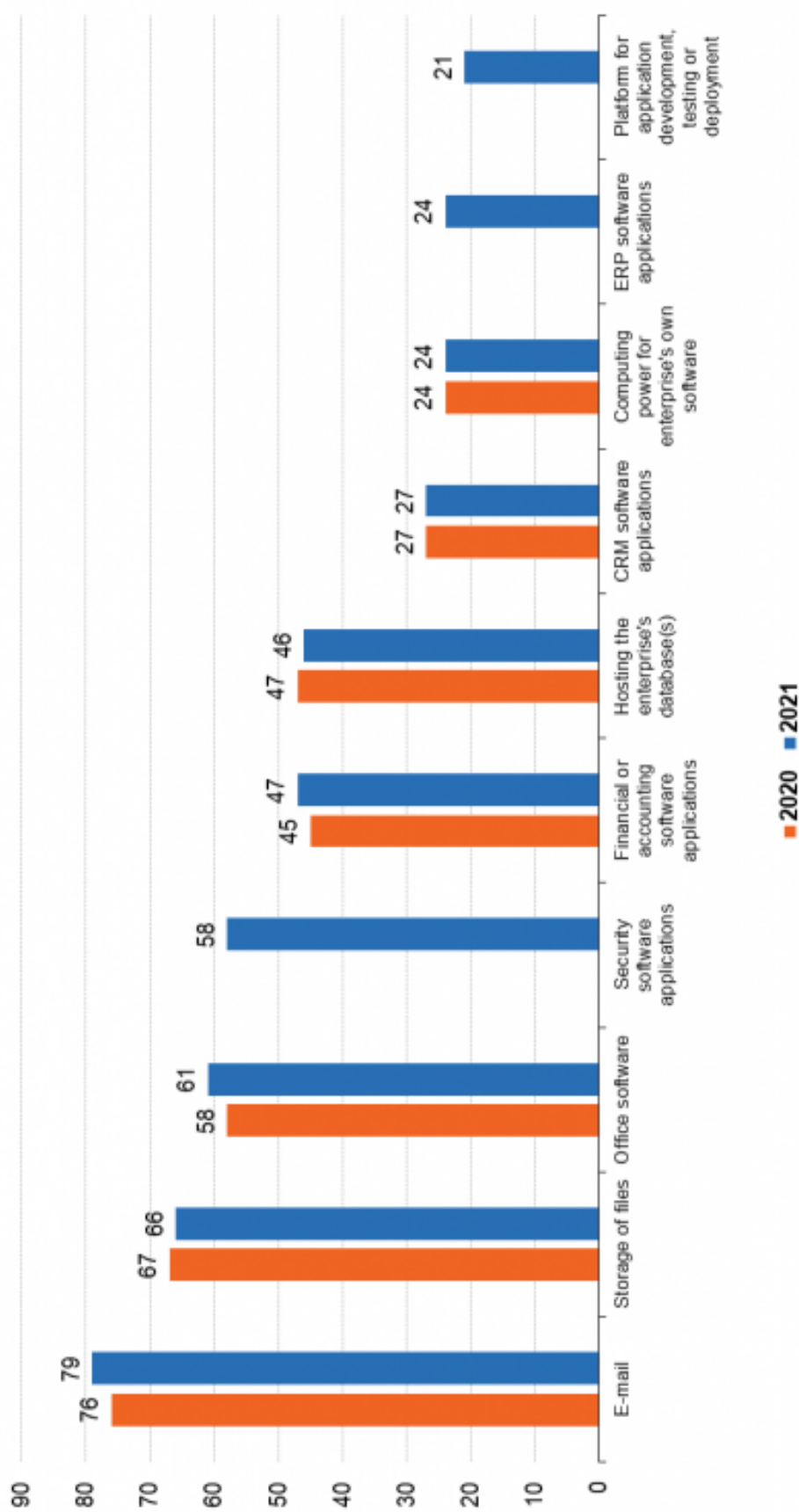


Рис. 1. Використання хмарних обчислень підприємствами у 2014–2021 роках.
Джерело: Eurostat [3]

Use of cloud computing services in enterprises, by type of cloud service, EU, 2020 and 2021
(% of enterprises using the cloud)



Source: Eurostat (online data code: isoc_cicce_use)

eurostat

Рис. 2. Використання хмарних обчислень за типом сервісу

Не дивно, що найбільша частка підприємств, які використовують послуги хмарних обчислень (76 %), була в інформаційно-комунікаційному секторі, тоді як майже в усіх інших секторах економіки цей відсоток був нижчим за 50 % і коливався від 32 % до 48 % (див. Рис. 3). Порівняно з 2020 роком зростання використання хмарних обчислень було найвищим у секторі роздрібної торгівлі (+7 процентних пунктів).

З підприємств ЄС, які купували послуги хмарних обчислень, більшість (94 %) використовували принаймні один SaaS додаток, тобто принаймні один застосунок електронної пошти, офісне програмне забезпечення, програмне забезпечення для фінансів або бухгалтерського обліку, ERP, CRM або застосунки безпеки, програмні додатки як хмарний сервіс (див. Рис. 4). Велика частка (74 %) також використовувала принаймні одну IaaS послугу, тобто принаймні одну базу даних, сховище файлів або обчислювальну потужність для запуску власного програмного забезпечення підприємства як служби хмарних обчислень.

Лише трохи більше одного з п'яти (21%) підприємств використовували хмарну платформу як послугу (PaaS), тобто обчислювальну платформу, що забезпечує розміщене середовище для розробки, тестування або розгортання додатків як хмарної служби. Хоча використання SaaS було однаково популярним серед підприємств незалежно від їхнього розміру, серед тих, хто використовує IaaS та PaaS, були невеликі відмінності серед різних класів розміру. Частка великих підприємств, які використовують IaaS, досягла 81% серед підприємств, що використовують хмару, і була на 5 процентних пунктів вище відповідної частки серед середніх підприємств і на 8 процентних пунктів вище, ніж серед малих підприємств. Так само великі підприємства використовували PaaS частіше (38 %), ніж середні (27 %) або малі підприємства (19 %).

Кореляція між попитом на розробку програмного забезпечення та спеціалістів у хмарних сервісах

Останнім часом дуже великим попитом користуються послуги аутстаф та аутсорс компаній. Аутстафінгові компанії надають спеціалістів до штату замовника на деякий період, а аутсорсингові компанії – це підрядники, які розробляють програмне забезпечення для замовника. Бізнесу вигідно звертатися до таких компаній, бо частіше це дешевше ніж найняти та утримувати власну команду, яку після завершення розробки доведеться скоротити. Згідно Statista у 2019 році 92% найбільших 2000 компаній скористалися послугами ІТ аутсорсингу.

Україна є одним із лідерів ринку ІТ аутсорсингу. За даними 2019 року в Україні налічувалося більше 192 тисяч розробників [5] (див. Рис. 6), а відсоток експорту послуг у сфері інформаційно-комунікаційних технологій у 2021 році склав 38.64% [6] (див. Рис. 7).

Український ІТ сектор зростає із року в рік, лише в період з 2022 до 2023 кількість розробників зменшилась, але на то є об'єктивні причини: через війну міжнародні компанії бояться підписувати нові контракти з українськими компаніями, а зменшення кількості розробників пов'язано в основному з релокацією спеціалістів за кордоном, а не звільненнями [7].

Згідно з найбільшою професійною соціальною мережею LinkedIn ми дійшли висновку, що вакансії, пов'язані з хмарними обчисленнями, щорічно зростають на 30%, що робить їх однією з найшвидше зростаючих сфер у технологічній галузі [8].

Виклики, які веде за собою використання хмарних технологій Незважаючи на переваги хмарних обчислень, згідно з опитуванням вісімсот п'ятидесяти (850) лідерів великих ІТ компаній, які беруть участь у розробці стратегій та рішеннях щодо використання хмарних технологій у своїх організаціях, лише 7% тримають свою інфраструктуру повністю у хмарі. Половина опитаних керівників заявили, що загальне ІТ-середовище їхньої організації «частинна хмарна, але переважно локальне», тоді як більше третини (34%) «здебільшого хмарна, але частково локальна», і лише сім відсотків – «повністю хмарна». Очікується, що протягом наступних 18 місяців кількість організацій, які планують перенести все, що мають, у хмару зросте приблизно на 250% до 17%. Також спостерігався поштовх до розширення пулу навичок організацій для хмарних технологій з метою усунення нестачі компетенції. Одна третина повідомляє про відсутність навичок/досвіду керування хмарою і 30% повідомили про труднощі з пошуком персоналу з навичками/досвідом розробки хмарних технологій. У той же час приблизно 8 із 10 додали в середньому 3 нових ролей та функцій в результаті інвестицій у хмару. Найпопулярніші нові позиції включають наступні:

- Системний адміністратор (33%);
- Хмарний архітектор (30%);
- Архітектор безпеки (23%);
- Інженер хмарних систем (22%);
- Інженер хмарного програмного забезпечення (22%).

Безсумнівно, що хмара стала стратегією за замовчуванням для більшості. 72% ІТ-лідерів кажуть, що їх організація за замовчуванням використовує хмарні послуги під час оновлення або придбання нових технічних можливостей. Близько половини, а саме 46% респондентів, прогнозують, що загальна ІТ-інфраструктура їхньої організації до того часу буде «здебільшого хмарною, але частково локальною» – порівняно з 34% зараз.

Цікаво, що в той час як хмара розглядається як засіб більшої гнучкості бізнесу, сприяння менш витратним інноваціям і зростанню відповідно до розширення бізнесу, ІТ-лідери все ще в першу

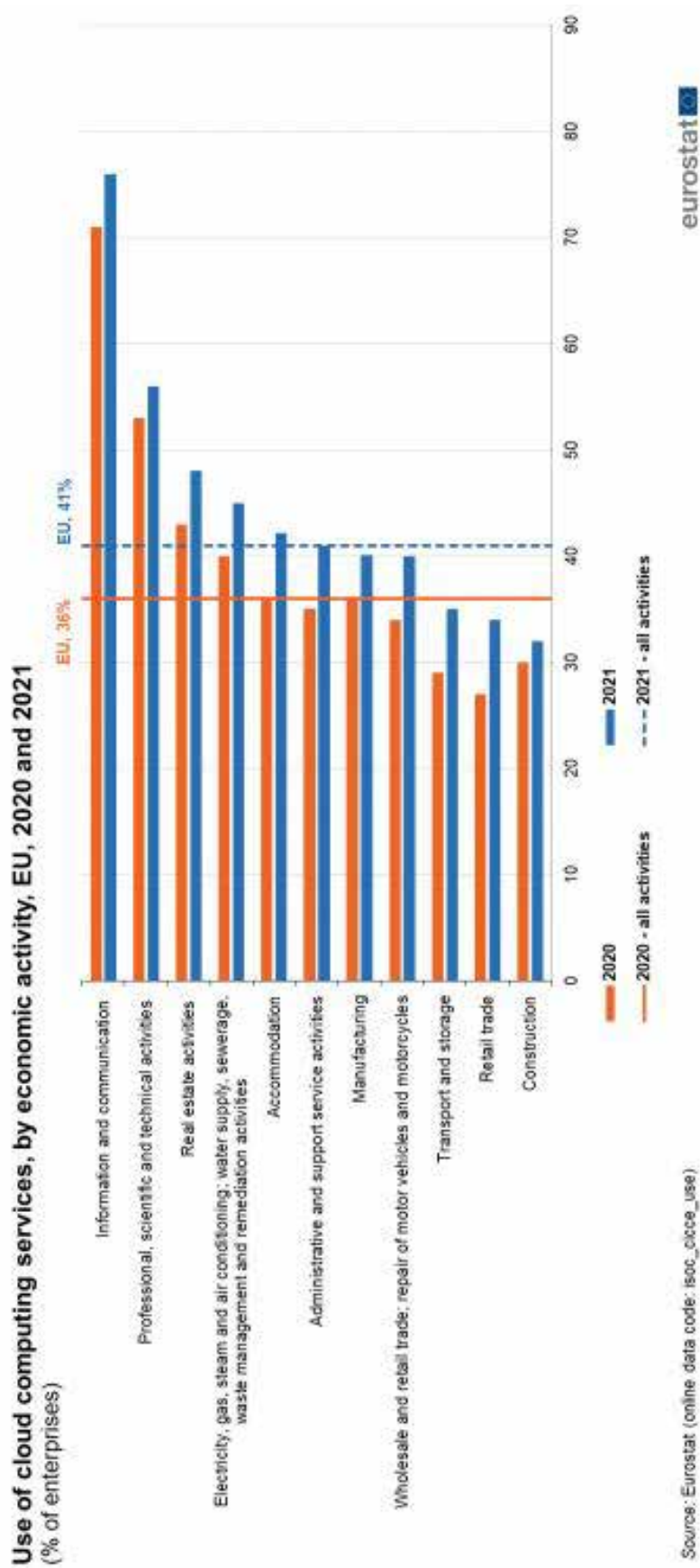
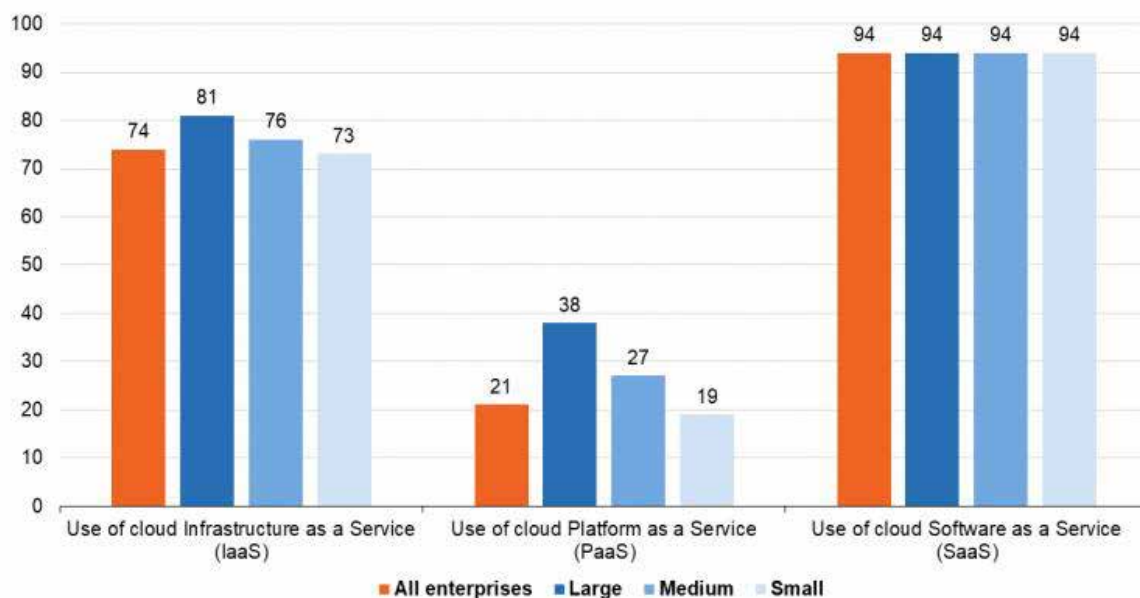


Рис. 3. Використання хмарних сервісів за видом економічної діяльності

Types of cloud computing services used, by service model, EU, 2021

(% of enterprises using the cloud)



Source: Eurostat (online data code: isoc_cicce_use)

eurostat

Рис. 4. Використання хмарних обчислень за видом сервісної моделі

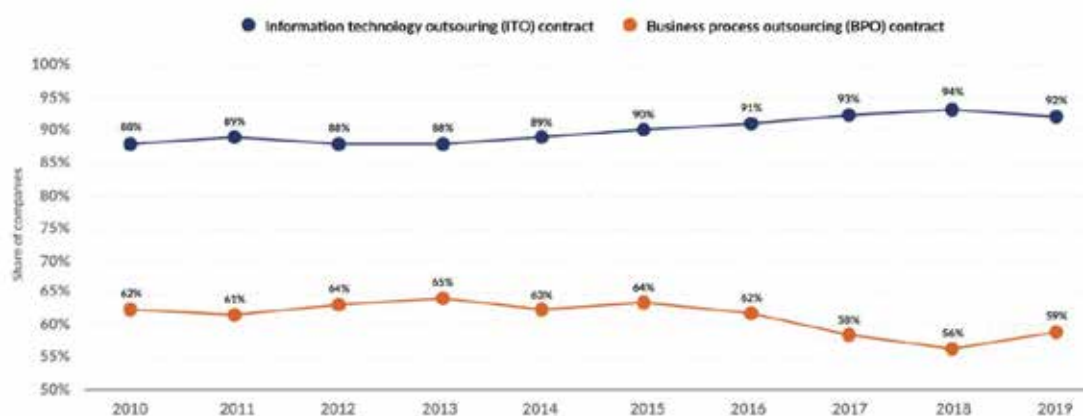


Рис. 5. Аутсорсингові контракти компаній по всьому світу за типом контракту з 2010 по 2019 роки [4]

чергу бачать його в світлі ІТ-користі – допомагаючи центрам обробки даних працювати економічніше та дешевше, з більшою стійкістю. Основні бізнес-цілі, що стимулюють інвестиції в хмару, включають наступне:

- Забезпечення аварійного відновлення та безперервності бізнесу (40%);
- Заміна застарілих локальних серверів (39%);
- Зниження загальної вартості володіння (34%);

- Підвищення продуктивності співробітників (33%);
- Більша гнучкість у реагуванні на зміни ринкових умов (32%).

Основними проблемами є контроль над витратами на хмару (36%), проблеми з конфіденційністю даних і безпекою (35%) і відсутність навичок/досвіду в галузі хмарної безпеки (34%). На запитання, чого ІТ-керівники очікують від майбутніх або поточних

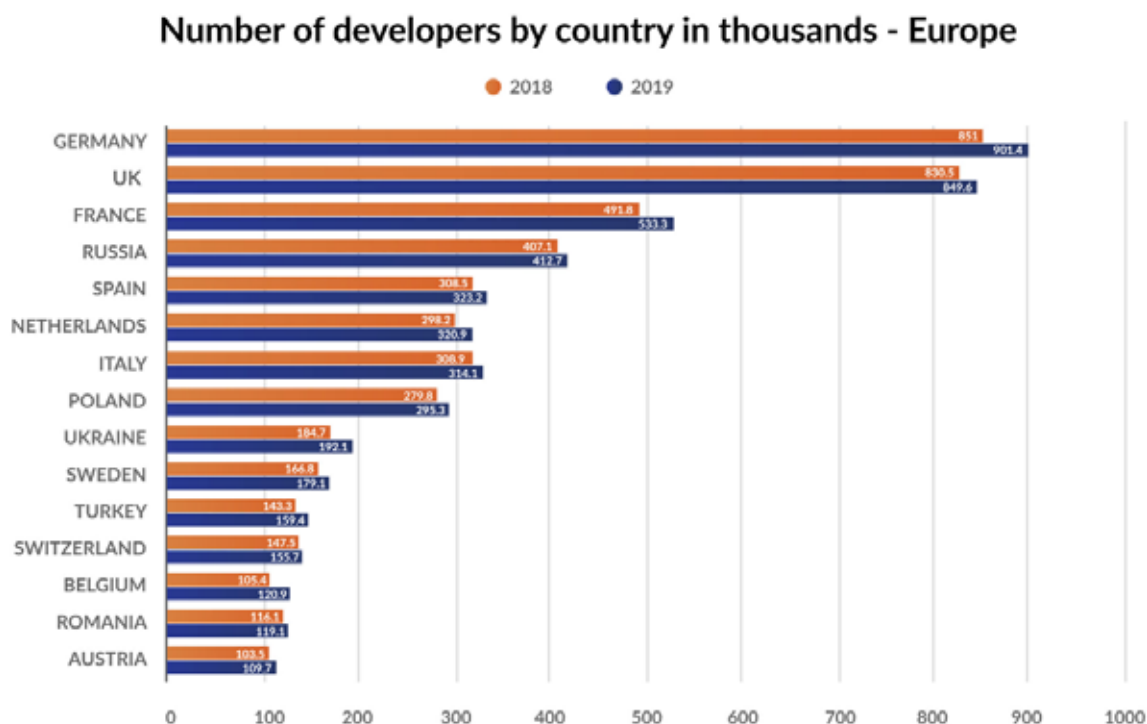


Рис. 6. Кількість розробників за країною у тисячах

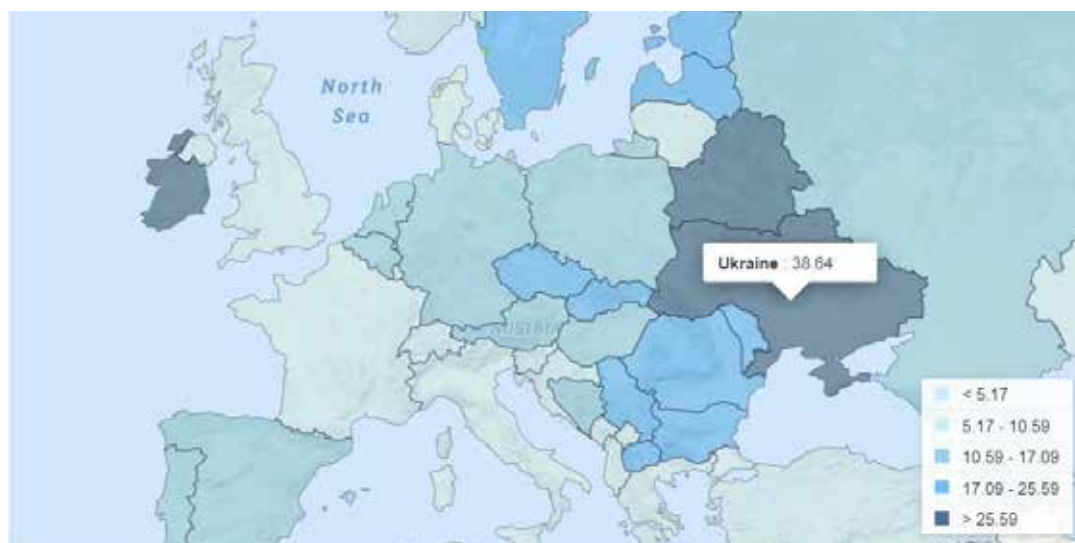


Рис. 7. Відсоток експорту послуг у сфері інформаційно-комунікаційних технологій у 2021 році

постачальників хмарних сервісів, лідирують у списку експертиза безпеки (41%), за якою йдуть кращі можливості керування хмарою (40%) і можливості управління витратами (38%) [9, 10].

Відповідно до звіту CSA, ризики третіх сторін існують у кожному продукті та послугі, які ми використовуємо. Було зазначено, що оскільки продукт або послуга є сукупністю всіх інших продуктів і послуг, які він використовує, експлоїт може

початися в будь-якій точці ланцюга поставок продукту і поширюватися звідти. Зловмисники знають, що їм потрібно лише скомпрометувати найслабшу ланку в ланцюжку постачання, щоб розповсюдити зловмисне програмне забезпечення, часто використовуючи ті самі засоби, які розробники використовують для масштабування свого програмного забезпечення. Ви не можете запобігти вразливостям у коді чи продуктах, які ви не створювали, але ви можете прийняти

Загальна кількість спеціалістів у 50 найбільших ІТ-компаніях України, динаміка за роками

Загальна кількість Відносні показники

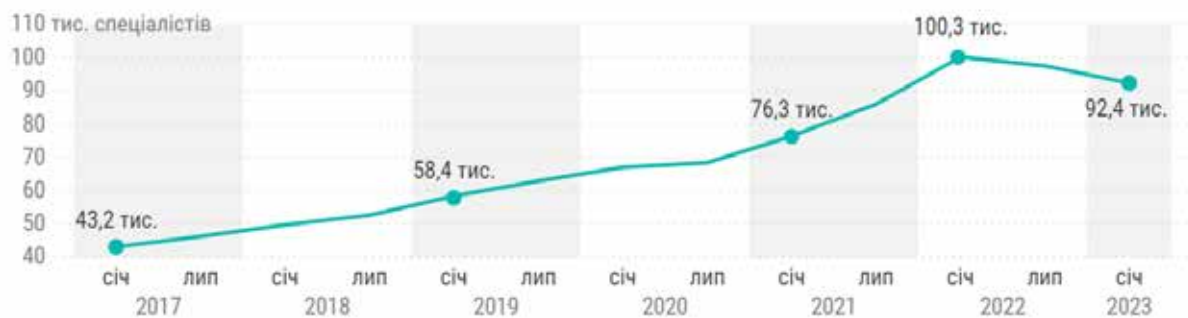


Рис. 8. Загальна кількість спеціалістів у 50 найбільших ІТ-компаніях України, динаміка за роками

правильне рішення щодо того, який продукт використовувати. Шукайте продукти, які офіційно підтримуються. Також зверніть увагу на тих, хто має сертифікати відповідності, які відкрито говорять про свої заходи безпеки, які мають програму винагороди за знаходження вразливих місць та які відповідальне ставляться до своїх користувачів, повідомляючи про проблеми безпеки та швидко виправляючи їх[11].

Часто безпека, конфіденційність та не розуміння де саме розташовані дата центри постачальника хмарних послуг не дає змогу повністю використовувати хмару у деяких сферах бізнесу. Наприклад, багато банківських регуляторів вимагають, щоб фінансові дані банківських клієнтів залишалися в їхніх країнах. Дані не можуть змішуватися з іншими даними на спільних серверах або базах даних згідно з деякими законами. Державні установи та банківські індустрії повинні з'ясувати, чи закони країни, у якій розташована компанія, або закони країни, у якій зберігаються дані, гарантують конфіденційність, права власності на дані, а також інші правові наслідки. Крім того, вплив географії на податки є ще однією проблемою, до якої залучені регулятори. Таким чином, банк має чітко розуміти розташування даних банку в хмарі. Розподілене зберігання даних є критичним фактором для хмарних провайдерів, який може призвести до втрати контролю та поставити клієнтів під загрозу. Навіть якщо їхні дані перебувають під контролем постачальника послуг, клієнти в кінцевому підсумку відповідають за підтримку цілісності та безпеки своїх даних. Усі постачальники хмарних послуг повинні перевірятися сторонніми аудитором та бути сертифікованими[12].

Варіантом вирішення подібних проблем є використання правильної моделі розгортання додатків. Узагальнюючи, маємо 3 види розгортання додатків: локальний, хмарний та гібридний. On-premise рішення передбачає, що апаратне забезпечення та програми зберігаються на підприємстві організації або

в іншому місці, яке вона вибирає, зазвичай у центрі обробки даних. Завдяки хмарному рішенню ваш сервер розміщується сторонньою стороною без необхідності використання локального обладнання. Інформація може зберігатися в загальнодоступній або приватній хмарі. Використовуючи загальнодоступну хмару, бізнес розділяє спільне обладнання і сховище з іншими організаціями. Інформація зберігається в центрі обробки даних постачальника, але залишається окремою від даних інших організацій. Приватна хмара складається з ресурсів, які використовуються лише однією організацією. Дані зберігаються в інтрамережі компанії або розміщеному центрі обробки даних, де вони захищені файрволом. Гібридне рішення передбачає поєднання внутрішніх ресурсів і хмарних служб. Гібридне рішення, яке часто називають «найкращим з обох світів», дозволяє компаніям контролювати локальне обладнання за допомогою гнучкості та масштабованості хмари. Крім того, гібридне рішення також може бути таким, яке використовує поєднання публічних і приватних хмарних служб на основі потреб компанії [13].

Обговорення отриманих результатів. Якщо побудувати причинно-наслідкові зв'язки, то розвиток технологій хмарного обчислення цілком може бути однією з причин появи великої кількості ІТ-компаній. Першопричиною появи хмарних обчислень, я вважаю, швидко зростаючий попит на цифрові послуги. Бо компаніям було б важко впоратися з підтриманням та масштабуванням приватних дата центрів паралельно займаючись розробкою продуктів. Тому на ринку з'явилися компанії, які пропонують послуги хмарного обчислення. Вже зараз більшість організацій, працюючи над новим проектом обов'язково розглядає можливість використання хмарних сервісів. Швидке розповсюдження нової технології призвело до дефіциту та великої цінності компетентних ІТ спеціалістів у цій галузі. Це дослідження показало, що насправді хмарні

технології зробили розробку програмного забезпечення більш доступною та додали нових вакансій на ринок ІТ праці.

ВИСНОВКИ

Було проаналізовано попередні дослідження та низку українських і світових опитувань й інтерв'ю власників підприємств, розробників, професіоналів, які відповідають за прийняття архітектурних рішень

у своїх компаніях. Визначено вплив розвитку хмарних технологій на появу нових вакансій та доступність розробки різноманітного програмного забезпечення для підприємств та індивідуальних розробників. Вказано на випробування, які веде за собою використання хмарних обчислень. Використовуючи знання та рекомендації, надані в цьому дослідженні, зацікавлені сторони можуть скористатися можливостями, які надає цей технологічний зсув.

REFERENCES

- [1] Eurostat (2021). Cloud computing – statistics on the use by enterprises – Eurostat. Data extracted in December 2021. Retrieved from: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Cloud_computing_-_statistics_on_the_use_by_enterprises [in English].
- [2] Stephen J. Bigelow, Senior Technology Editor, Kurt Marko, MarkoInsights (2022). The history of cloud computing explained. Retrieved from: <https://www.techtarget.com/whatis/feature/The-history-of-cloud-computing-explained> [in English].
- [3] Eurostat (2023). Cloud computing services by size class of enterprise. online data code: ISOC_CICCE_USE. last update: 05/01/2023 12:00. Retrieved from: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_cicce_use/default/table [in English].
- [4] Statista (2019). Companies outsourcing contracts worldwide from 2010 to 2019, by type of contract. Retrieved from: <https://www.statista.com/statistics/1089826/companies-sourcing-active-ito-bpo-contracts/> [in English].
- [5] The State of European Tech (2019). Strong Talent Base. <https://2019.stateofeuropeantech.com/chapter/people/article/strong-talent-base/#chart-192-794> [in English]
- [6] World Bank Group (2022). ICT service exports (% of service exports, BoP). ID: BX.GSR.CCIS.ZS – International Monetary Fund, Balance of Payments Statistics Yearbook and data files. Retrieved from: <https://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.CCIS.ZS> [in English].
- [7] DOU (2022). Top-50 IT-kompanii Ukrainy, zyma 2023: minus 5 tysiach fakhivtsiv cherez relokatsiiu (Top-50 Ukrainian IT-Companies, Winter 2023: 5 thousand specialists decrease because of relocation)ю Retrieved from: <https://dou.ua/lenta/articles/top-50-winter-2023/> [in Ukrainian].
- [8] LinkedIn reported that cloud computing-related jobs have a growth rate of 30% year over year, making it one of the fastest-growing jobs – NextGen Education Foundation <https://www.linkedin.com/pulse/linkedin-reported-cloud-computing-related-jobs/> [in English].
- [9] Joe McKendrick (2022). Cloud computing has all the momentum, but we still live in an on-premises world for now. Retrieved from: <https://www.zdnet.com/article/cloud-computing-has-all-the-momentum-but-we-still-live-in-an-on-premises-world-for-now/> [in English].
- [10] Foundry (2022). Cloud Computing Study. Executive summary outlining the 2022 research findings [in English].
- [11] John P. Mello Jr (2022). 11 top cloud security threats. Retrieved from: <https://www.csoonline.com/article/3043030/top-cloud-security-threats.html> [in English].
- [12] Muhammad Ehsan Rana and Lai Zhen Ji (2023). The Role and Potential Applications of Cloud Computing in the Banking Industry. Asia Pacific University of Technology and Innovation, Kuala Lumpur, Malaysia. [in English].
- [13] Warwick (2018). On-Premise vs. Cloud vs. Hybrid: Choosing the Right Solution for your Business <https://www.warwickinc.com/blog/on-premise-cloud-hybrid-solutions/> [in English].
- [14] Mahmud Hasan (2023). The impact of cloud computing on small and medium-sized businesses. ResearchGate [in English]
- [15] Luminita Ionescu, Mihai Andronie (2021). Big Data Management and Cloud Computing: Financial Implications in the Digital World. SHS Web of Conferences 92, 0 [in English]
- [16] Atuluku, A.R., Osang, F.B., Adebisi, A.A (2022). Cloud Computing Adoption and Use: A Systematic Review. Computing, Information Systems & Development Informatics Journal Vol. 13 No. 4 [in English]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Eurostat (2021). Cloud computing – statistics on the use by enterprises – Eurostat. Data extracted in December 2021. Retrieved from: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Cloud_computing_-_statistics_on_the_use_by_enterprises
- [2] Stephen J. Bigelow, Senior Technology Editor, Kurt Marko, MarkoInsights (2022). The history of cloud computing explained. Retrieved from: <https://www.techtarget.com/whatis/feature/The-history-of-cloud-computing-explained>
- [3] Eurostat (2023). Cloud computing services by size class of enterprise. online data code: ISOC_CICCE_USE. last update: 05/01/2023 12:00. Retrieved from: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_cicce_use/default/table
- [4] Statista (2019). Companies outsourcing contracts worldwide from 2010 to 2019, by type of contract. Retrieved from: <https://www.statista.com/statistics/1089826/companies-sourcing-active-ito-bpo-contracts/>
- [5] The State of European Tech (2019). Strong Talent Base. <https://2019.stateofeuropeantech.com/chapter/people/article/strong-talent-base/#chart-192-794>

- [6] World Bank Group (2022). ICT service exports (% of service exports, BoP). ID: BX.GSR.CCIS.ZS – International Monetary Fund, Balance of Payments Statistics Yearbook and data files. Retrieved from: <https://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.CCIS.ZS>
- [7] Топ-50 IT-компаній України, зима 2023: мінус 5 тисяч фахівців через релокацію – DOU
- [8] LinkedIn reported that cloud computing-related jobs have a growth rate of 30% year over year, making it one of the fastest-growing jobs – NextGen Education Foundation <https://www.linkedin.com/pulse/linkedin-reported-cloud-computing-related-jobs/>
- [9] Joe McKendrick (2022). Cloud computing has all the momentum, but we still live in an on-premises world for now. Retrieved from: <https://www.zdnet.com/article/cloud-computing-has-all-the-momentum-but-we-still-live-in-an-on-premises-world-for-now/>
- [10] Foundry (2022). Cloud Computing Study. Executive summary outlining the 2022 research findings.
- [11] John P. Mello Jr (2022). 11 top cloud security threats. Retrieved from: <https://www.csoonline.com/article/3043030/top-cloud-security-threats.html>
- [12] Muhammad Ehsan Rana and Lai Zhen Ji (2023). The Role and Potential Applications of Cloud Computing in the Banking Industry. Asia Pacific University of Technology and Innovation, Kuala Lumpur, Malaysia.
- [13] Warwick (2018). On-Premise vs. Cloud vs. Hybrid: Choosing the Right Solution for your Business <https://www.warwickinc.com/blog/on-premise-cloud-hybrid-solutions/>
- [14] Mahmud Hasan (2023). The impact of cloud computing on small and medium-sized businesses. ResearchGate
- [15] Luminita Ionescu, Mihai Andronic (2021). Big Data Management and Cloud Computing: Financial Implications in the Digital World. SHS Web of Conferences 92, 0
- [16] Atuluku, A.R., Osang, F.B., Adebisi, A.A (2022). Cloud Computing Adoption and Use: A Systematic Review. Computing, Information Systems & Development Informatics Journal Vol. 13 No. 4

© Федосова І. В., Копійка О. С.

Дата надходження статті до редакції: 13.06.2023

Дата затвердження статті до друку: 30.06.2023